Геологические, геофизические и геохимические исследования

Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского

Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты

МАТЕРИАЛЫ

НАУЧНОЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Саратов, 2–4 апреля 2001 года

Издательство СО ЕАГО
Саратов — 2001

УДК 55(082)
ББК 26.3я43
Г36

Геологические, геофизические и геохимические исследования
Г36 юго-востока Русской плиты: Матер. науч. межвед. конфер. (г. Саратов, 2–4 апреля 2001 г.).— Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2001.— 104 с.

ISBN 5–901644–02–6

Сборник содержит материалы докладов научной межведомственной конференции "Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты" (2–4 апреля 2001 года, г. Саратов). Тезисы докладов посвящены различным аспектам геологических наук и располагаются в тематическом порядке по разделам: "Геодинамика", Геохимия, минералогия и петрология", "Стратиграфия и Палеонтология", "Минеральные ресурсы и геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых", "Инженерная геология и гидрогеология", "Геоэкология".

Для широкого круга геологов.

Главный редактор: *Ю. П. Конценебин*

Редколлегия: *А. В. Иванов (зам. глав. редактора), О. П. Гончаренко, А. Ю. Гужиков, Г. А. Московский, Э. А. Молостовский, Е. М. Первушов, В. Н. Зайонц, А. Т. Колотухин, О. Г. Токарский*

Рецензенты: докт. геол.-минер. наук *А. Д. Коробов* (СГУ)
докт. геол.-минер. наук *С. И. Михеев* (НВ НИИГГ, г. Саратов)

Посвящается 70-летию геологичесного фанультета Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского

ISBN 5–901644–02–6

© Издательство
СО ЕАГО, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

Конценебин Ю. П., Иванов А. В., Рыскин М. И.— Прошлое настоящего и настоящее будущего (перспективы развития науки и образования) **10**

Геодинамика **12**

Барабошкин Е. Ю., Смирнова С. Б., Бадикова Н. Г., Гаврилов С. С., Никульшин А. С., Гужиков А. Ю.— К характеристике палеогеографических условий готерив-альбского бассейна Среднего Поволжья **12**

Вареничева Н. И., Тюрин А. М.— Детальный анализ строения соляно-тектонических элементов Оренбургского вала — необходимый этап построения его геодинамической модели **13**

Гаев А. Я., Карпов Г. Н., Крылов Д. Ю., Минькевич И. И., Юрина С. В., Леонтьева Е. А.— О карсте Урала и необходимости его изучения при строительстве **13**

Жарков И. Я., Хузин И. А.— Причины и механизмы активизации оползневых процессов на территории Вятской площади Арланского месторождения нефти и газа (Правобережье р. Кама, Республика Удмуртия) **14**

Журавский О. Н.— Теоретические вопросы ведения стационарных геодезических наблюдений на примере оползней Увека и Князевки **15**

Зайонц В. Н.— Синхронность и автономность развития структурных форм в мезозое и кайнозое (на примере Предуральского прогиба и юго-востока Русской плиты) **16**

Климов Г. К., Климова А. И.— Теоретизация геодинамики и тектоники — важнейшая задача современности **16**

Кононов Ю. С.— Отражение раннекиммерийской складчатости в геодинамике юго-востока Русской плиты **17**

Копнин В. И.— Вопросы формирования внешней зоны Предуральского краевого прогиба на примере Соликамской впадины *18*

Лашин А. С.— Структурно-функциональное моделирование процессов экзогенной геодинамики **18**

Лобанов Г. В.— К вопросу о прогнозе оползней в районах с широким распространением неустойчивых склонов **19**

Маврин К. А., Твердохлебов В. П.— Основные этапы развития юго-восточной окраины Русской плиты **19**

Мануковский С. В., Савко А. Д.— Особенности позднефранско-среднефаменского осадконакопления на юго-востоке Воронежской антеклизы **20**

Мозговой В. В.— К вопросу о четвертичных трансгрессиях и регрессиях Каспия **21**

Мякотина Е. В.— Отражение локальных структур западной части Оренбургской области в некоторых особенностях современного рельефа **21**

Нестерова И. В.— Структура речных бассейнов и анализ динамики рельефа в их границах на примере Саратовско-Самарского Заволжья **22**

Нестерова О. Е.— Признаки выявления локальных морфоструктур структурно-геоморфологическими методами исследования **22**

Первушов Е. М., Зозырев Н. Ю., Малышев В. В.— Верхний мел Поволжья: аспекты изучения «событийных» образований (стратиграфия, палеоструктурные и палеогеографические реконструкции) **23**

Рихтер Я. А.— Геодинамика формирования северной прибортовой зоны Прикаспийской впадины **23**

Рихтер Я. А.— Основные черты тектонических дислокаций палеозоя северного обрамления Прикаспийской впадины **24**

Рихтер Я. А.— История тектонических движений и формирование дислокаций северного обрамления Прикаспийской впадины в среднем и позднем девоне **25**

Салтыков В. Ф., Жукова Г. Н.— Районирование территории Пензенской области по типам разрезов квартера **25**

Тлепбергенова З. Х.— История геологического развития и современная структура северной бортовой зоны Прикаспийской впадины в пределах Западно-Казахстанской области **26**

Токарский О. Г.— О гомологическом ряде трещин и их классификация **27**

Турикешев Г. Т-Г., Бадранова Э. Ф., Вилесова Л. Е., Турикешев О. Г.— Роль эндогенных и экзогенных процессов в формировании речных долин и русел рек в пределах Южного Предуралья **27**

Тюрин А. М.— Геодинамические модели прибортовой зоны севера и северо-востока Прикаспийской синеклизы **28**

Худяков Г. И.— Геология, геоморфология и геоэкология растущей Земли **28**

Цыдыпова Т. Б.— Геолого-геохимические следствия развития эоловых процессов (на примере межгорных котловин Западного Забайкалья) **29**

Геохимия, минералогия и петрология **30**

Букина Т. Ф., Яночкина З. А.— Наноструктуры как критерий распознавания генезиса тонкодисперстных отложений триаса и юры **30**

Гришанов А. Н.— Обобщенная петромагнитная и магнитоминералогическая модель осадочного чехла востока Русской плиты **30**

Жабин А. В., Дмитриев Д. А.— О природе окраски кремней **31**

Карпов А. М., Тальнов Е. С.— Химические особенности островодужных порфиритовых комплексов восточного фланга Магнитогорской зоны (Ю. Урал) **32**

Климов Г. К.— Структура общей теории естествознания **32**

Климов Г. К.— Оценка оснований естествознания **33**

Коробов А. Д.— Использование принципа корреляции метасоматических зон для оценки глубинных температур геотермальных месторождений **34**

Московский Г. А., Гончаренко О. П.— Гидрохимические аспекты гипотез галогенеза (на примере кунгурских солей Прикаспия) **34**

Музалевская Л. В.— Галогенные отложения северо-запада Прикаспийской впадины как депонирующая среда для отходов и продуктов **35**

Оспанова Г. Ш.— Геохимическое извлечение благородных металлов из минерального сырья **36**

Петрова Н. С., Альтшулер П. Г., Кислик В. З.— Особенности изотопно-химического состава рассолов калийных горизонтов сильвинитового состава красноцветной ассоциации в калиеносной субформации Припятского прогиба **36**

Савко А. Д., Бартенев В. К., Горюшкин В. В.— Бентонитовые глины кайнозоя юго-восточного склона Воронежской антеклизы **37**

Савко А. Д., Бартенев В. К., Звонарев А. Е.— Некоторые данные о составе тяжелых акцессориев альб-сеноманских отложений на юго-востоке Воронежской антеклизы **38**

Сергеев А. В.— Глинистые минералы верхней перми Удмуртии **38**

Староверов В. Н., Жидовинов Н. Я.— Об источниках карбонатного материала в акчагыльских отложениях Северного Прикаспия и Нижнего Поволжья **39**

Староверов В. Н.— О темпах седиментации в пределах шельфа акчагыльского и апшеронского бассейнов юго-востока Восточно-Европейской платформы **40**

Стрельчик Н. В.— Создание минерально-сырьевой базы кремнистых пород в Беларуси **41**

Черняхов В. Б.— Тяжелые металлы в платформенной части Оренбургской области **41**

Шелепов Д. А., Гончаренко О. П.— Особенности проявления высоко- и среднетемпературной пропилитизации триасовых вулканитов Кушмурунского грабена (Тургайский прогиб) **42**

Яковчук М. М., Хрисанов В. А.— Минерально-сырьевые ресурсы Белгородской области **43**

Стратиграфия и палеонтология **44**

Богоявленская О. В.— Первый опыт сравнительного изучения девонских строматопорат западного склона Урала и Юго-Востока Русской платформы **44**

Буланов В. В.— К ревизии проколофонов перми Восточной Европы **44**

Буланов В. В., Голубев В. К., Губин Ю. М., Петухов С. В.— Первая находка следов крупных пермских рептилий на территории Европейской России **45**

Голубев В. К.— Ориктоценотические группировки позднепермских позвоночных Восточной Европы **46**

Гребенюк Л. В., Богачкин А. Б.— О возможностях применения скалярных магнитных характеристик в региональной стратиграфии плейстоцена Прикаспия **47**

Гужиков А. Ю.— Магнитостратиграфия среднеюрских-нижнемеловых отложений Среднего Поволжья **47**

Есаулова Н. К., Губарева В. С., Шиловский О. П., Клевцов О. Н.— Верхнепермские стратотипы Восточно-Европейской платформы: их зональное расчленение и глобальная корреляция **48**

Жариков А. А., Молостовский Э. А.— Некоторые вопросы стратиграфии плейстоценовых отложений Среднего и Нижнего Заволжья **49**

Киселева О. И.— Зональное подразделение келловея на юго-востоке Русской плиты по палинологическим данным **50**

Клевцов О. Н.— Корреляция пермских отложений Биармийской области и Австралии по фауне мелких фораминифер **50**

Кузнецов А. М., Голубев В. К.— Палеонтологическая информационная система «Палеодата»: Internet-версия **51**

Куркова С. В., Силантьев В. В.— Позднепермские остракоды и пелециподы Нижнего Прикамья **52**

Линкина Л. И.— Палинологическая характеристика неогеновых отложений Южно-Татарского свода **52**

Макарова И. С.— Переотложенные микрофоссилии и реконструкция палеогеографических обстановок осадконакопления **53**

Манцурова В. Н.— О значении палинологических исследований для палеогеографии девона **53**

Миних М. Г., Миних А. В.— О стратиграфическом положении и генезисе раннетриасового местонахождения позвоночных Донская Лука по ихтиофауне **54**

Миних М. Г., Букина Т. Ф., Миних А. В.— К вопросу о генезисе триасового местонахождения позвоночных Донская Лука по данным тафономического и фациально-генетического анализа **55**

Молостовская И. И.— К проблеме дальних корреляций по неморским остракодам верхней перми **55**

Папин Ю. С.— К структуре международной стратиграфической (геохронологической) шкалы **56**

Салтыков В. Ф., Нестерева О. Д.— Палинологическая характеристика верхнего эоплейстоцена Пензенской области **57**

Сельцер В. Б.— Тафономическая харктеристика местонахождений келловейских аммонитов Саратовского Поволжья **57**

Сенников А. Г., Голубев В. К., Буланов В. В., Губин Ю. М., Ивахненко М. Ф., Куркин А. А., Миних А. В., Миних М. Г.— Богатейшее местонахождение пермских позвоночных на территории Восточной Европы **58**

Сенников А. Г., Новиков И. В.— Новые данные по фауне тетрапод раннетриасового местонахождения Донская Лука **59**

Сунгатуллина Г. М.— Позднекаменноугольные конодонты юго-западной части Северо-Татарского свода **59**

Сурков М. В.— Некоторые новые данные о строении мозговой коробки аномодонтов **60**

Харитонов В. М., Иванов А. В.— О центрах видообразования иноцерамов и других позднемеловых фаун **61**

Харитонов В. М., Иванов А. В.— Распространение иноцерамов в верхнемеловых отложениях Юго-Востока Восточно-Европейской платформы **61**

Шевырев С. Л.— Фауна сеномана и раннего турона в разрезах Семилуки и Шкурлатовского каръера (Воронежская область) и условия ее существования **62**

Минеральные ресурсы и геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых 64

Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых 64

Антонов Ю. В., Жаворонкин В. И., Слюсарев С. В., Ермаков В. А., Самойлов В. Ю.— Результаты изучения морфологии соляных куполов высокоточной гравиметрией **64**

Живодров В. А., Резепова О. П., Хараз И. И., Денисов В. Н., Михеев С. И.— О путях повышения интенсивности волнового поля виброисточника **65**

Зыков В. А., Васенин Д. В., Умняев В. Г.— Новые задачи и возможности геофизики при эксплуатации месторождений углеводородов **65**

Конценебин Ю. П., Рыскин М. И., Волкова Е. Н.— Основные итоги исследований в области комплексирования геопотенциальных полей **66**

Разумовский В.В., Тюрин А.М.— Оценка возможностей гравиметрии в зоне бортового уступа северо-востока Прикаспийской синеклизы **66**

Самойленко Ю. Н., Смирнов В. Е., Гарайзуева Л. М.— Литофизическое и сейсмогеологическое моделирование карбонатных разрезов Волгоградского Заволжья 67

Хараз И. И., Михайлов В. А., Резепова О. П., Лепешкин В. П., Буланова Н. И., Сахнова Е. Я., Ломовцева Б. Я.— Компьютерная технология обработки и интерпретации материалов сейсморазведки с использованием эффективных скоростей в сложнопостроенных геологических средах 67

Чадаев М. С., Гершанок В. А.— Картирование платформенных дайковых поясов по гравимагнитным данным 68

Яворович Л. В., Беспалько А. А., Гольд Р. М.— Исследование механоэлектрических преобразований энергии в массивах горных пород 69

Минеральные ресурсы 69

Бочкарев А. В., Анисимов Л. А., Карпов П. А , Самойленко Г. Н., Степанов А. Н.— Повышение обоснованности поисков углеводородных скоплений на больших глубинах в Северо-Каспийском НГБ 69

Карнаухов С. М., Политыкина М. А., Тюрин А. М.— Оптимальный комплекс геологоразведочных работ на нефть и газ в зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской синеклизы и Предуральского прогиба 70

Колотухин А. Т., Бекишов Н. П., Толмачева Е. К.— Обоснование направления нефтепоисковых работ в пределах северо-восточного склона Токмовского свода 70

Кондратьев А. А., Морозов В. Ю., Ерёмин В. Н.— Определение приоритетных направлений геологоразведочных работ на нефть и газ с целью обеспечения сырьевой безопасности региона (на примере Саратовской области) 71

Кононов Ю. С.— Особенности продуктивности разреза на месторождениях Нижневолжской нефтегазоносной области 72

Конценебин Ю. П., Коробова Л. А., Михеев С. И.— Характеристика коллекторских свойств терригенных отложений девона Карамышской впадины с целью оценки перспектив их нефтегазоносности 72

Логинова М. П.— Геолого-гидрогеологические предпосылки перспектив нефтегазоносности в северной бортовой зоне Прикаспийской впадины 73

Мухин В., М.— Геохимическое ранжирование палеозойских структур Бузулукской впадины в пределах Саратовской области 73

Навроцкий О. К., Тимофеев Г. И., Гонтарев В. В., Яночина Л. В., Денисов В. Н., Резепова О. П., Гончарова О. П.— Комплексирование геофизических и геохимических методов для изучения геологического строения и оценки нефтегазоносности при региональных работах 74

Политыкина М. А., Карнаухов С. М., Тюрин А. М.— Направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в зоне деятельности ООО «Оренбурггазпром» 74

Политыкина М. А., Тюрин А. М., Багманова С. В.— Перспективы нефтегазоносности отложений ордовикской системы юга Оренбургской области 75

Пунанова С. А., Агафонова З. Г.— Особенности нефтегазообразования в палеозойских отложениях юго-востока Русской плиты 76

Севастьянов О. М., Захарова Е. Е.— Состояние недр и земной поверхности в процессе разработки Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения 76

Соловьев Б. А.— Перспективы поддержания минерально-сырьевой базы нефтегазодобывающей промышленности юго-востока европейской части России 77

Толмачева Е. К., Колотухин А. Т.— К вопросу о совершенствовании методики интерпретации данных газометрии в районах развития блоковой тектоники 78

Геологии и Геофизики и др., позволяла студентам самых современных специализаций найти место для практики и последующей работы. Всего 3–4 года длились серьезные затруднения с трудоустройством выпускников, но к настоящему времени таких трудностей уже нет.

3. В конце 90-х окончательно определились основные идеи и направления реформирования высшего образования в России: интеграция, фундаментализация, открытость. Идея интеграции применительно к ситуации, в которой находится факультет и НИИ Геологии, сводится, в первую очередь к воссозданию научно-образовательного комплекса и развитию его до уровня объединенного института наук о Земле, куда могут выйти уже существующие учебные структуры — геологический и географический факультеты и Политехникум, научные — НИИ Геологии и лаборатория Урбоэкологии, а также новые подразделения, необходимость создания которых диктуется тенденциями, контуры которых четко обозначились в обществе за последнее десятилетие: экологический факультет (или кафедра), геоэкологический лицей, геологический музей, служба мониторинга тектонически активных и геопатогенных зон, редакционно-издательский центр.

Идея фундаментализации может быть воплощена через переориентацию учебного процесса и исследовательской практики с прикладного аспекта на решение задач фундаментальной науки и развитие междисциплинарного подхода в свете нелинейных представлений.

Идея открытости состоит в активизации существующих и в поиске новых, в том числе международных, связей с другими образовательными, научными и производственными организациями, способствующих успешному функционированию научно-образовательного комплекса и улучшению его финансово-экономического состояния, а также в развертывании его научно-координационной и организационной и издательской деятельности.

В этих направлениях уже сделаны первые и такие важные шаги как:

а) корректировка учебных планов и специальностей в сторону фундаментализации (геофизика вместо «геофизические методы разведки», геология и геохимия горючих ископаемых вместо «геология нефти и газа» и пр.);

б) принятие на объединенном заседании Ученых Советов факультета и НИИ решения о воссоздании учебно-научного комплекса и о создании единого Ученого Совета;

в) разработка и начавшееся обсуждение основных положений концепции учебно-научного комплекса;

г) подготовка программы общедоступного нелинейного семинара;

д) укрупнение тем по фундаментальным исследованиям в области геологии и их интегрирование с географическими направлениями в Саратовском университете.

ГЕОДИНАМИКА

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОТЕРИВ-АЛЬБСКОГО бассейна Среднего Поволжья

Е. Ю. Барабошкин*. С. Б. Смирнова*, Н. Г. Вадикова*, С. С. Гаврилов*, А. С. Никулынин*, А. Ю. Гужиков**

* *Геологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. 119899, Москва, Воробьевы горы. E-mail:* Barabosh@geol.msu.ru
** *Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail:* GuzhikovAY@info.sgu.ru

В результате работ, проведенных в 2000 г. в Среднем Поволжье были получены новые комплексные данные по стратиграфии, палеонтологии, литологии палео- и петромагнетизму готерив-альбских отложений, позволяющие предварительно охарактеризовать основные палеогеографические события. Установлено: (1) Характер осадконакопления в разных частях раннемелового морского бассейна, разделенного Жигулевским валом, был существенно различен до раннего апта, когда произошло «выравнивание» палеогеографических условий. Это обстоятельство нашло отражение в петромагнитном облике пород — магнитные свойства готерив-барремских отложений отличаются по разные стороны от Жигулевского вала, в то время, как аптские-альбские образования, напротив, обнаруживают большое петромагнитное сходство на всей территории Среднего Поволжья. (2) «Южные» разрезы были более мелководными, в них накапливались более мощные толщи пород, чем в «северных», что свидетельствует о более интенсивном тектоническом прогибании юга Среднего Поволжья в раннем мелу. (3) Палеоэкологические особенности этих двух «ванн», устанавливаемые преимущественно по моллюскам, также заметно различаются.

Вместе с тем существует ряд общих черт, характеризующих климатические и палеогеографические изменения, происходившие на всей территории Русской плиты (РП). По данным анализа палинокомплексов выявлено, что в течение позднего готерива, в раннем барреме, конце раннего апта-начале среднего апта, на рубеже среднего-позднего альба на данной территории существовал морской бассейн с соленостью, близкой к нормальной. На рубеже готерива-баррема, баррема-апта, в конце среднего апта и в раннем альбе воды бассейна были существенно опреснены. Один из максимумов опреснения (абсолютное доминирование *Ptrospermella* в палинокомплексах), падает на момент формирования раннеаптских битуминозных сланцев, что связано с увеличением количества осадков (увеличенные содержания каолинита) и влиянием холодных бореальных вод. При этом возникала стратификация водного столба, формирование аноксийных условий и накопление сланцев. Надежным индикатором аноксийных условий служат термокаппаметрические данные (аномально высокие значения прироста магнитной восприимчивости, обусловленные повышенными концентрациями сульфидов железа). Рубеж готерива-баррема, кроме опреснения, характеризуется заметным потеплением. Сочетание этих факторов указывает на начало изоляции бассейна РП от бассейна Тетис.

Изменение количества спор *Cycadopites* в палиноспектрах свидетельствует о том, что в позднем готериве морской бассейн РП был широким, а окружающая суша — низменной. Не исключено сообщение с Западно-Сибирским бассейном через территорию Урала. На границе готерива-баррема происходит кратковременная аридизация и воздымание окружающей суши, что подтверждается изменением состава тяжелой фракции шлихов и резким увеличением магнитной восприимчивости, связанной с обогащением осадка обломочным магнетитом.

Авторы признательны РФФИ (гранты 00-05-64773, 00-05-64738), программе Минобразования и ФЦП «Интеграция» за финансовую поддержку работ.

сакмарского возраста до глубины в 500—850 м. Классические формы карста приурочены к восточным районам Пермского и Башкирского Предуралья, к уфимскому плато, бассейнам рек Белая, Ирень, Сылва и др.

В восточной части Предуралья имеют место классические формы сульфатного, карбонатного и соляного типов карста. В горно-складчатой части региона выделяются:

1. Уральская постмиогеосинклинальная складчатая область, включающая Западно-Уральскую внешнюю зону складчатости и Центрально-Уральское поднятие;

2. Уральская постэвгеосинклинальная складчатая область с Тагило-Магнитогорским прогибом, Восточно-Уральским поднятием и Восточно-Уральским прогибом.

Геологический разрез Западно-Уральской зоны складчатости очень близок к платформенному в интервале пород эйфельско-нижнепермского возраста. Толщи карбонатных пород и карстовые процессы в них имеют широкое развитие. Здесь развиты толстослоистые известняки и доломиты, чередующиеся с тонкослоистыми карбонатно-глинистыми и песчано-глинистыми породами. Они смяты, в основном, в субмеридиональные складки системы уралид и осложнены мелкоскладчатыми формами.

В пределах Центрально-Уральского поднятия среди метаморфических ордовикско-нижнекаменноугольных песчаников и сланцев встречаются карбонатно-терригенные разности пород. Структуры и тектонические нарушения субмеридионального простирания нередко пересекаются субширотными тектоническими разломами и структурами (доуралидами). Поэтому даже в этих районах зафиксированы зоны сосредоточения трещинно-карстовых вод.

В постэвгеосинклинальной области Урала, в центральных частях синклинориев, сложенных в целом вулканогенно-осадочными породами, залегают известняки среднекаменноугольного возраста. В зонах тектонических нарушений они интенсивно закарстованы. Известняки среднекаменноугольного возраста закарстованы и в ядрах синклинальных структур Восточно-Уральского поднятия.

Активность карстовых процессов, гидрогеологическая и карстологическая роль тектонических нарушений находится в тесной зависимости от неотектонического режима. При стабильном неотектоническом режиме трещины и карстовые формы заполняются и залечиваются в течении относительно короткого геологического времени, не превышающего ста тысяч лет и могут после этого превращаться в гидрогеологические экраны. Наиболее интенсивные поднятия в неоген-четвертичное время произошли на Северном Урале и северной части Южного Урала с амплитудой до 500-800 м и более. На среднем Урале, в предгорьях и в платформенном Предуралье амплитуда поднятий не превышала 200-300 м. Неотектонические движения активизировали геологическую деятельность природных вод и карстовые процессы.

При хозяйственном освоении региона в случае игнорирования карстовых процессов происходят крупные аварии на сооружениях и коммуникациях, а также при отработке месторождений полезных ископаемых. Достаточно упомянуть крупные аварии на Березниковском калийном руднике № 3, на Соликамских калийных предприятиях, на мостовых переходах через реки Сылва и Белая, об авариях на железных дорогах и магистральных нефте- и газопроводах, пересекающих Уфимское плато. Серьёзные чрезвычайные ситуации угрожают нам на стареющих газопроводах, в частности, Ужгородского, Ямбургского и др. коридоров. Так при расследовании аварий в Кунгурском карстовом районе в октябре 2000 года при наличии явных карстовых процессов в филипповских доломитах, эксперты организаций Газпрома списали всё за счёт технического брака. Игнорирование главной причины аварии чревато новыми непредсказуемыми последствиями для районов Предуралья, где магистральные газопроводы на протяжении 660 км пересекают массивы интенсивно карстующихся пород региона. В пермской школе карстоведов, в Институте карсто-ведения и спелеологии РГО накоплен огромный опыт исследований карста, который свидетельствует о необходимости разработки специальных мероприятий при строительстве сооружений и коммуникаций в карсгоопасных районах.

Причины и механизмы активизации оползневых процессов на территории Вятской площади Арланского месторождения нефти и газа (Правобережье р. Кама, Республика Удмуртия)

И. Я. Жарков, И. А. Хузин

Геологический факультет Казанского государственного университета. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 4/5, E-mail: burov@reggeo.ksu.ru

Оползневые процессы на территории Арланского месторождения стали препятствием для оборудования и эксплуатации кустов скважин для добычи нефти и газа. При их активизации происходит деформация стволов скважин, а также полный их выход из строя.

Синхронность и автономность развития структурных форм в мезозое и кайнозое (на примере Предуральского прогиба и юго-востока Русской плиты)

В. Н. Зайонц

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail: Zayonts@sgu.ssu.runnet.ru

В основе сообщения — анализ формирования структурных форм разного порядка южной части Предуральского прогиба и юго-востока Русской плиты. Новый фактический материал, полученный при геолого-съемочных работах на этой территории, позволил выявить значительную автономность развития структур, генетически и морфологически сходных.

Яркий пример автономного развития таких структурных форм демонстрируют широко известные в пределах Предуральского прогиба мульды оседания (дизъюнктивные мульды) (Гаряинов, 1980). Это типичные экзогенные структуры, связанные с соляной тектоникой. Время их заложения — более или менее синхронно, хотя и здесь существуют определенные различия. Дальнейшая их судьба достаточно разнообразна, индивидуальна для каждой мульды, несмотря на их генетическое и современное морфологическое сходство. Она связана: а) с разным временем выхода галогенно-сульфатной толщи на поверхность; б) с разной скоростью проявлений диапиризма; в) с различной скоростью карстовых процессов; г) с разной скоростью заполнения осадками карстогенных отрицательных форм рельефа. Каждая из этих особенностей развития мульд оседания, зависит, в свою очередь, от очень многих факторов.

Палеотектонический анализ локальных структур в Нижнем Поволжье показывает значительную автономность развития сходных структур, даже находящихся в непосредственной близости друг от друга. Для позднепалеозойского этапа развития структурных форм эта особенность была показана еще К. А. Машковичем (1976). Анализ их мезозойского развития также доказывает значительные различия во времени и активности формирования локальных антиклиналей Нижнего Поволжья. Более того, в разные отрезки времени положительные структуры изменяют очертания, разные их участки испытывают воздымание с различной амплитудой, иногда на какое-то время вовсе прекращают развитие.

Те же особенности характерны и для новейшего этапа тектонической эволюции структурного плана (Геоморфология..., 1984). По-видимому, современные движения характеризуются, если судить по степени активности современных экзогенных процессов, теми же особенностями.

Говорить о синхронности развития тех или иных структурных форм можно лишь применительно к достаточно значительному промежутку времени. Чем меньший отрезок геологической истории мы рассматриваем, тем ярче проявляется автономность развития структурных форм разного порядка.

Литература

Гаряинов В. А. Экзогенные структуры и их поисковое значение.— Саратов: Изд-во СГУ, 1980.

Геоморфология, четвертичные отложения и новейшая тектоника Нижнего и среднего Поволжья.— Саратов: Изд-во СГУ, 1984. Ч. 1–2.

Машкевич К. А. Методы палеотектонических исследований в практике поисков нефти и газа.— М.: Изд-во Недра, 1976.

Теоретизация геодинамики и тектоники — важнейшая задача современности

Г. К. Климов, А. И. Климова

Кафедра промышленной экологии и безопасности ПГПУ. 440017, г. Пенза, ул. Красная, 40, Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского. Кафедра физической географии ПГПУ. 440026, Пенза, ул. Лермонтова, 37. E-mail: ot@diamond.stup.ac.ru

Общеизвестны два подхода к исследованию: индуктивный и дедуктивный. Наука развивается по обоим направлениям — 1) путем сбора фактов и накопления эмпирического материала, и 2) теоретического их осмысливания и обобщения. Сложность взаимоотношения такова, что «нижний» — индуктивный уровень изменяет «верхний» — дедуктивный, а последний заставляет эволюциони-

ровать «нижний». Постоянные противоборства этих двух уровней происходят на фоне четырех метауровней, которые учеными явно не осознаются: 1) практический, 2) конкретно-научный, 3) метанаучный, 4) философский.

Ученые-геологи в преобладающем числе случаев работают на самом первом уровне. Сюда же относится моделирование, работы по тектоническому районированию, поскольку не могут преодолеть эмпиризма, который кончается там, где начинается аксиоматизация науки. Из работ по геодинамике и тектоники ко второму уровню можно отнести тектонику литосферных плит, обобщения О. А. Вотаха (1991) по выделению структур вещества Земли, а также его же физико-химический принцип картирования (Вотах, 1993). Тектоника литосферных плит хотя и смогла подняться до второго уровня, формально не оформлена в виде теории — не аксиоматизирована. К третьему метауровню — метанаучному — из работ по тектонике относится работа В. Ю. Забродина — «Системный анализ дизъюнктивов», 1981.

В современной науке теоретическое предметное знание от модельных конструкций объектов должно восходить к написанию законов как высшей формы интеллектуального знания (Гасанов, 1984). Экология не случайно названа «гипернаукой», поскольку стала работать на третьем метауровне благодаря ее аксиоматизации, что абсолютно нельзя сказать о геологии и тектонике. Геологи пока только приблизились к работе с геологической номологией, что показано в труде И. П. Шарапова «Метагеология». Для теоретизации геодинамики и тектоники предлагается следующая последовательность действий: 1) построение и формулирование номологических высказываний геодинамики и тектоники; 2) сравнение сформулированных номологических высказываний с номологической базой естествознания с целью обоснования их корректности.

Отражение раннекиммерийской складчатости в геодинамике юго-востока Русской плиты

Ю. С. Кононов

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики (НВНИИГГ). 410600, г. Саратов, ул. Московская, 70. E-mail: ccvg@mfil.saratov.ru

В работах, посвященных изучению Русской плиты в целом или ее юго-восточной части, широко распространены представления о том, что она обрамляется герцинидами (варисцидами). При оценке же условий формирования структур платформенного типа считается. Что соответствующий этап тектогенеза проявился в одном из скачкообразных усилений их роста. В частности, это показано на примере особенностей формирования структур в пределах Нижневолжской нефтегазоносной области (НГО). Однако зачастую такой вывод делается при отсутствии в разрезе не только верхов палеозоя, но и низов мезозоя (триас и даже нижняя юра). Вместе с тем эти отложения и их соотношения с той или иной полнотой изучены в районах, где они получают развитие. Прежде всего это — молодая Скифско-Туранская плита и наиболее погруженная часть древней Русской плиты, представленная Прикаспийской мегавпадиной.

В пределах молодой плиты наиболее интенсивные проявления раннекиммерийской складчатости выражены зонально и особенно контрастно представлены на Мангышлаке. Здесь породы верхней перми и триаса образуют крутые, порою изоклинальные опрокинутые складки, с резким несогласием перекрываемые полого залегающими юрскими отложениями. Несогласия между юрскими и более древними отложениями в Прикаспии выявлены в результате поисков как надсолевых, так и подсолевых залежей нефти и газа со вскрытием на полную мощность триасовых и верхнепермских отложений в бессолевых межкупольных мульдах. Дислоцированность этих отложений значительно выше, чем у юрских и более молодых. Таким образом, и здесь признаки раннекиммерийского тектогенеза проявились вполне ощутимо. В значительной мере это подчеркнуто инициированием первого, наиболее интенсивного этапа соляной тектоники.

В области отсутствия соляной тектоники на юго-востоке Русской плиты отмечается либо выклинивание верхнепермско-триасовых отложений, либо их общее воздымание с сокращением толщин при выходе верхней перми на поверхность (например, Оренбуржье).

Всюду, где раннекиммеровский тектогенез установлен достоверно, юра залегает несогласно на подстилающих породах. Соответственно там, где триас и верхняя пермь выпадают из разреза, а юра ложится на еще более древние породы, такое соотношение следует считать отражением раннекиммерийского этапа в геодинамической эволюции юго-востока Русской плиты.

Обоснована концепция, рассмотрены основные требования и вопросы организации интегрирующей информационной инфраструктуры для структурно-функционального моделирования и ведения мониторинговых работ по комплексу ЭГП, а также интеграция с исследованиями по смежным гидрогеологическим и инженерно-геологическим направлениям в общую программу мониторинга геологической среды.

К вопросу о прогнозе оползней в районах с широким распространением неустойчивых склонов

Г. В. Лобанов

Брянский государственный педагогический университет. 241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14.
E-mail: tcopr@bgpi.bitmcnit.bryansk.su

В г. Брянске большую площадь занимают склоны, на которых возможно развитие оползневых процессов — коренной склон долины р. Десны и склоны крупных балок: Нижнего и Верхнего Судка, Карачижа. В связи с необходимостью более плотной застройки центра города, специалистами из ООО «Брянскстройизыскания» был поведён анализ устойчивости склонов по отношению к оползням. Результатом работы явилось заключение о неустойчивости всех крутых склонов города. Этот вывод, однако, не позволяет дать точный прогноз о конкретном месте возникновения новых оползней. Развитию оползней может способствовать пригрузка склонов при строительстве. Например, после постройки дворца пионеров возник оползень, который привёл здание в аварийное состояние. Тем не менее, оползни возникают и на склонах, на которых не ведётся никаких строительных работ (оползень 1998 года на коренном склоне долины р. Десны напротив устья р. Болвы). 1998 год был влажным, однако, на других склонах активизации оползневой активности отмечено не было, в частности и на тех у которых за счёт пригрузки зданиями коэффициент устойчивости склона был меньше единицы.

При изучении склона, на котором в 1998 году произошёл оползень, было выявлено, что выше по течению (на протяжении примерно 3-х километров) от места оползня склон имеет ступенчатое строение. Ступени представляют собой оползневые террасы. То есть, несмотря на общее напряжённое состояние склонов в городе существует участок, где оползни происходили и происходят чаще, чем на других склонах. Особенностью склона с оползневым строением и прилегающей к нему водораздельной равнины, было слабое развитие крупных флювиальных форм (оврагов и балок). Обратное соотношение между флювиальным и оползневым рельефом автор наблюдал также в районе посёлка Добрунь Брянской области. Распространение балок на территории г. Брянска приурочено к перегибу пласта мела (K_2t) — (абсолютные отметки кровли выше на этой территории на 7 метров). На перегибах пласта мел, как правило, является более трещиноватым. Таким образом, наблюдается обратное соотношение между трещиноватостью и оползневой активностью. Помимо развития флювиальных форм трещиноватость способствует также быстрой разгрузке инфильтрирующихся атмосферных осадков, снижая тем самым общую массу пород склона.

Основные этапы развития юго-восточной окраины Русской плиты

К. А. Маврин, В. П. Твердохлебов

Саратовский государственный университет. E-mail: kam@rambler.ru

Приуроченность территории к зоне сочленения крупных и долгоживущих элементов земной коры обусловила различие взглядов на их происхождение и развитие. Анализ обширных геолого-геофизических материалов и представлений многих исследователей, использующих в своих выводах концепции геосинклинальной и плитной тектоники, позволяет выделить в юго-восточной части Русской плиты четыре основных периода (этапа) развития: архей-древнепротерозойский, позднепротерозойско-вендский, ордовикско-позднепалеозойский, включающий раннетриасовую эпоху, и мезозойско-кайнозойский.

В архей-древнепротерозойский этап карельского тектономагматического цикла сформировался складчатый кристаллический фундамент. На протяжении последующих байкальского, каледонского и герцинского циклов фундамент сохранил основные черты своей внутренней структуры, в отличие от районов центрального Урала, где он подвегся значительной переработке,

или где с ордовика до первой половины живета (примерно 90 млн. лет) существовала зона спрединга с формированием коры океанического типа (К. Иванов, С. Иванов, 1984). С позднего протерозоя наметилась область интенсивного опускания на востоке, где в верхнем протерозое, рифее и венде формировались мощнейшие древние свиты западного Урала.

В ордовикско-позднепалеозойский этап заложились и сформировались основные структурные элементы повсюду на Южном Урале и в Предуралье. С каледонским циклом связан эффузивный магматизм в ордовике и силуре в прилегающих к платформе частях Ю. Урала. С раннегерцинским циклом связано заложение передового трогового прогиба, на западном борту которого формировались нижнедевонские «герцинские» рифы, а в самом прогибе терригенный верхнедевонский, а затем карбонатный каменноугольный флиш. Общее погружение территории вызвало развитие обширной морской трансгрессии. С позднего карбона в орогенный этап развития Урала на краю платформы закладывается предгорный Предуральский краевой прогиб, завершивший свое развитие в раннетриасовую эпоху. В последующий мезозойско-кайнозойский платформенный этап развития на месте прогиба возникла обширная депрессия с маломощным седиментогенезом.

Особенности позднефранско-среднефаменского осадконакопления на юго-востоке Воронежской антеклизы

С. В. Мануковский, А. Д. Савко

Кафедра исторической геологии и палеонтологии геологического факультета Воронежского государственного университета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1.
E-mail: gfkig304@mail.vsu.ru

На юго-западном и восточном склонах Воронежской антеклизы в составе верхнедевонских отложений выделяется своеобразная мамонская толща, сложенная, преимущественно, континентальными отложениями. Площадь её распространения чётко разделяется на два участка. Западный протягивается полосой от п. Прохоровка (центр Белгородской области) до п. В. Мамон (юг Воронежской области) на 280 км, при ширине полосы от 25 до 60 км. Он приурочен к присводовым частям юго-западного свода антеклизы и отстоит от её оси на 20–40 км к юго-западу. Восточный участок распространения толщи располагается к востоку от меридиана п. В. Мамон. Позднефранско-среднефаменские образования слагают здесь существенную часть осадочного чехла восточного борта Воронежской антеклизы. Ширина зоны с запада на восток (в крест простирания) около 110 км, длина вдоль склона антеклизы — 200 км (юго-восток Воронежской, север Ростовской и запад Волгоградской областей).

Мамонская толща с резким угловым стратиграфическим несогласием залегает на образованиях кристаллического фундамента и отложениях нижнего и среднего франа. На большей части западного участка она ложится на докембрийский комплекс. На восточном участке толщи последовательно, с юга на север, перекрывает кристаллический комплекс докембрия, пашийские, тимановские, саргаевские и семилукские отложения. Основные подстилающие образования — глины тиманского горизонта. Перекрывается она на различных участках разновозрастными образованиями, от наиболее древних озёрских (позднефаменский век) до голоценовых.

Фациальный анализ и анализ распределения мощностей позволяет предполагать, что во время накопления мамонской толщи регион представлял собой единую моноклиналь, полого наклонную в северном, северо-восточном направлении, в сторону Московской синеклизы и осложнённую изохронным Павловским поднятием. Снос обломочного материала происходил с юго-запада на северо-восток, мощность толщи возрастает в этом направлении на западном участке от 0 до 36, на восточном — до 220 м. Ширина приморской аллювиальной равнины, определяемая распространением комплекса континентальных отложений мамонской толщи, составляла 160–180 км. Северо-восточнее линии Новохопёрск — Урюпинск континентальные образования фациально выклиниваются и отложения верхнего франа, нижнего и среднего фамена имеют здесь уже морской генезис.

На западном участке толщи представлена русловыми (крупно- и грубозернистые пески с гравием), поймено-старечными (каолинитовые глины, с автохтонной углефицированной и пиритизированной растительностью) и пролювиально-делювиальными (плохо сортированные, от тонко- до грубозернистых пески, с гравием и галькой, с примесью каолинового материала) фациями. На восточном склоне антеклизы, по мере удаления от её свода в северо-восточном направлении, среди континентальных отложений появляются лагунные, а затем прибрежно- и мелководно морские образования.

Мамонская толща интересна и своим геологическим строением и перспективами добычи остро дефицитного каолинового сырья и песчано-гравийных смесей.

К вопросу о четвертичных трансгрессиях и регрессиях Каспия

В. В. Мозговой

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

По климатохронологической шкале окскому оледенению (криомеру) соответствует бакинская трансгрессия Каспия (476–600 т. л.), лихвинскому межледниковью (термомеру — 318–459 т. л.) — регрессия, днепровскому криомеру (252–306 т. л.) — раннехазарская, а московскому (110–220) — позднехазарская трансгрессии, разделявшиеся одинцовским термомером (227–236 т. л.) — регрессий. Хвалынская трансгрессия проявилась в валдайский криомер (70–10 т. л.), отделяясь от хазара регрессией микулинского термомера (95–110 т. л.). В ледниковья всюду отмечается понижение уровня мирового океана, в межледниковье — его повышение. И только у Каспия картина обратная.

Тектонические подвижки, масштаб их проявления не могли привести к смене трансгрессивных и регрессивных циклов бассейна и к столь тесной корреляции с климатом. По-видимому, причина в смене климатических циклов в северном полушарии в целом.

В ледниковые эпохи формировался мощный Новоземельско-Карский покров, горное оледенение Северного Урала, плато Путорана, хребта Орулган. Но особенности оледенения Сибири определялись не этими горными оледенениями. Основные массы льда накапливались двумя путями: (1) движением льда с Карского моря и (2) промерзание устьевых участков Сибирских рек вело к созданию естественных плотин, намерзание на них стоковых вод, образованию огромного количества подпрудных озёр, при переполнении которых сток шел на юг и через Тургайскую низменность поступал в Каспий, что приводило к трансгрессии последнего.

В межледниковья восстанавливался сток в моря Ледовитого океана, прекращалось поступление вод Сибирских рек в Каспий и он вступал в регрессивный цикл своего развития.

Отражение локальных структур западной части Оренбургской области в некоторых особенностях современного рельефа

Е. В. Мякотина

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ

Выраженность структурных форм Оренбургской области в рельефе отмечалась во многих работах, особенно в середине прошлого века. Однако, были зафиксированы лишь наиболее яркие проявления такой связи.

Автором проанализированы некоторые особенности рельефа, оставленные без внимания предыдущими исследователями. В частности, была составлена карта падений рек с выделением аномальных уклонов (по методике Ю. А. Мещерякова). Для каждого аномального участка установлена причина его образования. Для многих таких участков несомненна обусловленность его существования тектоническим фактором.

Изучалась левосторонняя асимметрия долин. Во многих случаях она связана с активно развивающимися антиклинальными структурами. Однако, в создании левосторонней асимметрии ощутима роль неравномерной инсоляции.

Анализу подвергся плановый рисунок поверхностей водораздельных пространств. Выделено пять типов соотношения локальных структур и плановой конфигурации элементов рельефа.

Выявлена связь формы склонов с антиклинальными структурными формами, проведена типизация выявленных связей.

Выявленные исследования позволяют утверждать, что подавляющее большинство структурных форм западной части Оренбургской области активно формируется в новейшем тектоническом этапе.

Структура речных бассейнов и анализ динамики рельефа в их границах на примере Саратовско-Самарского Заволжья

И. В. Нестерова

Кафедра геоморфологии и геоэкологии географического факультета СГУ

Изучение структуры предполагает наличие системы для такого исследования. В качестве объекта выбраны бассейны рек Саратовско-Самарского Заволжья — Бол. и Мал. Иргиз, Бол. и Мал. Узень, Бол. и Мал. Караман, Чагра, Чапаевка, Еруслан, которые рассматриваются как природные морфолитосистемы, в пределах русел и склонов которых осуществляется движение вещества и энергии. Принципиально важным становится анализ основных характеристик системы, в том числе площадей склонов, опирающихся на русло определенного порядка. По картам средних и крупных масштабов определено порядковое строение всей эрозионной сети в границах речных бассейнов Заволжья по схеме А. Стралера — В. П. Философова, дополненное информацией о структуре площадей склонов, длин русел и некоторых других показателях, результатами исследований пространственной структурной симметричности. При анализе структуры площадей склонов, русел и др. данных использовался принцип индексации Ю. Г. Симонова, При анализе пространственной структурной симметричности применен индекс , введенный автором сообщения в 1996 году. Важную роль играет организация данных, поскольку дает возможность выявить тенденции развития и дать балльную оценку их направленности и интенсивности преобразования структуры, следовательно, дать прогноз о возможном направлении развитии ситуации при изменении одного из факторов развития флювиального рельефа в границах бассейна, его структуры или его части. На основе исследований модели водосборного бассейна, построенной по принципу модели Р. Е. Хортона (1948) и Т. Ю. Симоновой (1992) и анализа матрицы, идея которой была предложена автору Ю. Г. Симоновым и реализована автором сообщения., выявлены основные схемы развития водосборов в Заволжье в границах речных бассейнов. В целом речные бассейны функционируют как макросистемы, в них действуют системные принципы: иерархичность и т. д. В целом по региону в строении эрозионной сети соблюдаются законы Р. Хортона. Тонкий анализ структуры показал, что структура водосборов в Заволжье носит черты индивидуальности, отличающие ее от среднего показателя по России. В частности, увеличена доля площадей склонов, опирающихся на русла младших порядков.

Оценка структурных особенностей приводит к выводу о необходимости анализа каждого бассейна на феноменологическом уровне, что имеет важное значение при оценке геодинамической обстановки территории.

Признаки выявления локальных морфоструктур структурно-геоморфологическими методами исследования

О. Е. Нестерова

Кафедра геоморфологии и геоэкологии географического факультета СГУ. E-Mail: Nesterova@sgu.sgu.ru

Для нефтепоисковых целей на территории Дальнего Саратовского Заволжья особый интерес представляют локальные положительные морфоструктуры, которые отражают приуроченные к выступам фундамента пликативные структурные формы в девонских и каменноугольных отложениях. Следует заметить, что геоморфологические признаки дают возможность уверенно выделять только центральную часть положительных локальных морфоструктур, в связи, с чем внешние контуры показаны с определённой долей условности. При выявлении местоположения малых и локальных морфоструктур учитывались следующие признаки: местные положительные деформации поверхности, рисунок гидросети, аномалии в строении денудационного рельефа, резкие изменения в мощности плиоцен-четвертичных отложений, аномалии фототона дешифрировочных материалов, чёткие ограничения линеаментами, генетическая и морфологическая целостность, однотипность простирания водораздельных гряд, максимальные по сравнению с окружающей территорией отметки абсолютных высот междуречий, интенсивность расчленённости рельефа. Для всех положительных малых и локальных морфоструктур характерно повышение вертикальной расчленённости и аномальные значения остаточного рельефа на морфометрической карте базисной поверхности.

Практика морфоструктурных исследований в Нижнем Поволжье показала, что недостаточно

выделить локальные площади для обоснования перспективности территории, необходимо в теоретических предпосылках этих методов учитывать, кроме прочих условий, следующие обстоятельства: (1) степень мобильности локального участка земной коры в новейший этап тектогенеза; (2) наличие тектонических трещин — путей миграции углеводородов; (3) перераспределение терригенного материала в пределах структуры за период её формирования. Все эти особенности обуславливаются, как правило, характером проявления новейших и современных тектонических движений, возможность изучения которых доступна структурно-геоморфологическим методам.

Верхний мел Поволжья: аспекты изучения «событийных» образований (стратиграфия, палеоструктурные и палеогеографические реконструкции)

Е. М. Первушов, Н. Ю. Зозырев, В. В. Малышев

Кафедра исторической геологии и палеонтологии геологического факультета СГУ. E-mail: geolfak@sgu.ru

При изучении верхнемеловых отложений Поволжья установлено, что различного рода «фосфоритовые» горизонты залегают в основании отложений почти всех ярусов и подъярусов. При этом некоторые прослеживаются практически повсеместно (базальный горизонт турона), а другие формировались лишь в пределах локальных участков (базальный горизонт верхнего сантона). Биогенная составляющая этих горизонтов, а это в различной степени фоссилизованные остатки морских организмов, реже — древесины и кости субконтинентальных позвоночных, наиболее значительна в составе «базальных» образований верхнесеноманских, туронских, нижнесантонских и кампанских отложений.

Предварительные результаты исследований меловых отложений привели к необходимости выделить отдельное направление по изучению базальных горизонтов — конденсированно-концентрированных образований событийного характера. Этому в немалой степени способствовало предпринятое детальное стратиграфическое изучение отдельных интервалов меловых отложений. Определено, в частности, что исследователи различно трактуют положение и характер границ между отложениями альба и сеномана, сантона и кампана. Подобные расхождения в характеристике базальных интервалов разреза, вероятно, могут быть объяснены тем, что авторы опирались в своих рассуждениях на описания разрезов находящихся в пределах разных структурно-фациальных зон. Кроме того, вполне вероятны и неточности в стратификации интервалов разрезов, характеризующихся сравнительно однообразным, терригенным, составом отложений большой мощности.

Предполагается, что с моментами развития трансгрессивных-регрессивных процессов возможно связывать не только изменения состава биоты и преобладающих процессов седиментации, но и некоторое выравнивание сформированного рельефа. Активный геодинамический режим территории в целом, а в ее составе — локальных структур, подчеркивается существенным эрозионным срезом подстилающих отложений, что находит отражение формировании вещественного состава и в строении событийных образований. Разработана модель фациального строения событийных образований в зависимости от существовавшего структурного и геоморфологического плана территории, который в свою очередь определял направления продвижения водных масс и пути продвижения морских организмов.

Геодинамика формирования северной прибортовой зоны Прикаспийской впадины

Я. А. Рихтер

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail: RichterYA@info.sgu.ru

Северная прибортовая зона Прикаспийской впадины в своей основе была сформирована в средне-позднедевонскую эпоху как пассивная континентальная окраина атлантического типа, представляя обрамление Восточно-Европейского континента на границе с океаническим бассейном. Процесс ее формирования происходил в обстановке общего растяжения земной коры (и литосферы) и ее охлаждения, что привело к прогрессирующему опусканию континентального склона

и расширению шельфа благодаря гравитационному «расползания» и проградации. При этом релаксация напряжений в верхней части земной коры осуществлялась в виде хрупких деформаций типа листрических сбросов и вращений ступенеобразных блоков по ним. Происходило запрокидывание ступенеобразных тектонических блоков (ступеней), что приводило одновременно с погружением их поверхности к воздыманию их южных краев, эпизодически подвергавшихся размыву. Эти движения осуществлялись неравномерно, с задержками и остановками, что, естественно, находило отражение в геологических разрезах соответствующих участков. Таким образом, листрические сбросы контролировали осадконакопление и являлись конседиментационными. Эпоха, в течение которой происходили движения, в целом охватывала не менее 23–25 млн. лет — от конца раннего девона до позднефранского времени. Исходя из оценок мощности отложений и глубины размывов в их разрезах, можно получить усредненную величину скорости перемещения по листрическим сбросам порядка 0,02–0,08 м за 1000 лет, с учетом уплотнения осадков эту величину следует увеличить в 5–10 раз, что вполне может быть принято в качестве разумной оценки.

На основе развитых представлений разработана геодинамическая модель формирования северной прибортовой зоны Прикаспийкой впадины — модель гравитационного «расползания», удовлетворительно объясняющая сложную картину строения региона и имеющая прогностическую ценность для определения задач и направлений поисков тектонических структур, перспективных в нефтегазоносном отношении.

Основные черты тектонических дислокаций палеозоя северного обрамления Прикаспийской впадины

Я. А. Рихтер

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail: RichterYA@info.sgu.ru

Важнейшие элементы тектонических структур в рассматриваемом регионе — это сбросы и глубинные флексуры в породах кристаллического фундамента и перекрывающих его отложениях палеозоя, в первую очередь, среднего и верхнего девона. Между ними прослеживаются в виде узких протяженных зон тектонические ступени, последовательно снижающиеся в сторону Прикаспийской впадины (ПВ). Эти тектонические ступени образуют сложно построенные области погружений — прибортовые депрессии (тектонические амфитеатры погружения), разделяющиеся относительно стабильными участками с более высоким положением кристаллического фундамента («сводами»).

Строение тектонических ступеней асимметрично: поверхность каждой из них очень полого наклонена на север (при общем погружении ступеней на юг), а более крутой южный уступ, приуроченный к сбросу, резко погружается на юг. Вдоль южных кромок ступеней располагаются многочисленные локальные структуры — плакантиклинали и узкие «валы», образованные отложениями среднего палеозоя. Амплитуды относительных перемещений по сбросам наиболее значительны в депрессиях, причем они возрастают в южном направлении. Южнее нижнепермского тектоно-седиментационнго уступа, ограничивающего бортовую зону ПВ, эти амплитуды резко увеличиваются до 1,5–2,0 км и более во внутренней прибортовой зоне, при этом все же сохраняются сходство тектонического строения с прилегающими участками внешней зоны.

Положение тектоно-седиментационных уступов внешней прибортовой зоны впадины — от франского до артинского (нижнепермского) — отражает специфику развития прибортовых депрессий. Для выделенной нами в дальнем Саратовском Заволжье Караманской депрессии характерен проградационный тип формирования, без существенного участия движений по сбросам. В Бузулукской депрессии более ранние тектоно-седиментационные уступы к северу от нижнепермского отсутствуют, они находятся южнее этого уступа, в глубоко погруженной внутренней прибортовой зоне впадины. Отсюда следует, что развитие опусканий в пределах этой депрессии происходило за счет смещений по сбросам в сторону ПВ. Эти смещения последовательно захватывали все большую площадь депрессии, в то время как ранее образованные тектонические ступени оказывались за ее пределами, внутри разраставшейся прибортовой зоны ПВ.

История тектонических движений и формирование дислокаций СЕВЕРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ В СРЕДНЕМ И ПОЗДНЕМ ДЕВОНЕ

Я. А. Рихтер

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail: RichterYA@info.sgu.ru

Формирование домезозойской структуры северной прибортовой зоны Прикаспийской впадины (ПВ) рассматривается нами в прямой связи с ее возникновением и развитием на юго-восточной (в современных координатах) периферии Восточно-Европейской платформы. Палеотектонический анализ позволил выявить рифтогенную, спредингово-океаническую, коллизионную и стационарную постколлизионную стадии развития ПВ, рассматриваемой как фрагмент вендско-раннепалеозойского океана, как его реликт после коллизии Восточно-Европейской плиты с герцинскими структурами Уральского орогенна и Скифской плиты (Рихтер, 1997), а также Устюртского микроконтинента(Рихтер, 2000).

Еще на стадии континентального рифтогенеза была заложена основа северной прибортовой зоны ПВ — в виде обрамления рифтогенного полуграбена. Позднее, на спредингово-океанической стадии, в венде- раннем палеозое эта структура трансформировалась в более широкую пассивную окраину Восточно-Европейского континента. К среднему девону в ее пределах произошла структурная дифференциация на узкие лентовидные ступени, последовательно снижающиеся в сторону океанического бассейна, были сформированы шельф и континентальный склон, началось накопление осадочного чехла континентальной окраины.

В дальнейшем, в среднем девоне и франском веке позднего девона, все отчетливее проявляются дифференциальные движения, благодаря которым создаются локальные размывы и перерывы на поднятиях и одновременно на смежных участках — мощные толщи стратиграфически полных разрезов в субширотных зонах опусканий. Закладываются тектонические ступени и локальные структуры на их приподнятых южных кромках. Их уступы обращены на юг, в сторону будущей ПВ, а пологие поверхности к северу от уступов снижаются в северном направлении. В конце франского и в течение фаменского века возобладали общие опускания, что привело к захоронению расчлененного тектонического рельефа под мощными толщами осадков и созданию обширной шельфовой равнины девонской пассивной окраины Восточно-Европейского континента. В ее пределах заложены крупные прибортовые депрессии — Бузулукская, Караманская и Уметовско-Линевская, с характерными дислокациями разных порядков.

Районирование территории Пензенской области по типам разрезов квартера

В. Ф. Салтыков. Г. Н. Жукова

НИИГеологии СГУ. 410026. г. Саратов, ул. Большая Казачья, 120.

Тектонические и геоморфологические критерии являются основой для районирования для территории по типам разрезов четвертичных отложений. Однако недавно принятая (1999 г.) схема не в полной мере отражает применение этих критериев. В докладе дана аргументированная критика существующего районирования.

При составлении карты четвертичных отложений Пензенской области масштаба 1 : 500 000 в результате системного анализа фактического материала была создана другая схема районирования .Выделены два района: I — Медведицко-Хоперский (западный) и II — Сурско-Волжское междуречье (восточный), значительно различающиеся по типам разрезов квартера.

Западная граница 2 района проводится по долинам рек Суры и Узы. Для него характерен наиболее приподнятый рельеф и свойственны в основном делювиальные и лессоидные образования эоплейстоцена. В верхнем и среднем течении рек развиты аллювиальные и делювиально-аллювиальные отложения среднего неоплейстоцена.

Медведицко-Хоперский район охватывает Керенско-Чембарскую и Сердобскую возвышенности и примыкающие к ним Мокшинскую и Хоперские низины. Здесь наблюдается наиболее полный набор страиеграфических подразделений: озерно-аллювиальные отложения верхнего

О ГОМОЛОГИЧЕСКОМ РЯДЕ ТРЕЩИН И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

О. Г. Токарский

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

Трегцинообразование (процесс) и трещиноватость (явление) являются всепланетным феноменом, которому подвержены как природные, так и искусственные твердые тела в любой точке земного шара вне зависимости от состава, строения и размеров объектов. Это позволяет рассматривать трещиноватость в качестве единой глобальной системы, состоящей из многочисленных

тектоническому и морфотектоническому строениям Северо- и Южноамериканским континентам.

2. Теория и практика всех этих разработок базируются на представлении об экспоненциальном фанерозойском росте Земли (Hilgenberg, 1933; Кириллов, 1958, 2001; Нейман, 1962; Иванкин, 1984, 1995; и др.).

3. Автор формулирует закон 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. Согласно этим явлениям, прогрессирующий подъем основных масс континентов с увеличением их надбазисных и глубинных объемов приводит к уменьшению внутриконтинентальной структурно-динамической контрастности геоморфологических структур, значительной ландшафтно-климатической их ксерофитизации, усилению их опустынивания, уменьшению широтной и долготной эндемичности континентальных биосистем, значительной океанизации континентальных равнинных окраин.

4. Применяя основные теоретические положения концепции растущей Земли и прикладные их последствия по отношению к геодинамике юго-востока Русской плиты и территории г. Саратова, автор приходит к выводу, что наиболее энергоопасными являются зоны разломных структур геоморфоблоков, наиболее контрастно и геологически длительно сочленяющиеся друг с другом. Распределение проявлений землетрясений в г. Саратове (25 ноября и 6 декабря 2000 г.) — пространственно неравномерное, с максимумами вдоль основных здесь разломных зон геоморфоблоков, и минимумами в пределах центральных частей геоморфоблоков.

Геолого-геохимические следствия развития эоловых процессов (на примере межгорных котловин Западного Забайкалья)

Т. Б. Цыдыпова

Бурятский государственный университет. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Сухэ-Батора, 24.
E-mail: univer@bsu.ru

В Забайкалье выделяются три основных этапа активизации эоловых процессов: ранний и средний в верхнем плейстоцене и поздний в середине голоцена (Антощенко-Оленев, 1982). Горные хребты Забайкалья, располагаясь на пути господствующих северо-западных ветров, перехватывали большую часть осадков и благоприятствовали формированию холодных иссушающих ветров-фенов, определяя районы постоянной дефляции и аккумуляции. В результате воздействия эоловых процессов формируются эоловые системы, которые объединяются комплексом процессов: криогенное и солевое выветривание, дефляция и перенос, аккумуляция; связанные в подвижные равновесные обстановки с прямыми и обратными связями. В эти периоды эоловые процессы принимают активное участие в трансформации существующих ландшафтов, в генезисе и истории развития ландшафтов.

Динамическое равновесие в эоловых системах регулируется механизмами обратной связи. Положительная обратная связь усиливает систему (Тайсаев, Цыдыпова, 1997). В областях дефляции образование котловин выдувания усиливает завихрение воздушных потоков, происходит вынос песка и пыли, углубление котловины, вскрытие водоносных горизонтов, вынос тонкого материала усиливает концентрацию тяжелых минералов и крупных обломков, интенсивное вымораживание и испарение воды увеличивает концентрацию солей, происходит образование солончаков и соленых озер. Соленакопление и концентрация редких элементов в ландшафтах котловин выдувания в межгорных впадинах на рудоносных толщах являются причиной возникновения биогеохимических заболеваний людей и домашних животных.

В степных, лесостепных и лесных ландшафтах межгорных котловин Западного Забайкалья многочисленны реликтовые котловины выдувания, заполненные солеными и пресными озерами, покрытые солончаками, лугами или покровом песков и лессовидных супесей. К примерам котловин выдувания можно отнести котловину Сульфатного озера, при образовании которой было вынесено ветрами 5 куб. км. горных пород на северный склон хребта Моностой. Здесь они слагают широкие предгорные эолово-делювиально-пролювиальные шлейфы.

Эоловые процессы в Байкальском регионе являются важным фактором дифференциации ландшафтов, мобилизации их минеральных и биологических ресурсов; формируют эоловые системы.

Наноструктуры как критерий распознавания генезиса тонкодисперстных отложений триаса и юры

Т. Ф. Букина, З. А. Яночкина

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

Тонкодисперсные глинистые, карбонатно-глинистые и сапропелево-глинисто-карбонатные образования триаса и юры визуально выглядят весьма однородными. При классификации таких пород предпочтение отдавалось химическим анализам (Верзилин, 1962–1993; и др.). Петрографические исследования при отсутствии электронной микроскопии оказывались неэффективными. Проводимые нами комплексные литолого-геохимические исследования с использованием ПЭМ и РЭМ (Яночкина, Букина, 1979–1998; и др.) для изучения взаимоотношений биогенных и абиогенных компонентов на субмикроскопическом уровне позволяют расширить возможности определения генетических признаков морских и континентальных образований, а в ряде случаев исправить ошибки в выявлении их природы. Приведем ряд примеров. (1) В нижнетриасовых образованиях алеврито-известково-глинистого состава установлены беспорядочные обломочно-кокколитовые (КК) наноструктуры (НС) и остатки коккосфер с ненарушенным расположением щитков, подтверждающие их образование в мелководно-морских обстановках. (2) Сохранение ККНС в слабокарбонатных глинах нижнего триаса в центральной части Прикаспийской впадины позволяет судить о широком распространении морского бассейна, чем считалось ранее (Липатова, 1982). (3) Признаки замещения кокколитов микроромбоэдрами доломита в среднетриасовых известняках и мергелях связаны с их образованием в неравномерно осолоняющемся бассейне. (4) В верхах триаса и в раннеюрских озерных глинах при полном отсутствии ККНС выявлены беспорядочно-чешуйчатые элементы, вермикулы каолинита, следы кристаллических НС, сохранившихся от минералов изверженных и метаморфических пород. (5) ККНС среднеюрских бескарбонатных глин свидетельствует о их накоплении в виде существенно известковых биогенных осадков, декарбонатизированных в условиях опресненных морских заливов. (6) ККНС глинистых сидеритов, ассоциирующих с юрскими декарбонатизированными глинами, являются признаком образования карбонатов железа по биогенным илам в зонах слияния речных и соленых вод в мелководно-прибрежной части морских заливов. (7) Очень информативны НС верхнеюрских горючих сланцев и вмещающих пород. В однообразной глинисто-сапропелевой толще удалось выделить генетические типы осадков, связанные с трансгрессией, стабилизацией, регрессией стагнированного морского бассейна (Букина, 1988). Приведенные примеры свидетельствуют о том, что наноструктуры тонкодисперсных пород позволяют уточнить особенности их седиментации и раннего диагенеза, а также характер постседиментационных изменений.

Обобщенная петромагнитная и магнитоминералогическая модель осадочного чехла востока Русской плиты

А. Н. Гришанов

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

Модель построена на основе более 1000 петромагнитных разрезов естественных обнажений и скважин по нескольким десяткам тысяч измерений магнитной восприимчивости (k) пород в пределах Пермской, Самарской, Оренбургской областей и Башкорстана. Кроме того проведены измерения модуля естественной остаточной намагниченности (Jn) около 1000 образцов. По значениям k, Jn и их соотношению, привлекая дополнительно методы минералогической

диагностики, в осадочном чехле исследованного региона выделены три крупных петромагнитных комплекса: рифейско-вендский, девонско-нижнепермский и верхнепермско-четвертичный, каждый из которых характеризуется определенным уровнем магнитности пород и соотношением магнитных минералов, которые отражают специфику условий осадконакопления и диагенеза. Нижний комплекс, преимущественно терригенный, на большей части территории сложен относительно умеренно и контрастномагнитными породами: k варьирует от 2–10 до 100–200×10^{-5} ед. СИ, а Jn от 0,1 до 50×10^{-3} А/м при коэффициенте корреляции (r) = 0,7–0,8 и отношениии Кенигсбергера (фактор Q) < 1. Такие соотношения магнитных параметров обусловлены терригенными магнетитом и гематитом.

Карбонатные и галогенные отложения, слагающие большую часть разреза среднего комплекса практически немагнитны, а в терригенных горизонтах при низких значених Jn (0,1–1×10^{-3} А/м) во всех литологических разностях k резко возрастает до (30–300)×10^{-5} ед. СИ в аутигенных сидеритовых прослоях и конкрециях в прямой зависимости от концентрации $FeCO_3$. Фактор Q при этом, как правило, не достигает 0,1 при r = 0,2.

Верхний петромагнитный комплекс отличается резкой вариабельностью магнитных характеристик. Галогенно-карбонатные отложения как и в среднем комплексе немагнитны. Магнитный облик комплексу придают контрастномагнитные пачки в терригенных отложениях верхней перми, триаса, средней юры и плиоцена, где значения k и Jn пород изменяются от 10–20 до 100–400×10^{-5} ед. СИ и от 0,2–1 до 50–100×10^{-3}А/м, соответственно. В породах верхней перми, триаса и средней юры высокая магнитность связана преимущественно с терригенным магнетитом (Q<1), в плиоцене- с аутигенными сульфидами железа грейгит-пирротинового ряда (фактор Q нередко >1), r = 0,7–0,8 во всех отложениях комплекса.

Сочетание составленной обобщенной модели и частных петромагнитных моделей (разрезов) наиболее полно отражают и выявляют природу вертикальной и латеральной изменчивости магнитных свойств пород осадочного чехла исследованного региона. Тем самым полученные данные по магнитометрии осадочного чехла, во-первых, способствуют повышению эффективности интерпретации результатов высокоточной аэромагнитной съемки, во-вторых, позволили выявить ряд как региональных, так и локальных особенностей формирования осадочных комплексов, обусловленных определенными фациальными, палеогеографическими и геодинамическими обстановками.

О ПРИРОДЕ ОКРАСКИ КРЕМНЕЙ

А. В. Жабин, Д. А. Дмитриев

Геологический факультет Воронежского государственного университета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1. E-mail: gfod104@main.vsu.ru

В процессе исследования кремней из верхнемеловых отложений Воронежской антеклизы нами была установлена зависимость цвета кремней от их минерального состава.

Кремни в карбонатных породах этого возраста имеют локальное распространение, но достаточно часто встречаются в кровле разрезов мело-мергельной толщи, особенно на юго-востоке Белгородской области. Они образуют линзоподобные залежи неправильной формы, иногда достаточно протяженные (до нескольких километров) вдоль склонов современных речных долин и крупных балок. Мощность окремнелых пород изменяется от 0,3 до 3–5 м, реже до 8–10 м. Степень окремнения крайне изменчива, что выражается пестрой гаммой окрасок, меняющихся от почти белых до черных в причудливой пятнистой и неправильно-зональной формах.

Данные рентгеноструктурного анализа показывают, что черные кремни характеризуются практически кварцевым составом, с незначительным количеством опала. В темно-серых разностях содержание опала увеличивается и наряду с хорошо выраженными рефлексами кварца на дифрактограммах появляются диффузные, слабо выраженные отражения кристобалита и тридимита. У более светлых образцов кремней содержание кварца уменьшается при прогрессирующем увеличении количеств кристобалита и тридимита. В светло-серых разностях кварца практически нет и такие образцы имеют опал-кристобалит-тридимитовый состав. На дифрактограммах рефлексы кварца расширены, что указывает на субмикроскопические размеры его зерен и вытекающую отсюда скрытокристаллическую структуру вещества. Наряду с минералами кремнезема светлые разности кремня содержат в небольшом количестве скрытокристаллический кальцит, что является показателем замещения первичного карбонатного материала кремнеземом.

Выявленные изменения окраски от минерального состава вызваны, по видимому, различной плотностью вещества кремней. Кварцевые разности, более плотно упакованные, дают темную до черной гамму окраски. Опал-кристобалит-тридимитовые — с меньшим содержанием и менее плотной упаковкой тетраэдров кремнезема характеризуются светлыми тонами окраски.

Анализ полученных данных показывает, что процесс окремнения осуществляется по схеме — первичное карбонатное вещество — метастабильная опал-кристобалит-тридимитовая фаза — скрытокристаллический кварц.

Химические особенности островодужных порфиритовых комплексов восточного фланга Магнитогорской зоны (Ю. Урал)

А. М. Карпов, Е. С. Тальнов

Геологический факультет Саратовского государственного университета

Порфиритовые комплексы пользуются на Урале чрезвычайно широким распространением, в том числе на восточном фланге Магнитогорской зоны, где они принадлежат фрагментам островных дуг эйфельского и живетско-франского возраста. В их сложении принимают участие лавы и туфы порфиритов базальтового и андезито-базальтового состава, к которым присоединяется переменное количество более кремнекислых вулканитов. Разновозрастные порфириты петрографически практически не различаются между собой. Но отчётливо проявляются различия в их петро- и геохимическом составе.

Эволюция составов вулканитов происходила по феннеровскому и боуэновскому трендам, соотношение между степенью проявления которых меняется в широких пределах. Развитие пород эйфельского возраста соответствует лишь боуэновскому тренду. Составы вулканитов позднеживетского возраста наряду с отчетливым боуэновским трендом, образуют феннеровское направление. Последнее максимально проявлено для магматитов раннеживетского и франского возраста.

В зависимости от преобладания того или иного типа развития порфиритовых вулканитов, прослеживается различие их по средним содержаниям микрокомпонентов и по характеру корреляционных связей последних. Наиболее ярко это различие отражается в форме и расположении полей в координатах факторов, фиксирующих максимально значимые корреляционные связи элементов.

Причины различия магматитов порфиритовых комплексов объясняются физико-химической обстановкой формирования, а именно составом и свойствами (Eh и pH) трансмагматических флюидов, участвовавших в магматическом процессе, ответственном за накопление вулканитов порфиритовых комплексов. При этом максимальное развитие по боуэновскому тренду характерно для магматитов, тесно ассоциирующих с мощными накоплениями андезито-дацитовой формации, с которыми связано колчеданно-полиметаллическое оруденение.

Структура общей теории естествознания

Г. К. Климов

Кафедра промышленной экологии и безопасности ПГПУ. 440017, г. Пенза, ул. Красная, 40, Пензенский государственный педагогический университет. E-mail: ot@diamond.stup.ac.ru

«Качественно по иному должны быть использованы знания путем преодоления их раздробленности и создания единой науки о социальных и природных явлениях, взятых в системном социоприродном единстве» (Гирусов и др., 1998. С. 108). Такая "Теория, даже как будто крайне отвлеченная, делается основой для выживания человечества" (Реймерс, 1994. С. 134). Ее структура, по более чем 550 номологическим высказываниям, в представлении автора следующая. **Номологические высказывания общей методологии систем.** Эволюция систем. Термодинамика систем. Отношения «система-среда». Иерархия систем. Целостные свойства систем. Внутреннее развитие систем. Информационное развитие систем. **Номологические высказывания физики и химии.** Термодинамика систем. Физикохимия систем. Электростатика, электродинамика и электрохимия систем. Механика систем. Атомные системы. **Фрагменты общей теории геологии.** Общие номологические высказывания о науковедении, системности и иерархической организации. Отношения порядка геологических процессов и систем. Общая теория дизъюнктивов. Геодинамические

системы Земли, областей метасоматоза и магмообразования. Номологические высказывания теории минералогии. Номологические высказывания теории петрологии. **Теория биологии и зоологии.** 5 аксиом теоретической биологии. **Теория химической экологии окружающей среды.** Номологические высказывания геохимических систем. Загрязнение биосферы. Ландшафтные системы. Социальные геохимические барьеры. **Теория популяционной экологии.** Физико-химические и молекулярно-биологические основы существования живого. Эколого-организменные закономерности. Развитие биосистем. Закономерности адаптации биосистем. Общие номологические высказывания функционирования системы «организм-среда». Общие закономерности в системе «организм-среда». Частные закономерности в системе «организм-среда». Популяционные номологические высказывания. Биогеографические закономерности. Ареал и распространение видов в его пределах. Изменение особей (популяций) в пределах видового ареала. Закономерности распространения сообществ. Номологические высказывания о функционировании биоценозов и сообществ. Энергетика, потоки вещества, продуктивность и надежность сообществ и биоценозов. Структура и видовой состав биоценозов и сообществ. Биоценотические связи и управление. Экосистемные номологические высказывания. Структура и функционирование экосистем. Динамика экосистем. Общие закономерности организации экосферы и биосферы Земли. Закономерности эволюции биосферы. **Номологические вызказывания природопользования.** Номологические высказывания системы «человек-природа». Номологические высказывания природопользования. **Номологические высказывания социальной экологии.** Номологические высказывания социальной экологии. Номологические высказывания истощения (и охраны) среды жизни. Социальная психология и поведение человека. Номологические высказывания ответных реакций среды и безопасность человека. **Номологические высказывания энергомассоинформационной теории мира в гиперэкономике.** Постулаты экономики. Постулаты гиперэкономики. **Вихревые явления природы и силы Кориолиса.** Вихревые явления природы и силы Кориолиса. Заблуждения. Гироскопические силы Кориолиса. Гироскопические силы Лоренца. Глобальная асимметрия речных долин и силы Кориолиса. Спиралевидные макроформы рельефа Земли. Океанические течения. Природа вихрей — самоорганизация.

Оценка оснований естествознания

Г. К. Климов

Кафедра промышленной экологии и безопасности ПГПУ. 440017, г. Пенза, ул. Красная, 40, Пензенский государственный педагогический университет. E-mail: ot@diamond.stup.ac.ru

Земля и ее природа на протяжении 4,6 млрд. лет развиваются однонаправлено. Основной процесс развития — дифференциация вещества и процессов с одновременным усложнением и совершенствованием систем. Дифференциация происходит по веществу, по структурам, по процессам, по интеллекту, в пространстве. Все системы «работают» в одном русле физических и химических явлений, следовательно, они однообразны. Из сказанного вытекает, что **теория естествознания должна быть внутренне непротиворечивой.** Теоремы Курта Гёделя о неполноте сформулированы для арифметики. Но они весьма успешно могут быть применены к любой отрасли знания. **Первая теорема Гёделя о неполноте**: если формальная система S, содержащая арифметику, непротиворечива, то она дедуктивно неполна (т. е. в S имеются формально неразрешимые предложения, которые нельзя ни доказать, ни опровергнуть). **Вторая теорема Гёделя о неполноте**: если формальная система S, содержащая арифметику, непротиворечива, то в S нельзя доказать ее собственную непротиворечивость (Логический словарь, 1994. С. 31). В отличие от формальных арифметических систем естественнонаучные системы номологических высказываний имеют одно весьма важное преимущество — внешней их проверкой на непротиворечивость является проверка на соответствие природным процессам. Законы природы сами по себе не существуют. В природе существуют только процессы. Поэтому любое естественнонаучное номологическое высказывание можно проверить на соответствие его сути природным процессам. Если соответствие есть, номологическое положение истинно. В противном случае ложно. **Основной принцип естествознания** гласит (Горелов, 1997. С. 19): знания о природе должны допускать эмпирическую проверку. Следствие: каждое частное утверждение должно эмпирически проверяться. Опыт, в конечном счете, является решающим аргументом принятия данного утверждения и развиваемой теории. Способ проверки: сравнение частного утверждения на непротиворечивость со всеми доступными номологическими высказываниями естествознания. Если частное утверждение вступает в противоречие хоть с одним номологическим высказыванием, то неверным является либо данное частное

утверждение, либо вся система номологических высказываний естествознания. Классическая термодинамика оказалась в противоречии с эволюционной теорией Ч. Дарвина. Чтобы проверить методологическую обоснованность классической термодинамики необходимо было выйти на более высокий метауровень исследований — провести их в нескольких областях естествознания. Исследования показали, что методологические основы классической термодинамики некорректны в экстраполяции номологических высказываний, применяемых к неконденсированным средам (газам), на конденсированные среды (жидкости и твердые тела). Бесперспективными оказались также представления о производстве энтропии открытых систем. Выводы не касаются математического аппарата термодинамики. Всего обобщено более 550 номологических высказываний по всем разделам естествознания, включая геологию в целом и петрологию в частности. Из них 67 номологических определений сделано впервые. Найдены случаи противоречия широко использующихся в науке номологических высказываний всей системе формулировок естествознания — это: **термодинамические** (энтропийные представления), **механические** (силы Кориолиса), **экологические** (замкнутость круговорота химических элементов) и **петрологические** (об эвтектике магматических расплавов и другие).

Использование принципа корреляции метасоматических зон для оценки глубинных температур геотермальных месторождений

А. Д. Коробов

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

При взаимодействии горячих циркулирующих растворов с вмещающими породами осуществляются гидротермально-метасоматические процессы, которые сопровождаются изменением как самих растворов, так и пород. Общая тенденция формирования метасоматитов островных вулканических дуг является показателем стадийности гидротермального процесса и взаимосвязанным с ней изменением тепловой мощности месторождений. Эволюция гидротермального процесса (высокотемпературная галоидно-сернисто-углекислая > сернисто-углекислая > низкотемпературная углекислая стадия) отражает установленный А. А. Шпаком и др. (1992) ряд понижающейся тепловой мощности геотермальных систем: сольфатарные системы в виде пара > сольфатарные термы с паром вблизи поверхности и жидкостью на глубине > хлоридные гейзерные термы > нехлоридные гейзерные термы. Отмеченные тенденции двух последовательных рядов сопряжены с падением контрастности соединений, формирующих поверхностные и глубинные растворы месторождений. В таких случаях происходит постепенное сближение состава двух типов синхронно возникающих гидротерм и «свёртывание» общей вертикальной метасоматической зональности к продуктам углекислотного (гидрокарбонатного) метасоматоза. При этом отдельно взятые зоны общей метасоматической колонны образуют единую систему, в которой невозможно изолированное перерождение конкретных зон. Данное обстоятельство лежит в основе принципа корреляции метасоматических зон (Коробов, 1995), согласно которому наличие определённых зон изменения на самой поверхности земли действующих термопроявлений всегда предполагает присутствие конкретных зон изменения (с присущими им температурами) в недрах функционирующей гидротермальной системы. Используя эти соотношения, основанные на детальных минералого-геохимических исследованиях поверхностных метасоматитов, можно давать предварительную оценку геотермальных ресурсов месторождений природных теплоносителей и в значительной степени снижать степень риска последующего дорогостоящего бурения.

Гидрохимические аспекты гипотез галогенеза (на примере кунгурских солей Прикаспия)

Г. А. Московский, О. П. Гончаренко

Кафедра петрографии и минералогии геологического факультета СГУ.
E-mail: GoncharenkoOP@info.sgu.ru

Гипотезы галогенеза, где, оспаривается роль солнечного испарения, подверглись всесторонней критике в работах М. П. Фивега, М. Г. Валяшко, А. Е. Ходькова и др. Попытки обоснования иного генезиса солей или «неморского» состава рапы, предпринимались и в последние годы. Неоднозначной, иногда, оказывается и интерпретация отдельных аспектов галогенеза даже в пределах

эвапоритовой гипотезы. Рассмотрим особенности строения галогенных отложений, которые обусловлены эволюцией гидрохимии бассейна. Одной из них является разнопорядковая ритмичность галогенеза. Есть ли основания для сомнений в седиментационном ее происхождении при испарении морской воды? Рассмотрим эту проблему на примере зональности минералов, образуемой вакуолями включений и хорошо известной в седиментационном галите. Такие включения в галите различных стадий галогенеза, характеризуются различным соотношением жидкой, твердой и газовой фаз, что отражает различные температуры их образования. Однофазовые жидкие включения, образующие зоны роста минералов на галитовой стадии, указывают на то, что температура минералообразующей среды не превышала 35° С. Температуры гомогенизации двух- и многофазовых вакуолей в галите калийно-магниевых пород, увеличиваются соответственно росту концентрации рапы от 42–45° до 65–70° С. Эти факты, анализ условий образования галита в современных соляных озерах и опыты по его выращиванию в лабораториях, позволяет утверждать, что данный тип ритмичности является следствием изменений в концентрации рапы и ее температуры в поверхностных (для «лодочкового» галита) или в придонных (для «перистого» галита) слоях акватории солеродного бассейна. Единственное условие, требующее обоснования: высокая температура рапы на стадиях садки калийных и магниевых солей. Объяснение этому, находится в наличии термоклина, возникающего за счет горизонтов рапы различной плотности. Исходя из сказанного можно утвржать, что описанная ритмичность является следствием изменения условий на стадии седиментации в солеродном бассейне.

Анализ ритмичности галогенеза на уровне наборов пород так же показывает. что она отвечает определенным стадиям галогенеза и последовательности осаждения минералов из сгущающейся при испарении океанической воды.

Галогенные отложения северо-запада Прикаспийской впадины как депонирующая среда для отходов и продуктов

Л. В. Музалевская

Кафедра петрографии и минералогии геологического факультета СГУ

Для утилизации вредных промышленных отходов и продуктов камеры глубокого заложения являются пожаро-взрыво и экологически безопасными. Они обеспечивают недоступность и защищенность депонируемых продуктов, требуют меньших площадей земельных отводов. Соленосные отложения рассматриваются как наиболее перспективный объект для этих целей.

Критериями, по которым оценивается пригодность галогенных отложений для строительства в них камер, являются механические свойства солей, их литологическая однородность, особенности деформации и строение образуемых ими структур, гидрогеологическая характеристика водоносных горизонтов, влияние которых на галогенные отложения может быть весьма существенной. По многим параметрам наиболее подходящим объектом для строительства в них камер, являются каменные соли. Они представляют упруговязкую непроницаемую среду высокой прочности (15–35 МПа) и, в отличие от калийных и калийно-магниевых пород характеризуются меньшей растворимостью. В каменной соли возможно сооружение каверн большого объема и различных геометрических форм экономичным методом выщелачивания.

В изученном нами районе распространения галогенных отложений, расположенном вблизи Саратовского промышленного узла, выделяются участки их моноклинального залегания, зона соляных валов и зона соляных куполов. В каменной соли, залегающей в моноклинальной части галогенного разреза, наименьшей пористостью и проницаемостью отличаются: брекчиевидная слоистая и бессульфатная (галитит) разности, приуроченные к определенным интервалам разрезов в выделяемых здесь ритмопачках. В участках наименьшей деформации каменной соли в зонах соляных валов и куполов, за счет процессов катагенетической перекристаллизации, образуются крупнозернистые разности соли, характеризующиеся так же наименьшей пористостью и проницаемостью. В ядрах соляных куполов залегает каменная соль с флюидальной структурой, характеризующаяся пониженной прочностью и проницаемостью.

В качестве наиболее благоприятных объектов под камеры-хранилища рекомендуются: а) полоса моноклинального залегания соленосной толщи; б) полоса распространения малоамплитудных соляных брахиантиклиналей со значительной мощностью соли (до 2 км и более) и залеганием соли в 600–800 м от поверхности.

Геохимическое извлечение благородных металлов из минерального сырья

Г. Ш. Оспанова

Кафедра аналитической химии Казахского национального государственного университета им. аль-Фараби. Казахстан, 480012, г. Алматы, ул. Карасай батыра, 95-а. E-mail: gosp@nursat.kz

В настоящее время все большее значение имеет рост добычи золота в Казахстане. В республике известно более 360 рудопроявлений, в которых золото играет ведущую роль. Кроме того, имеются огромные запасы забалансовых золото-кварцевых, золото-сульфидно-кварцевых, золото-карбонатно-сульфидных и золото-сульфидных руд в пределах действующих обогатительных и золотоизвлекательных фабрик. На ряде из них проводится промышленное извлечение золота кучным выщелачиванием. В соответствии с требованиями охраны окружающей среды и вопросами расширения минерально-сырьевой базы добычи металлов также необходимо их вовлечение в производство. Геохимическое извлечение золота кучным выщелачиванием из забалансовых руд на месте залегания с применением избирательно действующих реагентов благодаря высокой производительности при низкой себестоимости является перспективной и эффективной технологией.

Кучное выщелачивание золота осуществляется по цианидной технологии, являющейся высокотоксичной, неприменимой к сульфидным рудам и сырью, содержащему значительные количества сопутствующих цветных металлов. В зависимости от различных факторов: форм нахождения полезных компонентов, сопутствующих элементов, состава вмещающих пород и др., разработаны и предлагаются технологии с использованием менее токсичных, экологически безопасных, эффективных, доступных, химических растворителей различной природы (неорганических, органических) в широком интервале pH (от1 до 13), позволяющих получить высокое извлечение благородных металлов (95–99%) в мягких условиях (атмосферном давлении и температуре окружающей среды).

Концентрирование благородных металлов из технологических растворов после кучного выщелачивания проводится по сорбционной технологии на синтетических и природных сорбентах органического и неорганического происхождения из местного сырья. Синтетические сорбенты — это полимеры из мономеров, имеющихся в Казахстане. Адсорбционные свойства местных природных сорбентов предварительно особым образом обработанных и подготовленных к процессу, определяются особенностью строения структуры. Новые сорбенты характеризуются способностью связывать ионы как в катионной, так и анионной формах в зависимости от типа лиганда и условий; имеют высокую механическую прочность, позволяющую многократно использовать без снижения характеристик сорбционного процесса; устойчивы к низким температурам; кислым и щелочным средам; по стоимости синтетические сорбенты, как и АМ-2Б, но по величине емкости по золоту на 1–1,5 порядка большей; стоимость природных сорбентов на 1,5–2 порядка ниже, чем АМ-2Б, при аналогичной емкости. Определены оптимальные условия получения синтетических и природных сорбентов с заданными свойствами для извлечения благородных металлов. Дальнейшая переработка элюатов с получением товарных продуктов осуществляется электролизом.

Разработанные технологии геохимического извлечения благородных металлов из минерального сырья с использованием новых доступных сорбентов и растворителей испытаны в полупромышленных условиях на различных промышленных типах руд, защищены патентами Республики Казахстан.

Особенности изотопно-химического состава рассолов калийных горизонтов сильвинитового состава красноцветной ассоциации в калиеносной субформации Припятского прогиба

Н. С. Петрова, П. Г. Альтшулер, В. З. Кислик

Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт. Республика Беларусь, 220114, Минск, Староборисовский тракт, 14. E-mail: bn@gd.nsys.by

В калийных рудниках возможно появление генетически различных типов рассолов. Особое значение придается разделению рассолов на 2 типа: выщелачивания и седиментационные (Валяшко, 1967; Kockert, 1968). Это объясняется прежде всего агрессивностью рассолов

выщелачивания по отношению к соляным отложениям. Определение источников и генезиса притоков рассолов очень важно для их оценки и выбора необходимых мероприятий по борьбе с ними. Тем не менее остается еще один вопрос, который чрезвычайно важен для калийных месторождений — формирование самих седиментационных растворов.

Геохимический анализ солевого состава рассолов калийных залежей красноцветной ассоциации сильвинитового состава показывает, что они обладают высокой минерализацией, обогащены калием и натрием по сравнению со сгущенными морскими водами аналогичных концентраций, характеризуются сочетанием признаков растворов сгущающихся морских и выщелачивания калийно-магниевых солей. Даже для рассолов, близких по составу к седиментационным с высокими значениями ЭMg /ЭCl и Br/Cl×10^3, свидетельствующими о конечных фазах сгущения, величины K/Cl×10^3 и K/Br отвечают более ранним стадиям галогенеза (Петрова, Кислик, 1981).

Наряду с солевым составом дана характеристика изотопного состава растворителя в рассолах II калийного горизонта Старобинского месторождения. Генетическая интерпретация основана на диаграмме (δD — $\delta^{18}O$), построенной с учетом данных для метеорных вод, реликтовых соляных растворов и кристаллизационной воды карналлита (Schmiedl et al., 1982). Наши данные располагаются в поле смешанных растворов. Это подчеркивает, что седиментационные растворы, из которых проходила садка калийных солей (сильвина) в калийных залежах красноцветной ассоциации, сформированы под значительным влиянием десцендентного процесса возвращения элементов в цикл седиментации(Петрова, Кислик, 1995).

Бентонитовые глины кайнозоя юго-восточного склона Воронежской антеклизы

А. Д. Савко, В. К. Бартенев, В. В. Горюшкин

*Кафедра исторической геологии и палеонтологии геологического факультета ВГУ. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1, Воронежский государственный университет. E-mail:*gfkig304@main.vsu.ru

На территории юго-восточного склона Воронежской антеклизы бентонитовые разности глин пользуются широким развитием в отложениях сумской и киевской свит палеогена и усманской свиты неогена.

Глины сумской свиты распространены в центральной части территории Калачской возвышенности. Представляя собой отложения относительно глубоководной фациальной зоны морского бассейна, они характеризуются горизонтальным залеганием и достаточно хорошей выдержанностью минерального состава. Мощность пласта изменяется в среднем от 2 до 6 м, уменьшаясь в северо-западном направлении по мере замещения глин алевритами и песками вплоть до полного выклинивания. По данным рентгеноструктурного и электронномикроскопического анализов, собственно глинистая фракция, содержание которой изменяется от 50 до 75%, представлена преимущественно монтмориллонитом (60–75%) и гидрослюдой (10–20%). Нередко отмечается примесь каолинита и галлуазита. Зернистая примесь состоит из кварца, кремнистой микроорганики и иногда цеолитов. Глины характеризуются высокой связующей способностью, коллоидальностью и могут быть использованы в качестве формовочных марок $П_2Т_{2-3}$ и $П_2Т_2А$, для буровых растворов марок Б-6 и Б-9, а также комбикормовых добавок, при производстве которых предпочтительны цеолит-содержащие их разности.

Киевские глины имеют более широкое распространение, большую мощность, достигающую 20 м в полных разрезах, перекрытых харьковскими отложениями. Они отличаются выдержанностью минерального состава по простиранию, но изменчивостью его в разрезе. В нижней части толщи глинистые минералы представлены монтмориллонитом и гидрослюдой с небольшим преобладанием смектита; для верхней — характерна примесь каолинита (10–30%) при небольшом преобладании иллита. Отличаясь более низкими содержаниями монтмориллонита и обменных катионов, но обладая высокой пластичностью и коллоидальностью, глины нижней пачки киевской свиты могут использоваться в качестве формовочных марок $С_4Т_{2-3}$ и $П_4Т_{2-3}$. Глины верхней пачки представляют интерес в качестве пластифицирующих масс в производстве керамических изделий.

Глины усманской свиты распространены в северных районах рассматриваемой территории. Они имеют континентальный генезис и отличаются невыдержанностью как по мощности, так и по минеральному составу и технологическим свойствам. Нами изучены глины в окрестностях с. Братки Терновского района, где мощность их достигает 6–8 м. Они имеют каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовый состав и высокую дисперсность (фракция менее 0,001 мм составляет 55–80%). Предварительные испытания усманских глин показали пригодность их в качестве формовочных марок $П_4Т_3$–$П_2Т_3А$ без активации.

Сравнительный анализ имеющихся в настоящее время данных по минеральному составу и технологическим свойствам кайнозойских бентонитовых глин щелочно-земельного типа позволяет сделать вывод, что наиболее качественными являются глины сумской свиты. Они отличаются более высокими содержаниями монтмориллонита и обменного комплекса, благодаря чему лучше активируются.

Некоторые данные о составе тяжелых акцессориев альб-сеноманских отложений на юго-востоке Воронежской антеклизы

А. Д, Савко, В. К. Бартенев, А. Е. Звонарев

Геологический факультет Воронежского государственного унивыерситета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1. E-mail: gfkig304@main.vsu.ru

Согласно «Легенде Воронежской серии листов...» (Б. М. Демченко, Г. В. Холмовой и др., 1999), являющейся основой для проведения ГДП-200, на рассматриваемое территории в составе альбского яруса выделены лысогорская и людиновская, а сеноманского — полпинская и дятьковская свиты. Отложения их представлены преимущественно алевритами и мелклзернистыми песками, иногда содержащими примесь крупных зерен кварца, обычно в базальных частях слоев.

Усреднение значений выборки терригенных минералов из различных типов алевро-песчаных пород, позволило нам рассмотреть минералогические комплексы стандартной фракции 0,01–0,25 мм. Выход тяжелой фракции составляет, в среднем, 0,15% с максимумом в песках лысогорской свиты (0,18%). Она представлена примерно поровну прозрачными и рудными непрозрачными минералами с отклонениями в сторону увеличения содержания последних. Более значительные концентрации рудных минералов (до 60%) наблюдаются в тонко-мелкозернистых алевритовых разностях песков. Среди рудных минералов доминирует ильменит с преобладанием его над лейкоксеном в 14–38 раз. Качественный состав прозрачных минералов характеризуется однообразием для всех изучаемых подразделений. Тем не менее количественные соотношения минералов и их природных ассоциаций существенно изменяются по разрезу.

Отмечаются закономерные повышения суммарных значений ассоциаций высоко устойчивых магматических минералов (циркон, рутил, турмалин) в отложениях лысогорской (до 48%) и полпинской свит (40%), являющихся базальными для включающих их ярусов. Синхронно происходит уменьшение (до 31 и 27,8%) суммарных значений устойчивых метаморфических минералов (дистен, силлиманит, ставролит). Подобные черты прослеживаются и для неустойчивой ассоциации минералов (биотит, амфибол, пироксен), с минимальными содержаниями в отложениях полпинской (1,5%) и максимальными в дятьковской (5,2%) свитах.

Малоустойчивая ассоциация (гранат, цоизит, эпидот) имеет стабильные значения в альбе с незначительными колебаниями в рассматриваемых свитах (17,9–16,1%) и кардинально различными содержаниями в сеномане с резким сплеском значений в отложениях полпинской (до 26,8%) и сходным по интенсивности падением (до 5,9%) — дятьковской свит. Значимым минералом данной ассоциации, контролирующим закономерность количественных изменений по стратиграфическим подразделениям, является гранат, содержания которого варьируют по разрезу от 0,7% в дьяковских до 18,1% в полпинских песках. В отрыве от эпидота и цоизита гранат четче проявляет закономерное понижение содержаний от базальных горизонтов ярусов к их кровле.

Для ассоциации высокоустойчивых минералов наиболее весом циркон с максимальными концентрациями в отложениях лысогорской (30,8%) и полпинской (22%) свит. В устойчивой метаморфической ассоциации доминируют дистен, с максимумом в песках дятьковской ссвиты (41,5%) и ставролит — 27,9% в песках людиновской свиты.

Изложенные выше данные с учетом значений коэффициентов устойчивости и источников сноса позволяют корректировать стратификацию разрезов и высказать предположение о сходстве питающих провинций в альбское и сеноманское время.

Глинистые минералы верхней перми Удмуртии

А. В. Сергеев

Удмуртский государственный университет. 426000, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.

Верхнепермские отложения на территории Удмуртии обнажаются в виде континентальных и мелководно-морских преимущественно терригенных пород татарского и казанского ярусов. Они

отличаются преобладанием глин и алевролитов красных, бурых и местами голубовато-зеленых цветов. Кроме рассеянных хромофоров — широко распространенного гематита и довольно редкого малахита, осадки содержат слоистые силикаты групп монтмориллонита, хлорита и каолинита. Минералы данных групп образуют землистые массы в виде неправильных тел, пятен, линз, прослоев мощностью 10–14см, микроконкреций диаметром 5–20 мм, каемок вокруг слоев и аутигенных «обломков», жил и гнезд по разрывным дислокациям. Ранее указанные формы воспринимались как выделения седиментационно-хемогенного и диагенетического глауконита (Верещагин, Сергеев, 1996), однако спектральный анализ (Кринари, 1997) показал более сложный состав хромофора. Он представляет собой преимущественно монтмориллонит, переотложенный в локальном бассейне с аномальной-избыток Mg-соленостью; с примесью аллотигенных мусковита и хлорита. Наблюдается трансформация монтмориллонита в дефектный хлорит через серию неупорядоченных и упорядоченных по закону 1:1 смешанослойных (корренситовых, хлорит-вермикулитовых) фаз. Преобразования глинистых компонентов позволяют реконструировать гидрохимический режим бассейна.

Казанский и татарский века на территории Удмуртии характеризуются частой сменой условий дельтовой равнины и морских заливов. Чередование трансгрессий и регрессий фиксируются изменением концентраций смектитов или смешанослойных фаз. Например, периодам опреснения бассейна соответствуют пачки с повышенным содержанием монтмориллонита; при установлении связи бассейна с океаном происходит осолонение и переход монтмориллонита в неупорядоченную смешанослойную хлорит-монтмориллонитовую фазу; в случае изоляции бассейна устанавливается режим с аномальным избытком Mg, что приводит к образованию корренситовых фаз. Таким образом, в седиментации и последующем диагенезе участвуют продукты размыва кор выветривания кислых эффузивов и вулканических туфов, металлоносных терригенных осадков Урала: каолинит, монтмориллонит (в т. ч. иллит и волконскоит), хлорит. На стадии эпигенеза проявляется карбонитизация: прежде всего кальцитизация, степень которой нарастает вверх по разрезу, а также образование малахита.

месторождение	общая доля загр-ых точек, %	доля загр-ых точек внутри местор-я, %	густота сети, м/км^2		общая доля загр-ых точек, %	
			долины	балки	долины	балки
Киенгопское	8,7	17,9	384	1296	7,4	60,5
Чутырское	4,1	7,9	560	1157	4,9	27,1
Чутырско-Киенгопское	12,8	12,8	472	1226	12,3	87,7

Об источниках карбонатного материала в акчагыльских отложениях Северного Прикаспия и Нижнего Поволжья

В. Н. Староверов, Н. Я. Жидовинов

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ

На территории рассматриваемого региона широко распространены акчагыльские отложения — образования эпиконтинентального бассейна с преимущественно терригенной седиментацией (по классификации Н. М. Страхова, 1963). В процессе осадконакопления были сформированы терригенные осадки от пелитовых до валунно-галечных, в разной степени обогащенные карбонатным материалом. Карбонатная седиментация чаще являлась сопутствующей и только в отдельных случаях — доминирующей (пляжевые и прибрежно-морские зоны района р. Терешки, озер Челкар и Индер). В результате образовались разнообразные карбонатсодержащие литотипы горных пород: известняки-ракушняки, глинистые известняки, мергели, известковистые глины и пески. Содержание карбонатного материала находилось в тесной зависимости от палеогеографических особенностей акчагыльского бассейна и возрастало в осадках по мере удаления от береговой линии. В минералого-петрографическом отношении карбонатная составляющая представлена кальцитом и обломочными зернами мела и известняков. Явно второстепенное значение имеют доломит и сидерит.

Карбонатный материал имеет сложное полигенное происхождение и формировался при участии биогенного фактора, хемогенного осаждения и привноса тонких известковистых частиц с

прилегающей суши. Частично он образовывался на стадии диагенеза. Основными источниками карбонатного материала служили остатки фауны моллюсков, остракод и фораминифер. Роль различных биотических групп менялась в зависимости от обстановок осадконакопления: в пляжевых и прибрежно-мелководных условиях карбонатная седиментация осуществлялась, в основном, за счет раковин моно- и политаксонных сообществ молакофауны, и в меньшей степени — остракод и фораминифер. Характерно, что среди последних преобладают остатки переотложенных меловых и палеогеновых форм. Роль микроорганизмов (в основном остракод) в карбонатонакоплении резко возрастала в мелководной зоне и становилась и становилась доминирующей в относительно глубоководных обстановках.

Частично источником карбонатного материала являлся известковый наннопланктон, представленный комплексом переотложенных палеогеновых и меловых видов, а также автохтонными неогеновыми формами (виды *Coccolithus pelagicus, Reticulofenestra pseudoumbilica, Braarudosphaera bigelowii*) (Головина, Музылев, 1990; Мусатов, 1990).

Литература

Головина Л. А., Музылев Н. Г. Наннопланктон и палеомагнитная стратиграфия неогеновых отложений Туркмении и Азербайджана // Вопр. микропалеонтол., 1990. Вып. 30.

Мусатов В. А. Слои с Braarudosphaera bigelowii в верхнем акчагыле Калмыкии // Тез. докл. XI Всесоюз. микропалеонтол. совещ.— М., 1990. С. 88–89.

Страхов Н. М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли.— М.: Госгеолтехиздат, 1963.

О ТЕМПАХ СЕДИМЕНТАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ ШЕЛЬФА АКЧАГЫЛЬСКОГО И АПШЕРОНСКОГО БАССЕЙНОВ ЮГО-ВОСТОКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В. Н. Староверов

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ

В пределах анализируемой территории в течении акчагыльского и апшеронского веков доминировала седиментация терригенного типа, значительно реже осадконакопление носило карбонатный, либо смешанный характер.

Одной из особенностей рассматриваемого процесса являлась резко выраженная неоднородность темпов седиментации, что проявилось в дифференциированном характере распределения толщин акчагыльских и апшеронских отложений. Суммарные их значения изменяются от 0 до 800 м (Жидовинов, Курлаев, 1964), достигая в отдельных случаях 1200 м (скв. 123 Новобогатинской площади). Повышенные значения мощностей акчагыльских отложений (до 463 м) приурочены, обычно, к межкупольным мульдам в зоне развития соляно-купольной тектоники (район озера Эльтон), либо сосредоточены в пределах предакчагыльской палео-гидросети (по данным А. В. Сиднева до 250 м вдолине Палео-Волги).

Участки повышенных мощностей апшеронского яруса смещены к юго-востоку по сравнению с акчагыльскими аналогами и располагаются либо в пределах крупных тектонических депрессий (район Черного рынка на востоке Терско-Кумского прогиба, где вскрыто 647 м апшеронского разреза), или тяготеют к межкупольным впадинам в районе озер Эльтон и Баскунчак.

Таким образом, на территории исследуемого региона в течение акчагыльского и апшеронского веков были сформированы некоторые осадочные разрезы, отличающиеся аномально большими значениями мощностей и характеризующиеся очень высокими темпами седиментации. В акчагыльском веке (продолжительность 1,63млн. лет, см.: Сиднев, 1985) средняя скорость осадконакопления могла достигать 284 мм/тыс. лет, а в апшеронское время (продолжительность 1,14 млн. лет) — возростать до 567 мм/тыс. лет. Подобные значения, по данным А. П. Лисицина (1982), характеризуют лавинный тип седиментации. Примечательно, что столь стремительное протекание процесса может проявляться в особенностях вещественного состава накапливающихся осадков. В частности, им присуща низкая степень дифференциации осадочного материала (Лисицин, 1982). Вероятно, поэтому в составе акчагыльских глин часто фиксируются включения грубообломочных (гравийно-щебнистых) компонентов.

Литература

Жидовинов Н. Я., Курлаев В. И. Верхнеплиоценовые отложения Астраханской области и Калмыцкой АССР // В сб.: «Плиоценовые отложения Прикаспийской впадины».— 1964. С. 47–67.

Лисицин А. П. Лавинная седиментация // В кн.: «Лавинная седиментация в океане».— Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1982. С. 3–59.

Сиднев А. В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье.— М.: Наука, 1985. С. 224.

Создание минерально-сырьевой базы кремнистых пород в Беларуси

Н. В. Стрельчик

Институт геологических наук. Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Акад. Купревича, 7.
*E-mail:*strelchik@ns.igs.ac.by

Освоение высококачественных трепелов и опок в настоящее время является одной из ближайших задач промышленности Беларуси. Основные ресурсы кремнистых пород, приуроченные к сантонскому и коньякскому горизонту мергельно-меловой толщи верхнего мела, сосредоточены на востоке Могилевской области, где выявлены месторождения Коммунарское, Дружба, Совна и др. с суммарными предварительно разведанными запасами (категории C_1 и C_2) 170 млн. т. Наиболее крупное из них — детально разведанное месторождение Стальное с запасами карбонатных трепелов по промышленным категориям 50 млн. т (Вечер, Ратько, 1998). В ближайшем будущем предполагается его эксплуатация цементными заводами для производства специальных сортов цемента.

Данные породы могут также использоваться при производстве теплопорита, легких заполнителей, керамических изделий, носителей ядохимикатов, природного теплоизоляционного материала для промышленности по производству холодильников и т.д. В естественном состоянии для карбонатных трепелов характерны: поликомпонентный фазовый состав, включающий аморфный кремнезем, цеолиты, монтмориллонит и тонкодисперсный кальцит; отсутствие токсичных примесей; высокая биологическая активность. Кроме того, трепелы месторождения Стальное, обладая высокой сорбционной способностью, являются высококачественным сырьем для получения сорбентов, применяемых в технологических процессах водоочистки и водоподготовки, пищевой и нефтеперерабатывающей промышленности и др.

Детальное изучение структурных, текстурных и физико-химических особенностей силицитов рассматриваемой территории, закономерностей изменения вещественного состава и условий залегания, обусловленных особенностями седиментогенеза кремнистых осадков и их последующих преобразований, имеет важное значение для решения ряда вопросов практического использования, установления генезиса силицитовых пород и корреляции верхнемеловых отложений Беларуси и смежных территорий.

Тяжелые металлы в платформенной части Оренбургской области

В. Б. Черняхов

Оренбургский государственный университет. 460352, г. Оренбург, ГСП, ул. Победы, 13.
E.Mail: RELCOMpostmaster@orpi.rcupi.e-burg.su

Изучение фоновых содержаний тяжелых металлов в платформенной части Оренбургской области показало, что здесь можно выделить ряд зон.

Крайняя северо-восточная часть области, представленная казанскими отложениями, характеризуется повышенным, относительно ПДК, содержаниями бериллия — элемента I класса опасности, а также хрома — элемента II класса опасности.

Центральная часть, рассматриваемой территории, представлена выходами на дневную поверхность отложений татарского яруса, триаса, юры и мела, характеризующихся повышенным относительно ПДК содержаниями бериллия, меди, никеля, хрома.

В юго-западной части области (Первомайский район) преобладают юрские и меловые отложения, характеризующиеся повышенными относительно ПДК содержаниями меди, никеля,

Первый опыт сравнительного изучения девонских строматопорат западного склона Урала и Юго-Востока Русской платформы

О. В. Богоявленская

Уральская государственная горно-геологическая академия. 620151, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30. Факс.: (3432) 294–838

Роль строматопорат в образовании девонских органогенных построек освещается в зарубежной и отечественной литературе. Биогермы и биостромы, сложенные, в основном, строматопоратами известны в Западной Европе (Бельгия, Германия, Польша), в Северной Америке (США, Канада), Австралии. На западном склоне Урала органогенные строматопоратовые постройки установлены в раннем, среднем и позднем девоне. Они залегают в кровле, или подстилают месторождения осадочных железных руд и бокситов (Богоявленская, 1984; Богоявленская, Панченко, 1986; Богоявленская, Даньшина, Фёдоров, 1986). Органогенные строматопоратовые постройки были выделены Н. В. Даньшиной по западному и северному обрамлению Прикаспийской синеклизы, на юго-восточном склоне Воронежского свода. Результаты монографического изучения строматопорат позволили провести корреляцию и наметили лоны, которые при более углублённом изучении могут приобрести межрегиональное значение. Так лоне Trupetostroma bassleri отвечают рудкинский, семилукский и алатырский горизонты юго-востока Русской платформы (нижняя граница не ясна). Эту лону можно проследить и в западных областях Русской платформы (свинордские, бурегские слои). Отложения воронежского, евлановского и ливенского горизонтов соответствуют лоне Tienodictyon katavensis и коррелируются с аскынским горизонтом западного склона Урала, с сирачойским и ухтинским горизонтами северо-востока Русской платформы (Богоявленская, 1998). Даже на современном этапе изученности строматопораты юго- восточных областей позволяют достаточно определённо коррелировать позднедевонские отложения, как в пределах платформы, так и с сопредельными регионами, что имеет большое значение при региональных и геологоразведочных работах на различные полезные ископаемые.

К ревизии проколофонов перми Восточной Европы

В. В. Буланов

Палеонтологический институт РАН. 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123. E-mail: bulanov@paleo.ru

Проколофоны — широко распространенная и адаптированная группа, появившаяся в перми и достигшая наибольшего разнообразия в триасовое время. Начальный этап эволюции проколофонов мало документирован: до настоящего времени из пермских отложений было известно пять монотипичных родов — *Nyctiphruretus*, *Owenetta*, *Barasaurus* (Nyctiphruretidae), *Microphon* и *Suchonosaurus* (Procolophonidae).

Из никтифруретид с территории Восточной Европы происходит только *Nyctiphruretus acudens*, представленный в фауне мезенских местонахождений (казанский ярус — нижнетатарский подъярус). В последнее время отдельные челюсти мелких никтифруретид были обнаружены в ряде верхнетатарских местонахождений различного стратиграфического положения (Потеряха II, Устье Стрельны, Аристово, Покровка). Почти все остатки в силу своей фрагментарности имеют только формальные отличия от *N. acudens*, за исключением dentale из Покровки, более резко выделяющегося формой челюстных зубов, имеющих узкие коронки со смещенными назад вершинками, что позволило отнести данную форму к новому виду того же рода — *N. optabilis* Bulanov, sp. nov. (Буланов, в печати). По-видимому, никтифруретиды были распространены достаточно широко и их редкая встречаемость в ориктоценозах связана с маленькими размерами и вневодным

местообитанием, обусловленным господством в водоемах крупных амфибий — хрониозухид, сеймуриаморф и брахиопоидных лабиринтодонтов.

Переизучение восточно-европейских спондилолестин показало, что род *Microphon* Ivachnenko, 1983, описанный по изолированным челюстям из местонахождения Донгуз VI, является сеймуриаморфом (Kotlassiidae), а рода *Raphanodon* Ivachnenko, 1987 и *Raphaniscus* Bulanov, 2000 — его младшими синонимами (Буланов, в печати). Вместе с тем, из местонахождения Воздвиженка по зубной кости нами установлен новый вид и род спондилолестин (Procolophonidae) — *Kinelia broomi* gen. et sp. nov., отличающийся от остальных представителей подсемейства количеством и формой зубов, снабженных коническими коронками и сжатыми с боков основания, а также ярко выраженной размерной дифференцировкой зубов в передних отделах челюстей. Помимо *Kinelia broomi* из данного местонахождения определены карпинскиозавриды (*Karpinskiosaurus sp.*), никтеролетериины (Nycteroleteriinae gen. ind.), зубы *Syodon* sp., мелозавриды, что указывает на его раннетатарский возраст. Находка в местонахождении проколофонида позволяет понизить до этой отметки время появления семейства (Буланов, в печати).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№№ 00-15-97754 и 00-05-64586).

Первая находка следов крупных пермских рептилий на территории Европейской России

В. В. Буланов, В. К. Голубев, Ю. М. Губин, С. В. Петухов,

Палеонтологический институт РАН. 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123.
E-mail: bulanov@paleo.ru, vg@paleo.ru

В 2000 г. С. В. Петуховым на берегу Сухоны (Вологодская обл.) в 0,5 км ниже ур. Есипцево было открыто первое на территории Восточной Европы местонахождение следов крупных пермских рептилий (Есиповка). Следы обнаружены в средней части толщи (2 м) светло-серых, толстоволнистослоистых, плитчатых известняков, слагающих основание исадской пачки полдарсской свиты (верхнетатарский подъярус, северодвинский горизонт, средняя часть тетраподной подзоны Chroniosaurus dongusensis зоны Proelginia permiana). Отпечатки лап тетрапод в сочетании с трещинами усыхания располагаются на волнистой верхней поверхности одного из прослоев (10–15 см) известняка. Известняк светло-серый с зеленоватым оттенком, тонкокристаллический, массивный, монолитный, крепкий, в средней части с вертикальными тонкими (первые мм) часто заполненными кристаллами кальцита каналами (остатки корневой системы растений). Перекрывающие отложения — мергель (5–7 см) серый, с очень нечёткой тонкой горизонтальной слоистостью.

Следы прослеживаются вдоль берега на протяжении ~ 0,5 км. На этом участке на естественной площадке шириной 1,5 м обнаружено 186 отпечатков, распространённых неравномерно: зоны с их повышенной концентрацией, чередуются с участками, где они единичны или отсутствуют. Следы разной выразительности (многие окружены краевым валиком и сохранили отчетливые отпечатки пальцев и когтей) и ориентировки. Наиболее крупные из них имеют в поперечнике более 35 см и глубину 5,5 см. Раскопками были вскрыты две разнонаправленные следовые дорожки, оставленные животными разного размера и содержащие по 12 следов. Отпечатки задних и передних лап в них не перекрываются и имеют различную форму: первые более длинные, расширяющиеся вперед, ориентированы по направлению движения животного, вторые повернуты внутрь следовой дорожки и имеют меньшую величину, причем несоответствие между размером отпечатков передних и задних конечностей в обоих случаях достаточно велико. Средние значения параметров обеих дорожек: ширина дорожки — 85,5 см и 70,0 см; длина шага — 85,0 и 82,0 см; ширина следов передних лап — 27,5 см и 17, 5 см; длина следов передних лап (проекция на линию направления движения) — 18,7 и 12,0 см, ширина следов задних лап — 27,7 см и 21,5 см; длина следов задних лап — 26,0 и 21,0 см. Наиболее крупные следы, вероятно, были оставлены крупным растительноядными рептилиями — парейазаврами или дицинодонтами.

В бассейне Сухоны в полдарсской свите в настоящее время известно около 15 местонахождений тетрапод. Во всех ориктоценозах доминируют водные формы амфибий: хрониозухиды, сеймуриаморфы, двинозавры. Крупные рептилии достаточно редки и представлены формами, образ жизни которых, вероятно, также был тесно связан с водой: горгонопиды-хищники, специализировавшиеся по водным позвоночным (5 местонахождений), и парейазавры (3 местонахождения). Остатки дицинодонтов неизвестны, впервые в сухонском разрезе они появляются в нижней части саларёвской свиты (местонахождение Климово-1), по разрезу в 60 м выше слоев со следами.

Вероятно, в полдарсское время данный район был мало пригоден для жизни этих животных. Это является косвенным указанием на то, что обнаруженные в Есиповке следы принадлежат парейазаврам.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№№ 00–15–97754 и 00–05–64586).

Ориктоценотические группировки позднепермских позвоночных Восточной Европы

В. К. Голубев

Палеонтологический институт РАН. 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123. E-mail: vg@paleo.ru

Считается, что место захоронения наземного позвоночного обычно не совпадает с местом его гибели, что оно может располагаться за пределами зоны обитания животного и что тетраподные ориктоценозы поэтому по большей части своей смешанные. Однако простейший подсчет относительной частоты встречаемости остатков представителей разных тетраподных семейств в верхнетатарских местонахождениях Восточной Европы показал, что составы ориктоценозов строго закономерны и не зависят даже от степени сохранности и сортировки ископаемых остатков. По составу ориктоценозов выделено 4 типа местонахождений тетрапод.

I тип, «потеряхский». Основу ориктоценоза составляют водные позвоночные, среди которых преобладают рыбы и амфибии (хониозухиды, котлассиоморфы и значительно более редкие двинозавры). Весьма обычны некрупные рептилии: горгонопиды, галеопиды, цинодонты, токозавриды. Местонахождения: Потеряха-2 (реперное), Адамовка, Бабинцево, Блюменталь-3, Боевой, Вязовка-1, Гороховец, Горький-1, Донгуз-6, Зубочистенка-2, Кочевала-1, Наволоки, Потеряха-1, Пронькино, Раша, Самбуллак, Усть-Елва, Устье Стрельны. Костеносные отложения — глины и тонкообломочные породы, образующие протяженные маломощные (первые дм, реже м), переменной толщины пласты, значительно реже линзы. Данные местонахождения формировались в прибрежных зонах крупных, возможно, непресных водоемов.

II тип, «аристовский». Основу ориктоценоза составляют водные и амфибиотические позвоночные: рыбы, амфибии (хониозухиды, двинозавры) и рептилии (парейазавриды и горгонопсы). Преимущественно наземные группы (дицинодонты, тероцефалы, цинодонты) достаточно редки; практически нет сеймуриаморфов. Местонахождения: Аристово (реперное), Марьюшкина Слуда-С, Мутовино, Обирково, Преображенка, Савватий. Костеносные отложения — алевролиты и тонко-среднезернистые песчаники, образующие линзы мощностью до 13 м и длиной десятки м. Формирование отложений, вероятно, происходило в устьевых частях рек, впадавших в крупные водные бассейны.

III тип, «соколковский». Основу ориктоценоза составляют как водные, так и наземные группы; рыбы практически отсутствуют. Многочисленны двинозавры, парейазавриды и горгонопсы. Значительно более редки дицинодонты, тероцефалы и архозавры. Хониозухиды, котлассиоморфы, горгонопиды, цинодонты, проколофоны — акцессорные элементы. Местонахождения: Соколки (реперное), Аверинское, Тоншаево, Аверинское, Вомба-Кассы, Воскресенское-2В, Вязники-2, Завражье, Сёмин Овраг, Климово-1, Пурлы, Савватий, Соколья Гора. Костеносные отложения — мелко-среднезернистые песчаники, слагающие крупные линзы мощностью до 10 м и протяженностью десятки, реже сотни метров и представляющие собой отложения крупных, длительно действовавших, блуждающих водных несомненно пресных потоков (рек).

IV тип, «котельничский». Основу ориктоценоза составляют исключительно наземные группы: брадизавриды, галеопиды, дицинодонты, горгонопсы, тероцефалы, цинодонты. Местонахождения: Котельнич, Большое Линово, Воскресенское-2А, Вязовка-2, Красавино, Порт Котельнич. Костеносные отложения — красноцветные глины и алевролиты, образующие пластовые тела мощностью от первых дм до первых м. Их формирование происходило во время крупных паводков, когда огромные территории оказывались кратковременно затопленными медленно текущими водами.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№№ 00–15–97754 и 00–05–64586).

О возможностях применения скалярных магнитных характеристик в региональной стратиграфии плейстоцена Прикаспия

Л. В. Гребенюк, А. Б. Богачкин

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

На примере разрезов трех опорных скважин (13, 15А и 48) из Сев. Прикаспия и стратотипического разреза Горы Бакинского яруса (Апшерон) проанализирована возможность применения численных магнитных характеристик для детальной стратиграфии плейстоцена. В морских отложениях бакинского и апшеронского возраста выделены магнитозоны Брюнес и Матуяма общей магнитохронологической шкалы, осложненные узкими интервалами противоположной полярности.

Характерная особенность морского плейстоцена Прикаспия — это сильная дисперсия численных магнитных характеристик, варьирующих от 0,2–0,5 до 70–90 нТл по In и от 15–20 до 180–250×10^{-5} ед. Си по k. Эти вариации обусловлены, как правило, изменением концентраций магнитных сульфидов железа, формирование которых контролировалось палеогеохимическими обстановками осадконакопления. Последнее предполагает связь петромагнетизма с седиментационной ритмичностью и, соответственно, трансгрессивно-регрессивными колебаниями Палеокаспия.

В наиболее полном разрезе плейстоцена (скв. 15А) задокументировано чередование шести крупных (30–50 м) пачек пород высокой и пониженной магнитности. Нижние три пачки фиксируются в пределах зоны Матуяма и соответствуют апшерону, три верхние пачки отвечают низам зоны Брюнес в рамках бакинского горизонта.

Породы разного уровня магнитности выделены в петромагнитные горизонты, пронумерованные снизу вверх как ПМГ-1, 2 и т. д.

Сопоставление с палеонтологическими данными показывает, что все ПМГ занимают определенные стратиграфические уровни и соответствуют горизонтам и местным слоям.

Петромагнитные горизонты (ПМГ) ПМГ-1 и ПМГ-2 сопоставляются с новоказанковскими и цубукскими слоями, а ПМГ-3 соотносится с сероглазовскими и замьянскими слоями региональной схемы.

В наиболее полных разрезах бакинского горизонта задокументированы три ПМГ. Два из них, высокой и низкой магнитности, соотносятся с нижнебакинским подгоризонтом, верхний сильномагнитный ПМГ-6 — с верхним баку.

Установленная в опорном разрезе скважины 15А петромагнитная зональность имеет сходную структуру с одновозрастными разрезами скважин 13, 48 и обнажения Гора Бакинского яруса. Проведенные исследования, в комплексе с палеонтологическими и палеомагнитными данными, позволили провести детальную корреляцию разрезов. По отсутствию либо по сокращению объемов петромагнитных горизонтов можно судить о наличии перерывов в осадконакоплении на том или ином участке.

Возможность применения скалярных магнитных характеристик для расчленения разрезов олигоценовых и миоценовых отложений Сев. Прикаспия и Предкавказья отмечалась ранее (Богачкин и др., 1999; Гребенюк и др., 2000). Во всех случаях петромагнитные вариации были связаны с изменениями седиментационных обстановок

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 99–05–65062) и Минобразования РФ (грант Е-00–90–73).

Магнитостратиграфия среднеюрских-нижнемеловых отложений Среднего Поволжья

А. Ю. Гужиков

Кафедра общей геологии геологического факультета СГУ. E-mail: GuzhikovAY@info.sgu.ru

Магнитостратиграфические материалы по юре-нижнему мелу Поволжья имеют важное значение, во-первых, как источник новых данных о режиме полярности геомагнитного поля, во-вторых, как инструмент для решения задач местной и региональной стратиграфии. В первом аспекте наибольший интерес представляет выявление ряда инверсий в апте и альбе (кроме аналогов известных хронов МО и ISEA), что противоречит традиционным представлениям о практически

«стерильной» прямой полярности в этом интервале, базирующихся на сведениях о линейных магнитных аномалиях и разрезах Северного Средиземноморья, но хорошо согласуется с точкой зрения о сложной палеомагнитной зональности апта-альба, основанной на данных по Северному Кавказу, Копетдагу и Западной Сибири. В плане решения практических стратиграфических задач важнейшие результаты сводятся к следующему:

1. В среднеюрском-нижнемеловом комплексе Среднего Поволжья установлен ряд палео- и петромагнитных подразделений, которые являются ценными стратиграфическими реперами для местных и региональных корреляций:

— магнитозона R_1a в подошве аптской толщи Поволжья аналог хрона MO;

— магнитозона R_2a в кровле аптской толщи — аналог хрона ISEA;

— интервал аномально высоких значений магнитной восприимчивости (k) в юрском комплексе — до $200–400\times10^{-5}$ ед. СИ (верхи байоса-бат);

— интервал аномально высоких значений k — до $120–200\times10^{-5}$ ед. СИ в готеривских отложениях (зона Craspedodiscus discofalcatus верхнего готерива);

— интервал высоких значений k — до $40–60\times10^{-5}$ ед. СИ в барремской толще (граница нижне- и верхнебарремского подъярусов).

Использование магнитостратиграфических реперов, в сочетании с палеонтологическими и литологическими данными, позволило осуществить наиболее детальную корреляцию разрезов юры-нижнего мела Среднего Поволжья, обосновать точный возраст отложений, внести усовершенствования в Средневолжскую серийную легенду. По хронам MO и ISEA обоснована граница баррема-апта и установлен среднеаптский возраст кровли аптской толщи, соответственно. Готеривский аномальный всплеск k, позволил определить возраст палеонтологически немых нижнемеловых глин в Саратовском Заволжье с точностью до зоны. В местных стратиграфических схемах юры и нижнего мела получена дополнительная характеристика, уточнен стратиграфический объем ряда свит, предложено подсвитное деление на базе петромагнитных данных.

2. В юрско-нижнемеловых отложениях, вскрытых скважиной № 120 (Пугачевский р-н), впервые была изучена в едином разрезе магнитополярная структура юрских отложений Среднего Поволжья. Палеомагнитная корреляция разреза скважины № 120 с наиболее полными разрезами средней юры в Южной Испании (Steiner, 1987) позволила предложить подъярусное деление батской толщи Саратовского Заволжья, исходя из следующих соотношений: в байосе-бате Пиренейского полуострова и Поволжья установлены аналогичные последовательности магнитозон: Rn-N-RN. При этом нижняя Rn-зона в испанском разрезе охватывает верхи байоса и нижний бат; средняя N-зона соответствует среднему и основанию верхнего бата; верхняя RN-зона приурочена к верхнебатскому подъярусу.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (грант № 00–05–64773)

Верхнепермские стратотипы Восточно-Европейской платформы: их зональное расчленение и глобальная корреляция

Н. К. Есаулова , В. С. Губарева, О. П. Шиловский , О. Н. Клевцов

Казанский государственный университет, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18.
E-mail: Nataly.Esaulova@ksu.ru

Верхнепермские отложения представлены тремя типами фаций: морскими, переходными, континентальными и охарактеризованы представителями нормально морской, пресноводной и континентальной биот. Палеонтологическая характеристика верхнепермских ярусов позволяет разработать зональную схему и использовать отдельные уровни для межрегиональной и глобальной корреляции.

В качестве парастратотипа границы нижней и верхней перми мы предлагаем разрез по реке Кожим, охарактеризованный морской фауной.

По мнению Г. В. Котляр шешминский горизонт характеризуется первым появлением представителей родов *Dentalina* и Lingulina, другими видами *Nodosaria*, *Geinitzina* и *Frondicularia* и соответствует роудскому комплексу гваделупской серии Сев. Америки. Нижнеказанский комплекс содержит *Frondicularia*, известные из верхней половины гижигинского горизонта Омолонского массива и польского цехштейна. Верхнеказанский комплекс содержит таксоны, известные в других районах Бореальной области (Омолон, Таймыр, Новая Земля, Колгуев).

В настоящее время во всему разрезу казанского яруса выделены конодонты: в нижнеказанском подъярусе *Kamagnathus khalimbadzhae* gen et sp. nov., в верхнеказанском — *Stepanovites meyn*i

Kozur, *Kamagnathus volgensis* gen et sp. nov. По мнению В. В. Черных, виды, близкие *K. khalimbadzhae*, известны на территории США (штат Юта, формация Phosphoria). Сходство фауны наутилоидей из Поволжья с фауной Bellerophon formation из разрезов Butterloch и Russisbach (Италия) заключается в присутствии рода *Permonautilus* Kruglov. Аналогичные находки известны из джульфинского яруса Закавказья (*Permonautilus* Kruglov.). В отложениях верхнеказанского подъяруса бассейна р. Немды найдены аммониты рода Swerdrupites, известные в роудском ярусе Сев. Америки.

Биостратиграфические зоны татарского яруса контролируются палеомагнитными зонами. Граница перми и триаса обоснована палеомагнитными данными по непрерывному разрезу по р. Кичменге.

Мы считаем, что для глобальной корреляции верхнепермских отложений Восточно-Европейской шкалы могут быть использованы граница нижнего и верхнего отделов перми, граница перми и триаса, граница гиперзон Киаман-Иллавара в татарском ярусе и казанский ярус.

Некоторые вопросы стратиграфии плейстоценовых отложений Среднего и Нижнего Заволжья

А. А. Жариков, Э. А. Молостовский

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

Структурная и палеогеографическая дифференциация территории Среднего и Нижнего Заволжья в конце плиоцена и раннем плейстоцене предопределили литолого-фациальную неоднородность сыртовой толщи, которая до последнего времени рассматривалась как единое стратиграфической подразделение.

В эоплейстоцене Саратовского Заволжья обособились северная и южная фациальные зоны, тяготеющие соответственно к Жигулевско-Пугачевскому своду и прибортовой части Прикаспийской синеклизы.

В южной зоне, по периферии апшеронского бассейна сформировались обширные солоноватоводные водоемы лиманно-озерного типа, имевшие ограниченное сообщение с морской акваторией. Свидетельством тому является присутствие апшеронских остракод и моллюсков в нижней части сыртовой толщи. Север Саратовского Заволжья стал ареной аллювиально-дельтового и аллювиально-озерного осадконакопления, связанного через зону промежуточных седиментационных обстановок с южными лиманно-озерными водоемами. В неоплейстоцене эта структурно-фациальная обособленность была снивелирована, и после апшеронской регрессии Каспия в регионе установился режим субаэральной седиментации, сходно проявленный по всему Заволжью.

На основании изложенных геологических предпосылок эоплейстоценовый субаквальный комплекс в объеме подсыртовых песков + красно- и коричнево-бурой пачек сыртовой толщи может быть подразделен на ершовскую и заволжскую свиты, связанные постепенными взаимопереходами. Их возраст по палеомагнитным и палеонтологическим данным датируется средним + верхним эоплейстоценом.

В основании ершовской свиты лежит пачка кварцевых глинистых песков (мощ. до 20 м. Верхняя, большая, часть разреза (мощ. до 40 м) сложена красноцветными суглинками и глинами. Заволжская свита (мощ. до 70 м) на 70–80% образована песками, которые включают редкие прослои красноцветных глин. В зоне фациальных переходов пески и глины присутствуют в переменных соотношениях.

Перекрывающий субаэральный комплекс в объеме желто-бурой сыртовой пачки выделен в богородскую свиту (мощ. от 20 до 50 м), сложенную лессовидными суглинками с горизонтами погребенных почв. По палеомагнитным данным богородская свита однозначно датируется плейстоценом. В речных долинах, где в свиту вложен аллювий верхнебакинской террасы, ее возраст может датироваться как раннебакинский. На водоразделах, в конце бакинского времени продолжалось накопление лессовидных суглинков и погребенных почв.

По повышенной магнитности пород богородская свита сходна с палинологически датированным нижним плейстоценом Самарского Заволжья. Это позволяет предполагать, что на водораздельных пространствах она соотносится с нижним плейстоценом в полном его объеме.

Изложенная схема в принципе развивает известные представления о двучленном подразделении сыртовой толщи (Салтыков, Жариков, 2000; Гребенюк и др., 2000).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 99–05–65062.

Зональное подразделение келловея на юго-востоке Русской плиты по палинологическим данным

О. И. Киселева

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

Наиболее полный разрез келловея на юго-востоке Русской плиты, неоднократно привлекавший внимание исследователей (Камышева-Елпатьевская и др., 1959; Меледина, 1986, 1987; Алексеев и др., 1986), находится в овраге Малиновый близ с. Хлебновка Саратовской области, в зоне Саратовских дислокаций. Богатая палеонтологическая охарактеризованность этого разреза, его стратиграфическая полнота (все три подъяруса), большая мощность и хорошая обнаженность пород являются основанием рассматривать его в качестве опорного для региона (Кулева и др., 1988).

Приведенный автором послойный палинологический анализ келловейского разреза в овраге Малиновый позволил выделить пять стратиграфически последовательных палинозон в соответствии с региональной аммонитовой шкалой.

Выявленные палинозоны расширяют возможности внутрирегиональной и межрегиональной корреляции.

Келловейский ярус	п/ярус	Восточно–Европейская платформа	овраг Малиновый	
		зоны	зоны	палинозоны
	верхний	Quenstedtoceras lamberti	Quenstedtoceras lamberti	**Leiotriletes tenuis L. corrugatus**
		Peltoceras athleta	Kosmoceras spinosum	**Leiotriletes convexus L. roruboideus**
	средний	Erymnoceras coronatum		
		Kosmoceras jason	Kosmoceras jason	**Neoraistrickia rotundiformis**
	нижний	Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense	**Cyathidites punctatiformis**
		Macrocephalites macrocephalus	Cadoceras elatmae	**Peicifera delicata Yleicheniidites laetus**

Корреляция пермских отложений Биармийской области и Австралии по фауне мелких фораминифер

О. Н. Клевцов

Геологический факультет Казанского государственного университета. 420008, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18

В пермских отложениях Австралии обнаружено около 25 видов мелких фораминифер известных из пермских отложений Биармийской области. Из них около 15 видов требуют ревизии. Австралийский микропалеонтолог V. Palmieri (1994, 1998) в пермских отложениях Денисонского трога (бассейн Bowen) центрального Квинсленда выделил фораминиферовые зоны. Сравнивая комплексы фораминифер зон Денисонского трога Австралии с пермскими комплексами Биармийской области, можно сделать следующие выводы:

1. Комплекс фораминифер зоны Howchinella woodwardi, соответствующей аргиллитам Monstyndale Member формиции Cattle Creek сопоставим с артинско-кунгурским комплексом Биармийской области. В этой зоне обнаружены следующие Биармийские фораминиферы: *Prothonodosaria proceraformis* (Gerke), *Ictyolaria ex. gr. fallax* (K. M.-Macl.), *I. ex. gr. inflata* (Gerke), *I. ex. gr. tsaregradskyi* (K. M.-Macl.). Австралийские геологи датируют эти аргиллиты к позднесакмарским-раннеартинским возрастом.

2. Комплекс фораминифер зон Howchinella rigida, Pseudohyperammina radiostoma и Pseudonodosaria serocoldensis интервала разреза Riverstone Member-Sirius Member формации Cattle Creek сопоставим с кунгурско-казанским, скорее всего с уфимско-казанским комплексом фораминифер. В зонах встречаются: *Pseudohyperammina radiostoma* Crespin, *Palaeotextulria ex gr. procera*

(Ucharsk.), *Hemigordius schlumbergeri* Howch., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. noinskyi* Tscherd., *N. netschajewi* Tscherd., *N. ex gr. suchonensis* K. M.-Macl., *Nodosaria falcata* Igon., *Pseudonodosaria serocoldensis* (Crespin), *Ictyolaria longissima* (K. M.-Macl.), *I. inflata* (Gerke), *I. tsaregradskyi* (K. M.-Macl.), *I. dilemma* (Gerke), *I. tigianica* (Gerke), известные из кунгурского и казанского ярусов Биармийской области. Австралийские геологи интервал разреза указанных зон относят к позднеартинскому-раннекунгурскому возрасту.

3. Комплекс фораминифер зон Pseudonodosaria borealis-Hillella marginodentata и Lunucammina maior формаций Ingelara-Peawaddy близки к казанскому комплексу Биармийской области. В формациях обнаружены виды: *Trochammina laevis* Crespin, *Pseudonodosaria borealis* (Gerke), *Lingulonodosaria arctica* (Gerke), *Ictyolaria ex gr. geinitzinaeformis* (K. M.-Macl.), *Ictyolaria ex gr. fallax* (K. M.-Macl.), *Astacolus permiana* (Gerke), *A. rotaliaeformis* (Tscherd.), встречающиеся в казанском ярусе Биармийской области. Австралийцы определяют возраст формаций Ingelara-Peawaddy как казанский.

4. Комплекс фораминифер зоны Howchinella mantuanensis соответствующей осадкам Mantuan Productus Bed и первому серо-зелёному песчанистому алевролиту Black Alley Shale сопоставим с казанско-цехштейновым комплексом фораминифер. Здесь встречаются *Ictyolaria ex gr. geinitzinaeformis* (K. M.-Macl.), *Agathammina pusilla* (Geinitz). Австралийские геологи интервал разреза этой зоны сопоставляют с казанско-татарским и мургабским ярусами.

Палеонтологическая информационная система «Палеодата»: Internet-версия

А. М. Кузнецов, В. К. Голубев

Палеонтологический институт РАН. 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123.
E-mail: paleodata@paleo.ru, vg@paleo.ru

Появление электронно-вычислительной техники позволило научному сообществу решить проблему хранения, организации быстрого доступа и обработки больших массивов информации путём создания электронных баз данных (БД) и информационных систем. Не осталась в стороне от этого процесса и палеонтология. В настоящее время в Палеонтологическом институте РАН активно ведутся работы по созданию обширной палеонтологической информационной системы «Палеодата». К сожалению, в рамках небольшого академического института невозможно создать БД, которая содержала бы исчерпывающую информацию по всем палеонтологическим проблемам. Именно поэтому «Палеодата» должна стать хранилищем лишь наиболее часто используемой информации, причём исключительно справочного характера. «Палеодата» призвана решить три важнейшие задачи: (1) создание и постоянное пополнение массива данных по палеонтологии, (2) организацию быстрого доступа к ним и (3) предоставление требуемой информации в удобном для дальнейшей обработки виде. Таким образом, право выбора способа обработки информации (методы, программы и т. д.) предоставляется самому исследователю.

В основе всех палеонтологических построений и заключений лежат сведения о конкретных ископаемых остатках. Эти сведения, будучи первичными, являются наиболее объективными. Именно поэтому концепция «Палеодаты» также основывается на данных о конкретных образцах ископаемых остатков (образец — совокупность ископаемых остатков, некогда принадлежавших одному организму). Сей массив данных (блок «Коллекции») составляет ядро «Палеодаты». Практически все остальные её блоки («Систематика», «Местонахождения», «Стратиграфия», «Библиография», «Персоналии», «Организации») являются справочными для него и содержат различную дополнительную информацию об образцах. Однако для многих исследователей сведения, хранящиеся в указанных блоках, могут представлять самостоятельную ценность. Поэтому здесь также будет размещаться информация, напрямую не связанная с главным блоком.

Конечная цель «Палеодаты» — создание базы данных по палеонтологическим коллекциям всего мира. Очевидно, что эта цель практически недостижима. Поэтому в «Палеодате» предусмотрен раздел «Палеобиогеография» (в котором содержатся сведения о том, где, когда и какие организмы обитали), хотя данный блок является избыточным для полноценной коллекционной БД, поскольку является областью перекрытия блоков «Коллекции», «Местонахождения», «Систематика» и «Стратиграфия».

Информационная система «Палеодата» является открытой: она не исключает возможность подсоединения к ней новых блоков, а также расширения структуры уже имеющихся блоков для нужд конкретных пользователей.

Хранение и доступ к палеонтологической данным с использованием Internet-технологий будет реализовано в Internet-версии «Палеодаты». В этой, несколько сокращённой версии, информация будет представлена на русском и английском языках. В настоящее время уже работают три блока информационной системы: «Библиография», «Персоналии» и «Организации»,— познакомиться с которыми можно по адресу «http://www.paleo.ru/paleodata/».

Позднепермские остракоды и пелециподы Нижнего Прикамья

С. В. Куркова, В. В. Силантьев

Казанский государственный университет. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18

Материал лежащий в основе работы происходит из восточной части Татарии, включающей нижнее течение Вятки и междуречье Камы и Зая. В раннеказанское время эта территория представляла собой зону «совместного нахождения прибрежно-морских терригенных, лагунных и красноцветных отложений» (Форш, 1955). Это нашло отражение в строении нижней части разреза казанского яруса, который представлен переслаиванием морских, солоноватоводных и пресноводных отложений. Разнофациальные условия осадконакопления отражаются в фаунистических комплексах. В некоторых случаях наблюдается совместное нахождение в пределах одного слоя морских и солоноватоводных организмов и даже морских и пресноводных форм (Силантьев, 1999).

В позднеказанское время на исследуемой территории господствовали условия теплой опресненной лагуны. Об этом свидетельствуют как фациальный облик пород, слагающих разрез, так и характерные для этого временного интервала ассоциации остракод *Palaeodarwinula-Darwinuloides* и пелеципод *Palaeomutela umbonata — P. attenuata*. Именно представители этих родов и видов составляют основную часть так называемого белебеевского комплекса, полученного при исследовании большого числа образцов.

На исследуемой территории, в связи с унаследованием уржумским седиментационным бассейном позднеказанского седиментогенеза, граница между казанскими и татарскими красноцветными отложениями не всегда четко выражена. В образцах отобранных из пограничных слоев казанского и татарского ярусов наблюдается смешанный комплекс остракод и пелеципод, где наряду с доживающими казанскими формами встречены и типично татарские виды.

Палинологическая характеристика неогеновых отложений Южно-Татарского свода

Л. И. Линкина

Казанский государственный университет. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18

В 2000 году совместно с геологами ТГРУ АО «Татнефть» началось палинологическое изучение плиоценовых отложений междуречья Камы и Зая. Изучен 101 образец из опорной скважины, вскрывшей отложения неогена общей мощностью 222,5 м. Разрез представлен в основном глинами от голубовато-серой до темно-коричневой окраски, содержащими прослои песков.

Палинологический анализ разреза показал, что в общем составе доминирует пыльца деревьев и кустарников. Изменение количественных соотношений пыльцы доминирующих форм древесно-кустарниковой группы позволило выделить в плиоценовых отложениях этого района шесть палинокомплексов, характеризующих четыре горизонта: шешминский, челнинский, сокольский и чистопольский.

Шешминский горизонт (222,5–215,8 м) охарактеризован сосново-еловым с участием ольхи палинокомплексом.

В отложениях относимых к челнинскому горизонту (213,2–163,7 м) выделено два палинокомплекса: нижний — сосново-еловый и верхний — елово-сосновый.

Сокольский горизонт (142–78,2 м) характеризуется широколиственно-сосново-еловым палинокомплексом.

Чистопольский горизонт (74–2,9 м), также как и челнинский, представлен двумя комплексами: нижним — елово-сосновым и верхним — сосново-еловым.

Основу всех выделенных палинокомплексов составляет пыльца хвойных: ели из двух секций: *Picea* и *Omorica*; сосны из трех секций *Pinus, Cembra* и *Strobus* и пихты. Постоянно присутствует пыльца тсуги. Количественный и качественный состав пыльцы лиственных пород в разных

комплексах меняется более заметно, чем пыльцы хвойных. Среди пыльцы широколиственных пород в наибольшем количестве встречается пыльца липы и лещины, довольно часто — дуба и вяза, реже — граба, хмелеграба, лапины, гикори, ореха, ниссы, бука и клена. Из пыльцы мелколиственных пород часто, но в небольшом количестве встречается пыльца березы и ольхи, из вечнозеленых — пыльца падуба и восковника.

В группе пыльцы трав и кустарничков доминирует либо пыльца ксерофитов (полынь и маревые), либо пыльца мезофильного разнотравья. В группе споровых наибольшее содержание составляют споры зеленых мхов и папоротников из п/кл. Polypodiidae. В ряде образцов отмечены споры папоротника осмунда, а также плаунов.

Полученные комплексы хорошо сопоставляются с комплексами выделенными Е. Н. Ананової, в бассейне Нижней Камы (Горецкий, 1964) и Е. А. Блудоровой и К. В. Николаевой (1986) для Казанского Поволжья и Прикамья.

Переотложенные микрофоссилии и реконструкция палеогеографических обстановок осадконакопления

И. С. Макарова

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

Палинологический анализ с непременным определением переотложенных миоспор может быть использован для восстановления палеогеографических обстановок осадконакопления.

Переотложенные микрофоссилии обычно не укладываются в схему сложившихся представлений о хронологической принадлежности толщи, поэтому их исключают из палинохарактеристик. Теряется важная информация об источниках сноса, скорости осадконакопления.

Переотложенные миоспоры диагностируются по следующим признакам:

1) на «зернах» видны механические или химические повреждения, характерна высокая степень их минерализации, более темная окраска и большие размеры.

2) фитоценогенетическая несовместимость некоторых элементов палиноспектра.

В качестве примеров представлены разрезы различного возраста Русской платформы и юга Предуральского краевого прогиба, где в палинологической характеристике таксонов узкой возрастной принадлежности присутствуют более древние миоспоры.

Разрезы демонстрируют различные условия переотложения и вмыва микрофоссилий, интерпретация которых возможна лишь при сопряженном анализе палинологических материалов с литолого-фациальным исследованием толщи.

О значении палинологических исследований для палеогеографии девона

В. Н. Манцурова

ОАО «ВолгоградНИПИморнефть». 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 96. E-mail: geo@tele-kom.ru

Значение палинологии для стратиграфии девона Русской платформы доказано работами многих исследователей. Однако о значении палинологических исследований для палеогеографии девонских отложений широкому кругу геологов известно очень мало. Для этой цели успешно используются различные микрофоссилии, выделяемые при мацерации пород (Петросьянц, 1990). Качественный состав комплексов микрофоссилий (органомацератов) и их количественная представительность тесно связаны с обстановками осадконакопления.

Рассмотрим несколько примеров. В скв. 2-Мирной (инт. 3843–3847 м) и 3-Мирной (инт. 3716–3726 м) были вскрыты песчаники, возраст которых определен по палинологическим данным как волгоградский (линевско-уметовский). Обилие остатков наземных растений и полное отсутствие акритарх (остатков морских водорослей) в палиноспектрах позволили сделать вывод о близости береговой линии бассейна.

Большое количество образцов позволяет устанавливать трансгрессивные или регрессивные циклы в развитии бассейна. В скв. 97-Камышинской волгоградский горизонт сложен аргиллитами тёмно-серыми, почти чёрными. В нижней части разреза (инт. 4805–4810 м, обр. 10) доминируют споры, составляя 68%, т. е. акритарх — 32%, а в верхней части (инт. 4867–4780 м) преобладают

акритархи, достигая 91%. Приведенные данные свидетельствуют о накоплении осадков волгоградского горизонта в условиях трансгрессирующего бассейна, т.к. снизу вверх по разрезу возрастает число акритарх и уменьшается количество спор наземных растений, т. е. возрастает удаленность от береговой линии палеобассейна.

И, совсем недавно, нами были изучены образцы из скв. 1-Кустаревской. В инт. 3863–3869 и 3869–3875 м из аргиллитов серых до темно-серых изучены палиноспектры с *Converrucosisporites curvatus, Retusotriletes pychovii, Pustulatisporites pullus, Punctatisporites famenensis, Cyrtospora cf. cristifer, Geminospora notata var. microspinosus, G. vasjamica, Diaphanospora macrovarius, Lophozonotriletes cf. torosus* и др., характерные для волгоградского горизонта. В органоматериатах, вместе со спорами, встречены акритархи *Leiosphaeridia spp.* (до 50%), а также органические остатки животного происхождения микрофораминиферы, хитинозои и редкие склекодонты. Их наличие, а также почти полное отсутствие остатков наземных растений, свидетельствует об осадконакоплении на значительном удалении от береговой линии бассейна в типично морских условиях шельфа.

К проблеме дальних корреляций по неморским остракодам верхней перми.

О стратиграфическом положении и генезисе раннетриасового местонахождения позвоночных Донская Лука по ихтиофауне

М. Г. Миних, А. В. Миних

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

Актуальность исследования местонахождения позвоночных Донская Лука обусловлена существованием в научной литературе различных мнений о его геологическом возрасте и генезисе. Новые материалы по ихтиофауне позволяют внести определённую ясность в решение этих вопросов.

Рассматриваемое местонахождение находится на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы и является самым западным среди известных раннетриасовых в России.

Ископаемые кости рыб встречаются в песчано-конгломератовой пачке (11 м) липовской свиты совместно с остатками паротозуховой фауны тетрапод. Здесь обнаружены зубные пластинки и покровные кости черепа двоякодышащих рыб из сем. Ceratodontidae: *Ceratodus multicriststus lipovensis* Min., *C. jechartiensis* Min. и *C. donensis* Vorob., плавниковые шипы и зубы акул из сем. Hybodontidae — *Hybodus maximi* A. Min., *Lissodus angulatus* (?) Stensio, *L. triaktis* A. Min., зубы акул *Lypbalkodus gladius* A.Min. из сем. Dalatiidae (?), крупные фрагменты черепов, разрозненные кости и зубы хрящевых ганоидных рыб из сем. Surichthyidae — *Saurichthys sp.*, единичные зубы кистеперых рыб, предварительно отнесенные нами к *Wimania sp.* из сем. Coelacantidae, а также многочисленные чешуи лучепёрых рыб, из которых пока определены *Watsonulus sp.* из сем. Parasemionotidae.

По составу ископаемых двоякодышащих рыб местонахождение Донская Лука принадлежит верхней части яренского надгоризонта (гамскому горизонту) Восточно-Европейской платформы. С учетом данных о стратиграфическом распространении акул *Lypbalkodus gladius*, установленным и в среднетриасовой донгузской свите Южного Приуралья, есть вероятность возможной стратиграфической близости липовской свиты к границе нижнего и среднего триаса.

Анализ зависимости распределения рыб в морских или пресноводных триасовых отложениях в глобальном масштабе позволил сделать вывод о генезисе местонахождения Донская Лука. Так, рыбы рода *Ceratodus* известны как из морских, так и из континентальных триасовых образований всех континентов. Большинство представителей раннетриасовых гибодусов, лиссодусов и заурихтисов до сих пор были обнаружены в морских отложениях мира (Миних, А. Миних, 1999), род *Wimania* известен из нижнетриасовых образований прибрежно-морского генезиса Шпицбергена и Сибири, а остатки рода *Watsonulus* встречаются в прибрежно-морских отложениях нижнего триаса Восточной Гренландии и Мадагаскара. Хотя систематическое положение акул рода *Lypbalkodus* ещё не совсем выяснено, известно, что зубы акул, подобных липбалкодусовым, ранее соотносились с гинглимостоматидами из надотряда Carharhini (Herman,1977; Case, 1979), активными хищниками морских пространств.

Таким образом, данные по ихтиофауне позволяют полагать, что местонахождение рыб Донская Лука генетически связано с прибрежно-морскими отложениями северной окраины океана Тетис в период его максимальной трансгрессии на этой территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации (гранты 1998–2000 и 2001–2002 гг.).

К вопросу о генезисе триасового местонахождения позвоночных Донская Лука по данным тафономического и фациально-генетического анализа

М. Г. Миних, Т. Ф. Букина, А. В. Миних

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

С момента открытия (Пантелеев, 1947) местонахождения остатков триасовых позвоночных в липовской свите на Донской Луке существуют различные мнения о режиме их захоронения — как об аллювиальном, так и о прибрежно-морском.

Отложения, содержащие ископаемые кости позвоночных (рыб и тетрапод) представляют собой светлые зеленовато- и желтовато- серые пески и песчаники с линзами конгломератов и прослоями известняков, общей мощностью до 11 м.

При детальном тафономическом анализе условий захоронения костей в песчано-конгломератовой костеносной толще было выявлено их линзообразное залегание. При этом отмечено проявление некоторых характерных закономерностей в условиях залегания и распределении кластического и костного материала.

Во-первых, установлено присутствие в песчаных линзах градационной слоистости с размещением более грубого материала в центральной части и утончение его состава к кровле и подошве линз. Во-вторых, в линзах отмечено постепенное согласованное изменение залегания у соседних плоских костей (часто — чешуй) от горизонтальной до вертикальной ориентации и далее до полного их перевёртывания. Нередко подобным образом располагаются и уплощенные кремнистые и глинистые гальки, что свидетельствует о переносе материала в гравитационном плотностном потоке без участия свободно текучих вод. В конечном водоёме стока такие условия характерны для придонных участков и подводных береговых склонов, а также для выдвинутых в бассейн субаквальных частей дельт, где происходит перемещение поступившего аллювиального осадка в основном под действием сил гравитации.

Петрографические исследования костеносной толщи липовской свиты показали, что песчаники среднезернистые, хорошо отсортированные, но с плохо окатанными частицами, имеют кристаллически-зернистый кальцитовый цемент, а прослои так называемых «оолитовых песчаников» — являются песчаниковидными известняками (с содержанием кальцита до 98%), с ярко проявленной сферолитовой структурой и с прожилками фрамбоидального пирита, свидетельствующие о восстановительной реакции в осадке.

Фациально-генетический анализ этих отложений показал, что плохо окатанный и свободно погруженный в кальцитовый цемент материал, скорее всего, переносился временными суспензионными потоками в бассейн и отлагался в зоне авандельты при слиянии пресных речных и солёных морских вод. Имеющиеся в толще многочисленные линзочки из железистых прослоев и корочек, расслаивающих песчаные породы, образованы при гипергенном изменении известково-глинистых илов, включающих остатки морских известковых водорослей-кокколитофорид с плохо развитым скелетом. Присутствие угнетённых форм кокколитофорид, связанное, возможно, с опреснением воды, свидетельствует об их прибрежных или лагунно-морских условиях обитания.

Таким образом, комплекс тафономических и фациально-генетических данных позволяет предполагать морской генезис осадков, накопленных в условиях прибрежно-морского мелководья или залива моря Тетис в зоне влияния речного стока.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации (гранты 1998–2000 и 2001–2002 гг.).

К проблеме дальних корреляций по неморским остракодам верхней перми

И. И. Молостовская

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

Сохранение традиционных ярусов верхней перми Восточно-Европейской шкалы во многом зависит от возможности их опознания за пределами стратотипической области. В этом плане важна объективная оценка корреляционных способностей основных фаун: тетрапод, рыб и остракод.

Остракоды широко используются в региональной стратиграфии, но их применению для дальних корреляций до сих пор не придавалось должного внимания. В частности, в свое время не получили должной оценки результаты сравнительного анализа остракодовых комплексов Русской плиты, Западной Сибири и Кузнецкого бассейна. На их основе были выполнены сопоставления мисайлапской и эффузивно-туфовой свит Нордвикского района и тайлуганской свиты Кузбасса с верхнетатарским подъярусом (Лев, 1957; Неуструева, 1966, 1970).

Автором проведено повторное изучение части сибирских коллекций и материалов с позиций современных представлений о систематике и эволюции пермских неморских остракод. Подтверждена в основном достоверность предыдущих сопоставлений. Более того, сходная направленность эволюционных морфологических изменений *Darwinulocopina* позволили наметить крупные событийные уровни в подошве ленинской и основании тайлуганской свит Кузбасса. На Русской плите сходные уровни отмечаются на границах уржумского-северодвинского и северодвинского-вятского горизонтов (Молостовская, 1978, 1991).

В публикациях последних лет по пермским неморским остракодам Западной Европы, Южной Америки и Китая фигурируют многие виды, выделенные из отложений перми России. Эти диагнозы нуждаются в дополнительной проверке, но следует заметить, что в изученной автором коллекции пермских остракод из Марокко, любезно предоставленных F. Lethiers, присутствуют экземпляры, обнаруживающие несомненное сходство с некоторыми уфимскими формами.

Есть основание считать, что в дальнейшем неморские остракоды перми смогут использоваться для данных корреляции на обширной территории от Средиземноморья до Китая. Это обстоятельство будет способствовать утверждению обновленной Восточно-Европейской шкалы верхней перми.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранд 99–05–65427).

К структуре международной стратиграфической (геохронологической) шкалы

Ю. С. Папин

Тюменский государственный нефтегазовый университет. 62500, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.
E-mail: yuripapin@mail.ru

Сейчас можно считать всесторонне обоснованным разделение палеозоя на две самостоятельные эратемы. Нижнюю из них (кембрий, ордовик, силур) по исключительному развитию морской фауны и практически полному отсутствию наземной биоты В. В. Друщиц и В. Н. Шиманский (1962) предложили именовать талассозоем, а верхнюю (девон, карбон, пермь) — метазоем. Состав органических остатков названных эратем различается на уровне отрядов, классов и даже типов, т. е. на уровне нисколько не меньшим, чем отличия других эратем. При таком делении завершенные эры, талассозой, метазой и мезозой, имеют одинаковую продолжительность в 165 млн. лет (Геохрон. шкала, 1974) и соответствуют каждая одному аномалистическому галактическому году, длительность которого по расчетам П. П. Паренаго (1952) равна 176 млн. лет. В геотектоническом отношении каждая эра в таком объеме также представляет завершенный цикл развития Земли, заканчивающийся оформлением новых континентальных массивов: каледонид, герцинид и мезозоид.

С другой стороны талассозой и метазой естественным образом группируются в одно подразделение, палеозой, по известной общности биоты. Гидроидные полипы, табуляты, ругозы, трилобиты и другие группы позволяют объединить талассозойскую и метазойскую эры в один палеозойский мегахрон. Также по палеонтологическим данным есть определенная общность между мезозоем и кайнозоем. Это двустворки, гастроподы, высшие голосеменные и покрытосеменные растения, млекопитающие, которые еще появились в триасе и другие группы. Мезо-кайнозойский мегахрон предлагается именовать еузоем (euzoic). Оба мегахрона в таком понимании оказываются гомологичными друг другу, т. е. построены по одному плану: каждый из них начинается трансгрессивной (талассократической) и заканчивается регрессивной (геократической) фазой; в каждой из них, примерно в середине поздней эры (C_2 и Q) или другими словами говоря в середине каждого второго галактического года происходило мощное материковое оледенение.

По наиболее выразительным рубежам, приуроченным в талассозое к средней части среднего ордовика, в метазое — к границе между миссиссипием и пенсильванием (между ранним и средним карбоном), в мезозое — к границе между юрой и мелом, каждая эра подразделяется на два хрона (на две подэры), а каждая из последних на два периода.

Палинологическая характеристика верхнего эоплейстоцена Пензенской области

В. Ф. Салтыков, О. Д. Нестерева

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

Отложения верхнего эоплейстоцена в составе кулаткинской свиты на территории Пензенской области выделены впервые на основании аналогии их гипсометрического положения и литологического состава с образованиями, развитыми в Ульяновской области, где в них обнаружены остатки таманской фауны (Чумаков, 1999) и проведены палеомагнитные исследования (Дедков, 2000; Мозжерин, 2000).

По особенностям литологического состава их следует относить к озерно-аллювиальному генетическому типу. Они занимают большие пространства на низком плато Приволжской возвышенности.

Составлена сводная споро-пыльцевая диаграмма, включающая 31 СПК. Анализ её позволяет выделить следующие фазы растительности (снизу вверх):

а) лесостепная фаза — леса преимущественно березово-ольховые с участием хвойных и широколиственных деревьев. Отмечается присутствие неогеновых реликтов. Леса ассоциируются с луговыми и меньше с марево-полынными степями;

б) степная фаза — преобладают марево-полынные степи с участием разнотравных ассоциаций. Роль древесных существенно снижается;

в) лесостепная фаза — леса смешанные при доминировании широколиственных деревьев. Отмечается присутствие неогеновых реликтов. Степи в основном разнотравные;

г) степная фаза — превалирование полыни с участием маревых при снижении роли разнотравья. Леса главным образом берёзовые (встречается пыльца кустарничковой формы *Betula nana*) с примесью широколиственных (до 10%) и хвойных (до 6%);

д) лесотундровая фаза — в пробах обнаружено менее 50 зерен разнородных пыльцы и спор. Присутствуют споры зеленых мхов.

Приведенные сведения значительно дополняют скудные результаты В. В. Мозжерина (2000). Рассмотренные фазы развития растительности отражают умеренно теплый и относительно влажный климат, который прерывался эпизодами ухудшения за счет некоторого похолодания и увеличения аридности. При формировании самых молодых отложений климат был резко континентальным — холодным и сухим. Развитие растительности хорошо сопрягается с таковым, установленным для сыртов Заволжья.

Тафономическая харктеристика местонахождений келловейских аммонитов Саратовского Поволжья

В. Б. Сельцер

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

Отложения келловейского яруса на территории Нижнего Поволжья характеризуются богатым комплексом аммонидей разнообразного систематического состава и различной степенью сохранности, что позволяет, при изучении разрезов, дать тафономическую оценку местонахождений. Использована ранее предложенная классификация захоронений бентосных организмов (Собецкий 1978; Захаров, Шурыгин, 1978), исходя из того, что накопление остатков аммонидей происходило совместно с бентосными формами в пределах одного и реже из смежных биотопов. Характеристика дана для отдельных стратонов всего келловея, включая отдельные фаунистические горизонты.

(1) Нижний келловей (зоны elatmae, gowerianus, calloviense). Ориктокомплекс неравномерно насыщенный, состоящий из обедненных и обогащенных слоев с раковинами аммонидей неоднородной сохранности, со следами переноса — линзобразные скопления деформированных слепков раковин однообразного систематического состава. Отдельные слои с деформированными и фрагментированными отпечатками раковин микроконхового рода *Pseudocadoceras s. l.* и равномерно распределенными в породе крупными единичными ядрами (диаметр 200 мм) лишенными перламутра раковин *Cadoceras* Fischer, *Kepplerites* Neumayr et Uhlig, *Chamoussetia* R. Douville, а также переполненные аммонитовой фауной конкреции. В конкрециях у раковин сохранены перламутровый слой и внутренние обороты. Не имеющие определенной ориентации, они образуют плотную упаковку,

включающую от 6 до 20 экземпляров. Аллохтонный танатоценоз, объединяющий несколько типов захоронений (гетеромерный, концентрированный, конкреционный).

(2) Средний келловей (зоны jason, coronatum). Ориктокомплекс аммонидей слабонасыщенный, неравномерно-рассеяный и неоднородный по сохранности, с разнообразным систематическим составом (Kosmoceratidae, Cardioceratidae, Perisphinktidae, Oppelidae). Раковины с частично сохранившимся перламутровым слоем с слабыми следами переноса. У основания наблюдаются концентрированные скопления, объединяющие разновозрастную аммонитовую фауну из пограничных фаунистических горизонтов. Толстостенные двустворчатые моллюски грифей находятся в прижизненном положении с сомкнутыми створками.

В целом аллохтонный ориктокомплекс с захоронениями гетеромерного типа.

(3) Верхний келловей (зоны athleta, lamberti). Богатый остатками аммонитов ориктокомплекс разнообразного систематического состава с хорошей сохранностью. Раковины не равномерно рассеяны в породе иногда с жилыми камерами и сохранившимся перламутровым слоем, с малозаметными следами потертости. На одной из латеральных поверхностей раковин не редки следы прирастания эпибионтов.

Не которые раковины захоронены вертикально со сдавленной жилой камерой вследствие уплотнения осадка. Захоронение аммонитов в непосредственной близости от мест обитания — гипавтохтонное захоронение.

Богатейшее местонахождение пермских позвоночных на территории Восточной Европы

А. Г. Сенников, В. К. Голубев, В. В. Буланов, Ю. М. Губин, М. Ф. Ивахненко, А. А. Куркин, А. В. Миних*, М. Г. Миних*

Палеонтологический институт РАН. 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123. E-mail: vg@paleo.ru
**НИИ Геологии СГУ. 410026, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 120. E-mail:* MinikhMG@info.sgu.ru

В 1999 году А. Г. Сенниковым в овраге на западной окраине Гороховца (Владимирская обл.) открыто новое местонахождение пермских позвоночных. Мацерированные остатки рыб и тетрапод приурочены к маломощным (до 2 м) слоям желтых и бурых, косо- и волнистослоистых, разнозернистых, полимиктовых песчаников, располагающихся внутри толщи пестроцветных и красноцветных глин и алевролитов с прослоями (0,4 м) известняков с полостями от корней растений *Radicites cf. sukhonensis.*

По таксономическому разнообразию местонахождение является самым богатым для перми Европейской России: рыбы — *Isadia aristoviensis* A. Minich, *Toyemia blumentalis* A. Minich, *Geryonichthys longus* (?) A. Minich, *Mutovinia stella* Minich, *Saurichthys sp.*; тетраподы — батрахоморф *Dvinosaurus aff. primus* Amal., сеймуриаморфы *Kotlassia prima* Amal, Kotlassiidae gen. nov. (*cf. Raphaniscus*) и *Karpinskiosaurus (?) sp.*, никтеролетер Tokosauridae gen. ind., парейазавр *Scutosaurus cf. tuberculatus, Chroniosuchus lichareví* (Riab.), дицинодонт Dicynodontidae gen. indet., горгонопсы *Inostrancevia sp.* и Gorgonopidae gen. indet., тероцефал *Annatherapsidus cf. petri*, цинодонт *Procynosuchus (= Cyrbasiodon) sp.* Гороховецкая фауна тетрапод относится к соколковскому субкомплексу соколковского комплекса.

Ихтиокомплекс, по присутствию аристовиензисов, блюменталисов и заурихтисов, свидетельствует о поздневятском (вязниковском) времени захоронения рыб. Комплекс наземных позвоночных указывает на вятский возраст местонахождения: верхняя половина вятского горизонта, верхняя (?) часть тетраподной подзоны *Chroniosuchus paradoxus* зоны Scutosaurus karpinskii.

Гороховецкий ориктоценоз является водным (многочисленные рыбы, среди тетрапод преобладают водные и амфибиотические формы — хрониозухи, сеймуриаморфы и двинозавры); представители наземного сообщества в нём редки. Этим гороховецкая ассоциация позвоночных резко отличается от таковой местонахождения Соколки, где компоненты водного и наземного сообществ представлены более или менее в равной степени, и практически отсутствуют рыбы и рыбоядные тетраподы.

Образование гороховецкого местонахождения происходило в условиях обширной низменности с системой сильно меандрирующих и ветвящихся русел постоянных и временных потоков, перемежающихся пространными песчаными и топкими илистыми отмелями, а также относительно приподнятыми участками с сильно карбонатной почвой. Значительная часть тафоценоза сформировалась на месте гибели животных или с их минимальным переносом. Сохранность костных остатков указывает на то, что большинство животных погибло вблизи или непосредственно

в воде и вскоре попали в захоронение; однако, некоторые фоссилии несут следы длительного пребывания в аэральных условиях. Возможно, во время сезонной засухи в депрессиях дна пересохшей реки скопилось и затем погибло огромное количество преимущественно водных и амфибиотических позвоночных. В следующий влажный сезон их останки были смыты и быстро захоронены новым водным потоком.

Новые данные по фауне тетрапод раннетриасового местонахождения Донская Лука

А. Г. Сенников, И. В. Новиков,

Палеонтологический институт РАН. 117647, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123. E-mail: inovik@paleo.ru

Раннетриасовое местонахождение Донская Лука характеризуется изолированным положением на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы и богатой (во многом эндемичной), но до сих пор недостаточно изученной фауной тетрапод. Вмещающие костные остатки отложения представлены конгломератами и песчаниками липовской свиты, залегающей несогласно на каменноугольных известняках. В результате экспедиционных работ последних лет и переизучения всех имеющихся в нашем распоряжении материалов состав комплекса тетрапод был существенно уточнен.

Известная из местонахождения фауна тетрапод по своему составу существенно отличается от одновозрастных фаун севера Европейской России и Южного Приуралья. Она включает лабиринтодонтов, текодонтов, пролацертилий, проколофонов, трилофозавров, эозавроптеригий, дицинодонтов и, предположительно, ихтиоптеригий. Остатки позвоночных фрагментарны, разрозненны и часто окатаны. Лабиринтодонты представлены капитозавроидом *Parotosuchus panteleevi*, трематозавридом *Inflectosaurus sp.* и брахиопидом *Batrachosuchoides lacer*. Среди текодонтов (рауизухиды *Scythosuchus basileus* и *Tsylmosuchus donensis*, эритрозухид *Garjainia (?) sp.*) наибольший интерес представляет *Scythosuchus basileus* — самый древний архозавр, обладавший пяточной костью крокодилоидного строения. Пролацертилии представлены новым, еще не описанным родом и видом пролацертид, более специализированным, чем восточноевропейский Microcnemus, по ряду признаков приближающимся к западноевропейскому *Tanystropheus*, а именно к раннему его виду *T. antiquus*. Материал по проколофонам, трилофозаврам и дицинодонтам встречается крайне редко и состоит из фрагментов челюстей. Проколофон *Orenburgia enigmatica* известен лишь по двум находкам. Впервые отмеченные на территории Восточной Европы трилофозавры представлены родами *Coelodontognathus* (*C. ricovi* и *C. donensis*), *Vitalia* (*V. grata*) и *Doniceps* (*D. lipovensis*). Описанная недавно из местонахождения эозавроптеригия (циматозаврид *Tanaisosaurus kalandadzei*) является самой древней завроптеригией, найденной на территории России, и одной из самых древних и примитивных в мире. Остатки дицинодонтов (сочленовная и предчелюстные кости) по мнению М. В. Суркова (НИИГ СГУ) принадлежат древнейшему из известных в настоящее время представителю каннемейероидов — синоканнемейерид (новый, еще не описанный род и вид). Ихтиоптеригии представлены единственной находкой, описанной как зуб ихтиозавра (Очев, 1976).

В целом, комплекс тетрапод местонахождения относится к верхней группировке фауны Parotosuchus, характеризующей гамский горизонт (верхнеоленекский подъярус) нижнего триаса Восточно-Европейской платформы и Приуралья. Присутствие завроптеригий и ихтиоптеригий наряду с другими особенностями встреченного здесь комплекса органических остатков (своеобразный состав ихтиофауны, присутствие кокколитофорид) может свидетельствовать о прибрежно-морском генезисе вмещающих отложений.

Позднекаменноугольные конодонты юго-западной части Северо-Татарского свода

Г. М. Сунгатуллина

Казанский государственный университет. 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

Расчленение отложений верхнего карбона на территории Республики Татарстан осуществляется главным образом по каротажным данным. Это связано с тем, что скважины через этот

интервал проходятся в основном без отбора керна. Однако использовать геофизические реперы для межрегиональной корреляции разрезов скважин довольно сложно. В последние годы благодаря среднемасштабной геологической съемке, проводимой Средне-Волжской ГРЭ АО «Волгагеология», был получен керновый материал из скважины 11-Пестрецы. Скважина расположена в юго-западной части Северо-Татарского свода и вскрывает пограничные отложения карбона и перми.

В касимовском ярусе (интервал 340–350 м) были встречены конодонты *Streptognathodus firmus* Koz., *Idiognathodus toretzianus* Koz., *I. lobulatus* Koz., характерные для верхней части дорогомиловского горизонта касимовского яруса Подмосковья (зона I. toretzianus) (Алексеев и др., 2000) и зоны *S. firmus* Южного Урала (Черных, 2000).

Нижняя граница гжельского яруса устанавливается по появлению на глубине 340 м конодонтов *Streptognathodus simulator*, *S. eccentricus* Ell., *S. oppletus* Ell., *S. alekseevi* Bars. et Is. и *S. elegantulus* Stauf. et Plum. Аналогичный комплекс конодонтов характерен для зоны *S.simulator* нижней части гжельского яруса Подмосковья (Алексеев и др., 2000) и Южного Урала (Черных, 2000). Этот комплекс прослеживается до глубины 310 м. В интервале 308–310 м встречены конодонты *S. virgilicus* Ritter, характеризующие зону *S. virgilicus* Южного Урала (Черных, 2000). Далее до глубины 266 м конодонты не обнаружены.

В интервале 215–266 м присутствуют конодонты: *Streptognathodus simplex* Gunn., *S. bellus* Chern. et Ritter, *S. costaeflabellus* Chern. et Ritter, *S. brownvillensis* Ritter, *S. longilatus* Chern. et Ritter. Встреченные здесь конодонты характерны для верхней части гжельского яруса Южного Урала (Черных, 2000). Вид *S. simplex* Gunn. является зональным для мелеховского горизонта гжельского яруса Подмосковья.

На границе карбона и перми (215–209 м) наблюдается уменьшение таксономического разнообразия конодонтов. Стрептогнатодиды представлены ювенильными формами, которые неопределимы до вида, а присутствующие здесь *Spathognathodus minutus* (Ell.) и *Adetognathus lautus* (Gunnel) имеют широкий интервал распространения. Появление адетогнатусов указывает на обмеление бассейна в раннепермскую эпоху.

Таким образом, конодонты, изученные в скважине 11-Пестрецы, позволили обосновать и проследить границу между касимовским и гжельским ярусами. В целом видовой состав и последовательность конодонтовых комплексов повторяются в верхнекаменноугольных отложениях Подмосковья и Южного Урала, что позволяет достоверно коррелировать разрезы Татарстана с этими регионами.

Некоторые новые данные о строении мозговой коробки аномодонтов

М. В. Сурков

Бристольский университет, Великобритания (НИИ Геологии СГУ). Department of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol, BS8 1RJ, U.K. Email: mv.surkov@bris.ac.uk

Аномодонты — растительноядные терапсиды которые составляли один из основных компонентов фауны наземных позвоночных в позднепермское-триасовое время. Изучение родственных связей и эволюции этих терапсид базировалась в основном на внешних признаках строения черепа и его пропорциях (Клювер, Кинг 1981; Кинг, 1988, Кокс, Ли, 1983) и частично на особенностях строения посткраниального скелета (Сурков, 1999, 2000). Дополнительное изучение черепных материалов в Британском Музее Естественной Истории (Лондон) и Музее зоологии Кембриджского университета (Кембридж) позволило выявить некоторые особенности строения мозговой коробки аномодонтов, которые имеют таксономическое значение и отражают эволюционные тенденции в этой группе.

На фоне сходного, для всех рассмотренных аномодонтов, плана строения мозговой коробки (sellae turcica расположена перед pillae antotica и ограничена сзади прямой dorsum sellae на уровне их переднего края) образцы *Kingoria nowacki* (UMZC T. 748) и *Dicynodon leoniceps* (UMZC T. 979 и T. 982) резко выделяються значительно более дорсальным расположением dorsum sellae (позади основания pillae antotica), ее своеобразной Y-образной формой, наличием сильно выраженного гребня вдоль средней линии пола мозговой коробки позади последней (у всех рассмотренных форм пол мозговой коробки слабо выпуклый), а так же вовлечением базисфеноида в основание pillae antotica (Kingoria, UMZC T.749). Отмеченные особенности строения мозговой коробки вероятно являются характерными признаками Kingorioidea и показывают, что таксономические критерии рода Dicynodon остаються пока еще недостаточно разработанными и требуют дальнейшего уточнения.

В эволюции мозговой коробки аномодонтов можно предварительно наметить несколько этапов ее развития. Для позднепермских аномодонтов и раннетриасового рода *Lystrosaurus* характерно очень слабое развитие sellae turcica, наличие обычно узких крыловидных отростков парасфеноида, которые не достигают межптеригоидной впадины, слияние каротидных каналов внутри базисфеноида и выход их единым отверстием в турецкое седло, наличием неоссифицированной зоны (basicranial fenestrae, Олсон, 1944) на контакте basioccipitale и basisphenoideum и участие верхнезатылочной кости в переднем крае оссифицированной боковой стенки мозговой коробки. Для среднетриасовых аномодонтов, в связи с укорочением базикраниальной длины черепа характерно развитие хорошо выраженного турецкого седла и dorsum sellae, каротидные отверстия выходдят раздельными каналами, неоссифицированная зона полностью редуцируется, широкие крыловидные отростки парасфеноида участвуют в формировании заднего края межптеригоидной впадины, передний край верхнезатылочной кости оттесняется постериально в результате вентрального разрастания теменных костей и контакта последних с проотикой. Максимальное развитие этих черт отмечено для наиболее поздних среднетриасовых аномодонтов *Rechnisaurus*, *Angonisaurus* и *Tetragonias* (формация Манда, Танзания) к характерным особенностям которых можно отнести латеральное расширение базсфеноидного ростра, который полностью перекрывает межптеригоидную впадину сверху и формирование хорошо заметных костных валиков на вентральной стороне базикраниума по заднему краю межптеригоидной впадины.

Работа выполнена при поддержке гранта Royal Society/NATO — RK5907.

О центрах видообразования иноцерамов и других позднемеловых фаун

В. М. Харитонов, А. В. Иванов

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

Древние центры видообразования, представляют собой морские бассейны или участки суши больших размеров со стабильными благоприятными для фаун условиями существования. Они проявлены, как правило, наличием богатейших комплексов фаун непрерывно сменяющих друг друга на протяжении длительного времени (периоды, эпохи, века), развивающиеся в определенных условиях, выраженных соответствующими формациями с обязательным наличием в придонных или краевых частях морского бассейна или суши мощных источников радиоактивного или электромагнитного излучения, проявлений и месторождений некоторых металлов, влияющих на процесс видообразования на генетическом уровне.

Исследование распространения позднемеловой макрофауны по всему миру показало наличие крупных центров видообразования: иноцерамов, устриц аммонитов, рудистов, гастропод и др., часто территориально не совпадающих друг с другом, выделяющихся явно повышенным биоразнообразием. Так для иноцерамов устанавливаются следующие центры видообразования: I — Евразийская, II — Внутреннего Западного бассейна США и Канады, III — Северо-Сибирский, IV — Северо-Тихоокеанский, V — Мадагаскаро-Южноафриканский, VI — Южно-Индийский, VII — Австрало-Новозеландский. Четыре центра выделяется для устричных: I — Западноевропейский, II — Североамериканский, III — Североафрикано-Аравийский, и IV — Среднеазиатский. Наличие в областях — центрах видообразования проявлений и месторождений радиоактивных, редких и редкоземельных элементов, черных и цветных металлов, влияющих на процесс видообразования возможно позволит решать и обратную задачу. Установление центров видообразования может явиться своеобразным дополнительным критерием при поисках вышеуказанных месторождений.

Распространение иноцерамов в верхнемеловых отложениях Юго-Востока Восточно-Европейской платформы

В. М. Харитонов, А. В. Иванов

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

Иноцерамы Юго-Востока Восточно-Европейской платформы в пределах России изучены недостаточно в отличие от таковых смежных областей Украины, Северного Кавказа и Казахстана. В литературе описано не более 10 видов, а упомянуто около 20. Предварительное исследование распространения и распределения иноцерамов в верхнемеловых разрезах показало их широкое

развитие, наличие тех же закономерностей распределения, что и в других регионах, а также некоторые довольно заметные отличия, связанные с провинциальностью иноцерамовой фауны. В песчанной фации нижнего сеномана (зона *Inoceramus crippsihoppenstudtensis*) присутствуют редкие: *In. crippsi* Mant., *In. tenuis* Mant., *In. scuprum* Bochm., *In. orbiculuris* Munst., *In. flavus* Sorn.

Верхний сеноман и нижний турон, в указанном регионе с достаточной степенью надежности на сегодняшний день не выделены и иноцерамы пока не установлены. В верхнем туроне (зона In. apiculis — In. falcatus) помимо зональных форм присутствуют: *In. cuvieri* Sow., *In. inconstans* Woods., *In. lamarcki* var. I и II Reng., а также крупные *In. iburiensis* Nag. et Mats., *In. monstrum* Heinz., *In. indifinitis* Perg. с очень крупными смежными замками. В зоне In. woodsi встречены многочисленные: *In. lusatcae* And., *In. glatzcae* And., *In. frechi* And., *In. walterdorfensis* And., *In. latus* Mant., *In. lamarcki* Woods var. I и II Renng.

Нижний коньяк (зона In. schloenbachi — In. deformis) установлена впервые, и комплекс характеризуется: *In. websteri* Mant., *In. brongniarti* Mant., *In. walterdorfensis* And., крупными эндемичными иноцерамами группы *In. lamarcki*: *In. lamarcki cf. deformis* Meek, *In. lamarcki inconstrans* Woods, *In. wandereriformis* Khav., *In. securiformis* Heinz. В верхнем коньяке (зона *In. involutus*) число видов иноцерамов незначительно: *In. pereostratus* Mull, *In. umbonatus* Meek, *In. mantelli* de Mercey, *In. koeneni* Mull.

В нижнем сантоне (зона In. cardissoides) помимо бореальных сфеноцерамов, встречены кордицерамы: *In. lesgunensis* Dobr. et Pavl., *In. eldamensis* R. Chal. В верхнем сантоне (зона In. lobatus) иноцерамов мало и помимо зонального встречен *In. patootensis* Lor.

Нижний кампан (зона In. dariensis) характеруется большим разнообразием иноцерамов: *In. lingua* Goldf. Собственно верхнекампанский комплекс иноцерамов не установлен и в нижнем маастрихте (зона In. buguntaensis) присутствуют иноцерамы, которые могут быть и в верхнем кампане: *In. convexus* Hall et Meek, *In. arcoides* Khav., *In. caucusicus* Pobr., *In. pertenuis* H. et M., *In. balticus* Bochm., *In. tenuilineutus* H. et M. В верхнем маастрихте иноцерамы пока не обнаружены.

Фауна сеномана и раннего турона в разрезах Семилуки и Шкурлатовского карьера (Воронежская область) и условия ее существования

С. Л. Шевырев

Кафедра исторической геологии и палеонтологии геологического факультета Воронежского государственного университета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1.
*E-mail:*gfkig304@main.vsu.ru

Детально изучена верхнемеловая фауна (моллюски, фораминиферы), а также литологические особенности разрезов сеномана и нижнего турона у г. Семилуки и г. Павловска (Шкурлатовский карьер) в Воронежской области. На основании этого делаются выводы об условиях осадконакопления и событиях рубежа сеноман-турон. В семилукском разрезе основными представителями фаунистического комплекса сеномана являются белемниты-актинокамаксы (род *Actinocamax*, подрод *Praeactinocamax*) и устрицы (роды *Amphidonta* и *Costeina*), причем вторые преобладают. В сеноманском биоценозе отсутствовали какие-либо настоящие стеногалинные формы (например, иглокожие, брахиоподы), устрицы же имеют широкий диапазон солености (12–37‰). Имеющиеся данные позволяют говорить о распресненности сеноманского морского бассейна в этом районе, находящегося в зоне смешения вод теплого Мезотетиса и относительно холодного Мезоарктического бассейна. Происходил интенсивный привнос течениями прохладных распресненных вод, богатых фосфатами и кремнеземом (эффект типа апвеллинга). Формировалось сообщество планктонных и бентосных организмов, процветающих в этих условиях. Отмирая и диагенетически перераспределяясь в осадках, органика фосфатизировалась за счет циркуляции в донном субстрате фосфатоносных растворов, образуя биоморфозы и фосфоритовые желваки. На рубеже сеноман-турон начинается мощная трансгрессия, выраженная в разрезе в увеличении карбонатной составляющей и деградации устричного комплекса. В сеноманский век купола шкурлатовской протрузии гранитоидов имели выход на дневную поверхность, о чем говорит наличие «корочки загара» на их поверхности и отсутствие на ней пород сеномана. На существовавшей по периферии мелководной пляжевой зоне создались благоприятные условия обитания комплекса устриц (родов *Amphidonta* и *Lopha*): подвижная среда, обилие кислорода и питания. Эта обстановка имела место до начала

нижнетуронской трансгрессии, о высокой скорости которой говорит тот факт, что в основании писчего мела, перекрывающего гранитные купола, находятся остроугольные обломки кристаллических пород. С началом раннетуронской трансгрессии кардинально изменилась обстановка осадконакопления. На обширных пространствах, сменяя обломочные осадки, отлагались фораминиферо-кокколитовые карбонатные илы с различной долей песчаной примеси, формируя сначала «сурку» (запесоченный мел), а затем и писчий мел. Эти резкие изменения являлись настоящей катастрофой для бентического сообщества, обусловившей смену характерных сеноманских форм туронскими. Количество карбонатного материала постепенно возрастало, крупные биссусные и цементирующиеся сеноманские двустворки тонули в жидком илу, угнетались забивающей их дыхательную и пищеварительную системы известковой мутью и гибли. Аналогичным образом это сказывалось и на теребратулоидных брахиоподах, которым необходим плотный субстрат для прикрепления. В районе Шкурлатовского карьера на смену устричному комплексу приходит комплекс иноцерамов, широкие и ребристые раковины которых позволяли держаться на топких карбонатных илах. По микрофауне фораминифер производится детализация стратиграфического расчленения отложений. В пределах нижнего турона в районе г. Семилуки выделяется зона Gavelinella nana, в районе Шкурлатовского карьера — зоны Gavelinella nana и Hedbergella holzi (Анциферова, Бурыкин, 2000).

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых

Результаты изучения морфологии соляных куполов высокоточной гравиметрией

Ю. В. Антонов, В. И. Жаворонкин, С. В. Слюсарев, В. А. Ермаков, В. Ю. Самойлов

Кафедра геофизики Воронежского государственного университета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1. E-mail: gfgph66@main.vsu.ru

ЗАО «Бишофит-Авангард». 400001, г. Волгоград, ул. Калинина, 13. E-mail: post@bischofite.ru

При поисковых геологоразведочных работах приходится иметь дело с неровностями в поверхности размыва либо тектонически обусловленными блоками. В наибольшей степени это характерно для соляных толщ, в частности куполов, когда под уровни среза выходят различные по литологическому составу части разреза (соль, ангидрит), создающие постседиментационные формы, связанные с погребенным выщелачиванием. с пластическими деформациями соляных масс, либо активизацией тектонических блоков. Такие формы представляют поисковый интерес в первую очередь в нефтегазовой геологии, поскольку они способны создавать «ловушки» для аккумуляции углеводородов.

Для изучения возможности картирования таких форм в качестве полигонного участка была выбрана Светлоярская площадь (Волгоградское Поволжье), расположенная на одноименном соляном куполе. Купол располагается на южном периклинальном окончании меридионально вытянутой более чем на 100 км соляной антиклинали, вершины которой залегают на глубинах 900–1000 м. Соляной купол перекрыт мезо-кайнозойскими отложениями, создающими структуру облекания амплитудой до 100 м. Соляным куполом частично прорваны пермско-триасовые *и большая часть мезозойских отложений. Сводовая его часть размыта с обнажением в ядре галитовых солей, а на крыльях купола галита с пропластками ангидрита.*

Гравиметрическая съемка выполнена микрогальными гравиметрами по профилям с шагом 200 м и на участках детализации 100 м. Погрешность ее составила ±0,035 мГал. По результатам съемки составлены карты наблюденного и локализованного полей.

В локальном гравитационном поле Светлоярская структура фиксируется протяженной положительной) аномалией амплитудой около 2 мГал. Западнее параллельно ей фиксируется близкая по характеру аномальная зона, сопряженная с высокоградиентным участком поля. На фоне аномалии над Светлоярской структурой на части профилей в пределах купола фиксируется понижение поля достигающее 0,2–0,3 мГал, напоминающее по характеру классические «ущербные» аномалии.

Результаты интерпретации показали, что сводовой части купола в поверхности среза соли (в ядре) соответствуют выходы более мощных солевых пластов, в том числе и калиево-магниевых. На крыльях купола под уровень мезозойского среза выходят пачки галита с пропластками ангидрита на контакте пачек соли с пермско-триасовыми и мезозойскими разностями. Резкое изменение градиента Ag, видимо, связано с образованием ангидритовых останцовых форм в процессе погребенного выщелачивания соли — просадки и образования в результате этого дизъюнктивного нарушения в полосе выщелачивания. В результате вдоль сводовой части соляного купола накопились отложения с большей плотностью, что и обусловило столь нехарактерное проявление соляного купола в поле силы тяжести виде положительной аномалии. «Ущербность» аномалии, вероятно, связана с изменением вещественного состава солевых отложений и наличием низкоплотностных их разностей.

Новые задачи и возможности геофизики при эксплуатации месторождений углеводородов

О путях повышения интенсивности волнового поля виброисточника

В. А. Живодров, О. П. Резепова, И. И. Хараз, В. Н. Денисов, С. И. Михеев

Саратовская геофизическая экспедиция Нижне-Волжского научно-исследовательского института геологии и геофизики (СГЭ НВ НИИГГ). 410038 г. Саратов, Соколовая гора. E-mail: ccvg@mail.saratov.ru

Повышение интенсивности волнового поля с больших глубин является одним из наиболее важных вопросов методики работ в вибросейсморазведке. Естественно, решение его видится в увеличении их мощности. Целесообразность такого развития методики вызывает серьезное сомнение. Имеется достаточно большой опыт, свидетельствующий, что увеличение мощности точечного излучателя неэффективно, так как резко возрастает интенсивность волн-помех и зашумленность записи, при несущественном увеличении амплитуды сигналов полезных волн. Увеличение мощности излучателей влечет за собой повышение их стоимости и громоздкости.

В СГЭ НВНИИГГ выполнены опытные работы по опробованию вибраторов СВ-5/150М1 с пиковыми нагрузками 70 кН и СВ-5/150М2 с пиковыми нагрузками 100 кН. Изучалось влияние параметров интерференционных систем: длина базы накапливания и число накоплений на амплитуду сейсмических сигналов, частотный состав и отношение сигнал/помеха при неизменных размерах базы группы, числа излучателей и шага перемещения группы. Значения амплитуд сигналов различаются незначительно, амплитуды возрастают с увеличением длины базы накапливания и числа накоплений. Амплитуда источника с меньшей мощностью больше, чем у источника с большей мощностью. С увеличением базы и количества накоплений уменьшается частота сигналов, а у вибратора с усилием 100 кН уровень полезных сигналов меньше уровня помех. При различии мощностей вибраторов в 1,4 раза сигналы от глубоко залегающих границ близки по интенсивности. Эти результаты согласуются с материалами, полученными при разработке интерференционных систем с маломощными взрывными излучателями, обеспечивающими возможность концентрировать излученную энергию в направлении основного лепестка диаграммы направленности и ослабление интенсивности излучения в других направлениях. Физика распространения упругих волн определяется типом возбужденных волн, а не типом источника. Закономерности упругого поля взрывного источника полностью относятся к волновому полю, излученному вибраторами. Поэтому можно считать нецелесообразным повышение мощности вибраторов для увеличения эффективности работ при больших глубинах разведки. Развитие методики работ должно базироваться на применении интерференционных систем с маломощными вибраторами.

Новые задачи и возможности геофизики при эксплуатации месторождений углеводородов

В. А. Зыков, Д. В. Васенин, В. Г. Умнлев

Ухтинский государственный технический университет. 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13. E-mail: zav_gmis@uii.sever.ru

Современная разведочная геофизика стала основным средством производства геологической информации на всех этапах ГРР. В последние десятилетия сформировалась эксплуатационная геофизика, связанная с решением геолого-технологических задач при разработке месторождений, также в сущности «классического» информационного содержания. В последние годы активно формируется новое направление, объединяющее экспериментально-теоретические разработки в области дистанционного управляемого воздействия на УВ пласт (геологическую среду вообще) физическими полями как с поверхности земли, так и из скважин не столько с информационными задачами, а с преобразующими целями, в основном для интенсификации добычи и повышения нефтеотдачи.

В развитие идей геотехнологии (Аренс, 1986) и техногеологии (Калинко, 1989) обосновано и предложено называть это направление техноэкогеофизикой (Зыков, 1996). Она нацелена на создание промышленных геотехнологий более эффективной подготовки, извлечения, обогащения и глубокой переработки УВ и других минеральных ресурсов на основе использования энергетических «преобразующих» возможностей и преимуществ полевых воздействий на промысловые объекты в альтернативу традиционным «вещественным» методам.

Анализ состояния проблемы показывает, что наиболее «продвинутыми» сегодня являются методы и технологии воздействия на пласт (ПЗП), из скважин, причем преимущественно полями упругой природы. Перспективы дальнейшего развития техноэкогеофизики, связываются

с углублением новых представлений о физической модели Земли: ее неоднородности, локальной неустойчивости, нелинейности, активности; становлением теоретико-методологических основ как самостоятельного научно-прикладного направления; совершенствованием теории и практики проблемных аспектов — лабораторно-петрофизического, энергетического, включая синергетический подход, информационного (классического), объектно-методного, технико-технологического и др. Наиболее актуально внедрение методов техноэкогеофизики в районах с развитой инфраструктурой нефтегазодобычи: большой долей истощенных месторождений, наличием ВВН и других нетрадиционных ресурсов, не подверженных рентабельному освоению существующими технологиями.

Основные итоги исследований в области комплексирования геопотенциальных полей

Ю. П. Конценебин, М. И. Рыскин, Е. Н. Волкова

Кафедра геофизики геологического факультета СГУ. E-mail: KontsenebinYP@info.sgu.ru

Данные методов изучающих геопотенциальные поля — гравиразведки и магниторазведки — являются важным источником непрерывной информации о глубинном строении земной коры. Базирующиеся на этих данных представления о мощности осадочного чехла и его потенциальной нефтегазоперспективности, о рельефе и возможной петрографии кристаллического фундамента и связанных с ними структурных осложнениях перекрывающих горизонтов, возможности тектонического районирования территорий служат основой для выбора первоочередных направлений поисково-разведочных работ (ПРР) и последующего освоения недр.

Первые работы по интерпретации гравимагнитных аномалий выполнены на кафедре геофизики СГУ ее основателем А. С. Грицаенко еще в 60-ых годах. В 70–80-е были развернуты исследования по комплексной интерпретации геофизических данных с помощью корреляционного метода разделения аномалий. Они завершились созданием методики прогнозирования глубинных геологических структур в условиях солянокупольной тектоники и выделением ряда крупных прогнозных объектов в подсолевом интервале разреза Прикаспийской впадины и ее обрамления. По этой тематике было защищено 2 кандидатские диссертации и около 20 дипломных работ.

В 80–90-е годы на кафедре осуществлялись масштабные разработки по изучению глубинной геологической природы аномалий гравитационного поля Прикаспийской впадины, завершившиеся составлением серии карт районирования Прикаспийской впадины по характеру сочетаний магнитных аномалий и силы тяжести. Были выполнены исследования по физико-геологическому моделированию нефтегазовых ловушек.

Сегодня исследования ведутся по составлению геодинамической модели земной коры.

Оценка возможностей гравиметрии в зоне бортового уступа северо-востока Прикаспийской синеклизы

В. В. Разумовский*, А. М. Тюрин**

** ОАО «ИГИРНИГМ». 700059, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Ус. Насыра, 114. Тел.: (10–988–712) 509–215*
*** ООО «Волго-УралНИПИгаз». 460000, Россия, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20, Тел./факс.: (3532) 723–361*

Разрешающая способность гравиметрии оценена на Песчаной площади на основе разработаной в ИГИРНИГМ (автор В. В. Разумовский) экспертной системы «GEOFBI».

Песчаная площадь расположена в зоне бортового уступа Прикаспийской синеклизы. Высота уступа достигает 2,0 км. Сложен уступ карбонатными отложениями верхнедевонско-нижнепермского возраста. По результатам бурения установлена нефтеносность отложений артинского яруса нижней перми. Перекрыт карбонатный уступ соляно-ангидритовой толщей кунгурского яруса нижней перми мощностью 400–600 м. Выше солей кунгурского яруса залегает мощная толща терригенных пород (глины, аргиллиты, песчаники) верхнепермско-мелового возраста.

Гравиметрические работы на Песчаной площади выполнены в площадном варианте по правильной сети наблюдения. Шаг между точками 200 м. Подготовленная для экспертной системы «GEOFBI» исходная информация представляет собой матрицу размером 15 (по числу параметров) × 46 (по числу физических точек). Параметры сформированы из значений Δg и их трансформант, а также характеристик рельефа местности.

Получены следующие результаты.

1. На наблюденное на поверхности земли гравитационное поле оказывают влияние следующие основные факторы: распределение мощности надсолевого терригенного комплекса в целом и вариации мощности его верхней части; геометрия кровли соленосного комплекса и распределение его мощности; геометрия кровли подсолевого карбонатного комплекса и его внутреннее строение; геометрия кровли фундамента.

2. Влияния нефтяной залежи артинских отложений на наблюденное на поверхности земли гравитационное поле не выявлено.

3. По данным гравиметрии (при учете всего комплекса имеющихся геолого-геофизических данных) уверенно картируется в плане положение склона и верхней части карбонатного уступа. В пределах последней возможно выделение локальных положительных структур. При благоприятных условиях возможен прогноз контуров органогенных построек фаменско-турнейского возраста и седиментационных осложнений склона бортового уступа.

Литофизическое и сейсмогеологическое моделирование карбонатных разрезов Волгоградского Заволжья

Ю. Н. Самойленко, В. Е. Смирнов, Л. М. Гарайзуева

ОАО «ВолгоградНИПИморнефть». 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 96. E-mail: geo@tele-kom.ru

Изучены типовые литологические разрезы палеогеографических зон карбонатных отложений верхнего девона и составлены их литофизические модели. Математическое моделирование волновых полей для типовых литофизических моделей выполнено на основе импульса Пузырева. Параметры импульса выбраны исходя из условий проведения сейсмических работ МОГТ в Волгоградском Заволжье. Для одномерных литофизических моделей рассчитаны синтетические трассы, отражающие специфические особенности волновой картины исследуемых разрезов.

Разрезы карбонатных отложений изученных седиментационных зон различаются параметрами слоистости среды, что отражается в толщинах и физических свойствах слоев, а также в порядке их чередования. В зависимости от свойств геологической среды, каждой сейсмической модели соответствует определенные значения кинематических и динамических параметров волнового поля.

В результате расчетов получены характерные сейсмические модели, проведена оценка параметров волнового поля для типовых литологических разрезов различных палеогеографических зон карбонатных отложений верхнего девона, изучены величины слоистости среды.

Исследованы возможности сейсморазведки при решении задач детального прогноза геологического разреза в каждой отдельной зоне и разработаны предложения по совершенствованию методики сейсмических работ МОГТ, технологии их обработки и интерпретации.

Полученные данные о параметрах волнового поля использованы для корреляции отражений на сейсмических разрезах, картирования различных типов карбонатных построек и детальной интерпретации локальных сейсмофаций.

На основе исследований изучены условия седиментации карбонатных отложений франско-фаменского возраста в западной части Прикаспийской впадины, сделан прогноз распространения в них ловушек углеводородов различных типов и обоснован выбор первоочередных объектов для постановки геологоразведочных работ.

Компьютерная технология обработки и интерпретации материалов сейсморазведки с использованием эффективных скоростей в сложнопостроенных геологических средах

И. И. Хараз, В. А. Михайлов, О. П. Резепова, В. П. Лепешкин, Н. И. Буланова, Е. Я. Сахнова, Б. Я. Ломовцева

Нижне-Волжский научно исследовательский институт геологии и геофизики (НВНИИГГ). 410600, г. Саратов, ул. Московская, 70. E-mail: ccvg@mgil.Saratov.ru

Надежность выделения сейсмических отраженных волн (ОВ) при обработке информации и достоверность их интерпретации во многом зависят от детальности и достоверности данных

о закономерностях изменения скоростей распространения волн по глубине и латерали в пределах каждого сейсмического профиля. В СГЭ и НВНИИГГ выполняются исследования по разработке методики обработки материалов для изучения сейсмических скоростей в условиях соляно-купольной тектоники с использованием совместной корреляции закономерностей изменения значений to и Vэф отраженных волн. Первый этап технологии реализован в интерпретационном обрабатывающем компьютерном комплексе программ «сейсмические скорости сложных сред SSSS» (патент РФ № 2148838 «Способ обработки сейсмических данных», приоритет 16.06.1999 г. Бюлл. № 13, 2000 г.). Обрабатывающий комплекс обеспечивает:

— выделение ОВ, определение значений to, Vэф, оценку надежности и точности результатов вычислений по физически обоснованным параметрам и исключение из анализа ненадежных данных;

— корреляцию вдоль профиля результатов вычислений по двум параметрам to и Vэф, определение закономерностей изменения скоростей во времени и по латерали и выделение интервалов с выдержанными градиентами изменения скоростей с глубиной (временем), соответствующие интервалам разреза с выдержанными литолого-физическими характеристиками;

— построение поля эффективных скоростей to, Vэф, по которым в форме изолиний Vэф = const и их плотности проявляются закономерности изменения, обусловленные геологическим строением среды по каждому профилю;

— вычисление значений интервальных скоростей, определение закономерностей их изменения по интервалам с равными градиентами изменения скоростей и по данным корреляции осей синфазности ОВ по временным разрезам;

— построение временной скоростной геолого-геофизической модели путем совместной интерпретации временного разреза to ОВ, поля эффективных скоростей, графиков изменения интервальных скоростей и корреляции интервалов с выдержанными градиентами изменения скоростей по профилю.

Преимущество обрабатывающего комплекса в сравнении с существующими является высокая разрешающая способность разделения волн в зонах интерференции (не менее, чем в 2 раза), надежность и точность построения скоростной геолого-геофизической модели за счет учета закономерностей изменения эффективных и интервальных скоростей.

Интерпретационный обрабатывающий комплекс SSSS широко опробован в различных геологических условиях Прикаспийской впадины и получены положительные результаты, подтверждающие хорошую эффективность и результативность.

Картирование платформенных дайковых поясов по гравимагнитным данным

М. С. Чадаев*, В. А. Гершанок**

** Горный институт УрО РАН. 614000, г. Пермь, ул. Сибирская, 78а*
*** Пермский государственный университет. 614600, г. Пермь, ул. Букирева, 15. E-mail:*geoldek@psu.ru

Изучение глубинного строения земной коры продолжает оставаться актуальным, прежде всего, в связи с обострением сырьевой проблемы. Бурение сверхглубоких скважин ограничено из-за их чрезмерно высокой стоимости. Поэтому большое значение имеет разработка новых способов интерпретации геофизических данных.

Особый интерес при изучении глубинного строения представляют дайки различного состава. На территориях платформ дайки имеют большую протяженность и значительную глубину проникновения в фундамент при относительно небольшой их толщине. По физическим свойствам они обычно отличаются от пород пространственного окружения. Дайки характеризуются широким диапазоном изменения петрохимических и петрофизических параметров. Вместе с тем есть основания полагать, что изменчивость свойств дайковых комплексов проявляется синхронно.

В связи с этим авторами выдвинуто (1998) положение об одинаковой, достаточно согласованной изменчивости относительной интенсивности аномальных гравитационного и магнитного полей в зонах глубинной неоднородности пород, в частности, дайковые пояса.

Аппаратом для выявления дайковых поясов может служить предложенный авторами способ адмиттанса (функции отклика) — численного соотношения: аномалии силы тяжести/аномалии магнитного поля. На карте отношений этих величин, построенных с использованием нормированных значений, выделяются линейные протяженные зоны с равной напряженностью полей, которые коррелируются в плане как дайковые зоны.

По разработанной методике была проведена обработка и интерпретация гравитационного и магнитного полей на территориях Пермского Прикамья, республик и областей Среднего Поволжья.

Схемы зонального районирования территорий используются при решении широкого круга важнейших задач, в том числе связанных с поисками месторождений полезных ископаемых, планированием поисково-разведочных работ и пр.

Исследование механоэлектрических преобразований энергии в массивах горных пород

Л. В. Яворович, А. А. Беспалько, Р. М. Гольд

Томский политехнический университет. 634034, г. Томск, пр. Ленина, 30. E-mail: dean@aemd.tru.ru

В проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники диэлектриков и полупроводников Томского политехнического университета ведутся исследования механоэлектрических преобразований энергии в горных породах и некоторых других модельных материалах (стеклах, керамике бетонах) при статическом и динамическом нагружениях. В результате такого воздействия генерируются импульсные электромагнитные сигналы (ЭМС) с определенными амплитудно-частотными параметрами. Прикладной аспект исследований направлен на разработку неразрушающих методов контроля прочности и дефектности диэлектрических материалов, на изучение природы и механизмов различных видов перемещений и сдвижений массивов пород в подземных выработках и оползнях, а также на прогноз геодинамических явлений. Для регистрации электромагнитного сигнала было создано ряд устройств, позволяющих проводить исследования, как в лабораторных, так и в полевых условиях Апробирование созданной аппаратуры проводились в различных районах России, в том числе на оползнях Крыма, тоннелях БАМа и в шахте Таштагольского рудника, в котором происходят горные удары с энергией до 10^{10} Дж. Анализ лабораторных исследований образцов горных пород Таштагольского железорудного месторождения при их динамическом возбуждении показал, что существуют отличия в амплитудно-частотном спектре ЭМС из магнетитовой руды и вмещающих ее пород. Амплитуда ЭМС понижается с увеличением проводимости горных пород и, соответственно, существенно ниже из руды. Наличие в образцах магнетитовой руды трещины приводит к расширению частотного спектра в сторону высоких частот. Такие же изменения спектра при наличии трещин наблюдаются и на образцах других пород.

Полученные результаты исследований дают основания предположить, что при изменении трещиноватости в процессе увеличения механических напряжений в массивах горных пород возможно по параметрам регистрируемого ЭМС с большой степенью достоверности контролировать изменения напряженно-деформированного состояния и выработать критерии для прогноза геодинамических явлений.

Минеральные ресурсы

Повышение обоснованности поисков углеводородных скоплений на больших глубинах в Северо-Каспийском НГБ

А. В. Бочкарев, Л. А. Анисимов, П. А. Карпов, Г. Н. Самойленко, А. Н. Степанов

ОАО «ВолгоградНИПИморнефть». 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 96. E-mail: nipineft@vlink.ru

На примере геолого-геохимического изучения палеозойских отложений зоны сочленения Восточно-Европейской и Скифско-Туранской платформ рассматриваются особенности оптимизации прогноза размещения поисково-разведочных работ на нефть и газ в пределах юго-западного и северного обрамлений Астраханского свода, кряжа Карпинского, Восточно-Манычского прогиба и других тектонических зон Северо-Каспийского НГБ.

Особенностью рассматриваемой территории является глубокое (4500–7000 м) залегание предполагаемых нефтегазоносных объектов девона и карбона в настоящее время, а в прошлом еще более глубокое в зонах тектонической инверсии.

Не менее важной особенностью в этой части является то обстоятельство, что отложения

палеозоя в различной степени подвергались тектоническим напряжениям во время герцинского этапа тектогенеза.

Особенности геотектонического режима региона во многом обусловили условия формирования, сохранения и разрушения зон нефтегазонакопления и современную специфику распределения в них фазово-генетических типов углеводородных скоплений в стратиграфическом разрезе НГБ.

Анализ результатов геологоразведочных работ в комплексе с данными по параметрам НГБ в полной системе нефть-газ-вода-порода-органическое вещество позволил оценить перспективные зоны для поисков залежей нефти и газа (в том числе, токсического сырья) на больших глубинах в отложениях верхнего девона, нижнего и среднего карбона и оценить нижний глубинный предел их промышленной значимости.

В работе устойчивость углеводородных скоплений в недрах НГБ рассматривается на основе строгого термодинамического подхода в сумме трех основных составляющих: механической, термической и химической, что в свою очередь, позволяет объяснить исчезновение крупных запасов углеводородных скоплений в условиях относительно невысоких температур недр (~200° С) в отсутствии термодинамических запретов на деструкцию нефти при значительно больших температурах.

Оптимальный комплекс геологоразведочных работ на нефть и газ в зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской синеклизы и Предуральского прогиба

С. М. Карнаухов*, М. А. Политыкина, А. М. Тюрин****

** ООО «Оренбурггазпром». 460021, г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, 11. Тел./факс.: (3532) 330–452*
*** ООО «Волго-УралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. Тел./факс.: (3532) 723–361*

Для изучения геологического строения зоны сочленения Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской синеклизы и Предуральского прогиба и поиска в регионе месторождений нефти и газа в ООО «Оренбурггазпром» сформирован оптимальный комплекс исследований, включающий геологоразведочные работы регионального, зонального и локального уровней:

— параметрическое, поисковое и разведочное бурение;

— скважинную сейсморазведку в модификациях продольного и непродольного ВСП, ВСП-МПГС и ВСП-ПГР;

— региональную сейсморазведку МОГТ в модификации широкого профиля;

— поисковую, детальную и детализационную сейсморазведку МОГТ в модификации 2D;

— детальную сейсморазведку МОГТ в модификации 3D;

— площадную гравиметрическую съемку масштаба 1 : 25 000;

— сейсмическую локацию бокового обзора СЛБО;

— прямые методы поиска углеводородных залежей — низкочастотную акустическую разведку АНЧАР, электроразведку ДНМЭ и газогеохимическую съемку.

Широко применяется переобработка геофизических данных. Интерпретация комплекса геолого-геофизических данных выполняется на региональном, зональном и локальном уровнях. Оцениваются технико-экономические показатели работ на нефть и газ, как по традиционным направлениям работ, так и новым.

Применяемая методика геологоразведочных работ, уровень обработки и интерпретации полевых геолого-геофизических данных полностью адекватны крайне сложному геологическому строению региона и позволят при соответствующем финансировании работ решить в сжатые сроки задачи оценки перспектив его нефтегазоносности.

Обоснование направления нефтепоисковых работ в пределах северо-восточного склона Токмовского свода

А. Т. Колотухин, Н. П. Бекишов, Е. К. Толмачева

Саратовский государственный университет. E-mail: kam@rambler.ru

Результаты исследований углеводородных газов в пробах воды из водозаборных скважин и пробах снега на территории Чувашской республики в комплексе с материалами геолого-геофизических работ позволяют более обоснованно выделить ряд участков, наиболее перспективных для поисков залежей углеводородов.

По характеру общей газонасыщенности водоносных горизонтов в верхнепермских и мезозойских отложениях, характеру распространения по площади концентраций газовых компонентов, контрастности газового поля изученную территорию можно разделить на четыре обширные области: северо-восточную, юго-восточную, юго-западную и западную.

Наиболее контрастное газовое поле характерно для северо-восточной области. В ее пределах выделяется ряд участков повышенных концентраций газовых компонентов, пространственно совпадающих с Янтиковским мегавалом — структурой кровли терригенного девона. В пределах мегавала по газометрическим критериям наибольший интерес представляют два участка: один — к северо-востоку от п.Канаш, второй — в районе п. Ибреси.

Юго-восточная и юго-западная области отличаются от северо-восточной более высоким уровнем общей газонасыщенности водоносных горизонтов, но менее контрастным газовым полем. Ряд выявленных здесь зон повышенных концентраций углеводородных газов тяготеют к крупным блокам фундамента, прогнозируемым по результатам морфоструктурных исследований (Горьков Ю. Д.). Эти зоны могут быть объектами для постановки региональных сейсмических и более детальных газометрических работ по ряду профилей.

В пределах западной области наибольший интерес по газометрическим критериям представляет участок к северо-западу от п. Канаш, расположенный в пределах Вурнарского прогиба и тяготеющий к западной переклинали обширного блока фундамента. Здесь рекомендуется постановка региональной сейсморазведки и детальной газометрии по ряду профилей.

Определение приоритетных направлений геологоразведочных работ на нефть и газ с целью обеспечения сырьевой безопасности региона (на примере Саратовской области)

А. А. Кондратьев*, **В. Ю. Морозов****, **В. Н. Ерёмин****

** Федеральное государственное учреждение "Саратовский территориальный фонд геологической информации". 410038, г. Саратов, 5-й Соколовогорский пр-д, 3. E-mail:* fgu@mail.saratov.ru

*** Комитет природных ресурсов по Саратовской области. 410600, г. Саратов, ул. Московская, 70. E-mail:* natres@mail.saratov.ru

Нефтедобывающая отрасль в Саратовской области существует уже более 55 лет. На 01.01.2001 г. площадь перспективных на нефть и газ земель Саратовской области составляет около 85 тыс. км^2. Ресурсная база углеводородного сырья характеризуется низкой степенью разведанности: притом, что суммарные ресурсы углеводородного сырья (в извлекаемой части) по данным НВ НИИГГ составляют 2517,7 млн. т. у. т., разведанные извлекаемые запасы промышленных категорий нефти составляют лишь около 45 млн. т., газа — 104 млрд. куб. м., конденсата — 10,4 млн. т.

В целом по области добыто 7% от НСР углеводородного сырья; 93% от суммарных НСР по области приходится на прогнозные ресурсы нелокализованных объектов и лишь 4% — на запасы промышленных категорий.

Ежегодная потребность Саратовской области в углеводородном сырье составляет 5 млн. т. жидких УВ и 7 млн. т. природного газа.

В доходной части областного бюджета ресурсные платежи в настоящее время составляют лишь порядка 5–8%. Наметившийся в последние годы рост добычи углеводородного сырья привел к повышению поступления в бюджет области платежей за пользование недрами и, как следствие, суммарных платежей за пользование природными ресурсами.

По результатам анализа ресурсной базы нефтегазодобывающей отрасли Саратовской области сделаны следующие выводы и определены следующие приоритетные направления геологоразведочных работ с целью обеспечения сырьевой безопасности Саратовской области:

1. Если по реальным запасам углеводородного сырья Саратовская область стоит на четвертом месте в Поволжье, уступая Татарстану, Самарской и Волгоградской областям, то по перспективным и прогнозным ресурсам область занимает первое место и является одной из самых перспективных областей в наращивании добычи в ближайшем будущем.

2. По всем нефтегазоносным областям необходимо увеличить объемы геологоразведочных работ на нефть и газ по опережающему обеспечению нефтегазодобывающей отрасли Саратовской области подготовленными для промышленной разработки новыми месторождениями и переводу ресурсов категорий Д1 и Д2 в более высокие промышленные категории.

3. Необходимо значительно увеличить добычу конденсата и газа попутного. Это требует значительных капиталовложений для сооружения нефтегазодобывающей инфраструктуры особенно на месторождениях Бузулукской впадины.

4. Из трех нефтегазоносных провинций углеводородное сырьё максимально добывается лишь в пределах Нижне-Волжской НГО. Здесь необходимо значительно поднять уровни добычи на месторождениях, т. к. здесь уже имеются подготовленные ресурсы промышленных категорий.

Особенности продуктивности разреза на месторождениях Нижневолжской нефтегазоносной области

Ю. С. Кононов

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики (НВ НИИГГ). 410600, г. Саратов, ул. Московская, 70. E-mail: ccvg@mfil.Saratov.ru

На территории Нижневолжской (НГО) открыто около 170 месторождений. Среди них нефтегазовые несколько преобладают на нефтяными и газовыми. Этим она отличается от других НГО Волго-Уральской провинции (НГП), для которой, в целом характерно превалирование нефтяных месторождений. Отмеченные особенности могут объясняться приуроченностью Нижневолжской НГО не к Волго-Уральской антеклизе, а к Рязано-Саратовскому мегапрогибу, развитому над Пачелмским рифей-вендским авлакогеном с неполным их плановым соответствием. Внутри НГО по ряду признаков выделяются южная (Волгоградская) и северная (Саратовская) части. Они несколько различаются по качеству открытых в их пределах месторождений и более существенно по отложениям бобриковско-алексинского нефтегазоносного комплекса (НГК), в котором установлено наибольшее количество месторождений и в НГО, и в НГП в целом. Однако в других НГО нет залежей в алексинских отложениях, тогда как в Нижневолжской они известны на 15 месторожденьях (12 в северной части). Во втором по количеству месторождений НГК («терригенный девон») в южной части НГО их примерно в 3,5 раза меньше, чем в северной. К тому же на юге они в основном нефтеносны, *а на севере нефтегазоносны и в единичных случаях* газоносны. В третьем преимущественно терригенном НГК (верейско-мелекесском) в северной части НГО продуктивны (нефтегазоносны) примерно в 1,5 раза больше месторождений (нефтегазоносных), чем в южной (в основном — газоносных). При этом почти повсеместно верейско-мелекеский НГК продуктивен одновременно с бобриковско-алексинским. Лишь в Подпешинско-Ветютинской зоне такая зависимость нарушается.

Из карбонатных НГК наиболее широкой продуктивностью (в основном — нефтеносностью) отличается средне-верхнефранский, особенно в евлано-ливенских отложениях в южной части НГО. Вдвое меньше месторождений продуктивны в саргаевско-семилукских отложениях, причем в северной части НГО одновременно с «терригенным девоном». В южной части такие соотношения есть только на половине месторождений, но с учетом установленной по всем месторождениям эта и другие отмеченные зависимости должны служить одним из прогнозно-поисковых критериев.

Характеристика коллекторских свойств терригенных отложений девона Карамышской впадины с целью оценки перспектив их нефтегазоносности

Ю. П. Конценебин*, Л. А. Коробова*, С. И. Михеев**

** Геологический факультет Саратовского государственного университета*
*** НВ НИИГГ, г. Саратов*

В данной работе рассматривается характеристика коллекторских свойств терригенных отложений девона Карамышской впадины, изученных по геофизическим исследованиям в скважинах. Определение мощности терригенных отложений девона, мощности коллекторов, эффективной мощности коллекторов, коэффициента пористости, доли коллекторов выполнено по 37 скважинам, *вскрывшим рассматриваемый комплекс отложений.*

Выделение в разрезе терригенного комплекса девона песчаных толщ кыновско-пашийского, ардатовского, воробьевского и морсовского возрастов позволило отдельно оценить их коллекторские свойства и рассматривать их как самостоятельные объекты для оценки перспектив

нефтегазоносности. Для всех названных песчаных толщ, а также для терригенных отложений девона в целом, составлены схемы распространения параметров, характеризующих распределение коллекторских свойств пород по площади. С использованием компьютерных технологий построены плоские и объемные версии характеристик коллекторских свойств исследуемых объектов.

Проведенный статистический анализ позволил установить значимые корреляционные связи между отдельными параметрами, которые можно использовать при прогнозировании коллекторских свойств на мало изученных участках внутри впадины.

Анализ проведенных исследований позволил в целом высоко оценить емкостные свойства как отдельных песчаных толщ, слагающих терригенный комплекс девона, так и в целом всего комплекса отложений. С учетом накопленной априорной информации поисково-разведочные работы на территории Карамышской впадины должны быть направлены прежде всего на обнаружение ловушек неантиклинального типа.

Геолого-гидрогеологические предпосылки перспектив нефтегазоносности в северной бортовой зоне Прикаспийской впадины

М. П. Логинова

Саратовский государственный университет. E-mail: kam@rambler.ru

В геологическом строении северной бортовой зоны Прикаспийской впадины принимают участие породы кристаллического фундамента и осадочные отложения палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста.

В гидрогеологическом разрезе выделяют два обособленных гидрогеологических этажа: надсолевой — позднепермско-мезозойско-кайнозойский и подсолевой — палеозойский, разделенных водоупорной соленосной толщей кунгурского возраста.

Основные перспективы нефтегазоносности связаны с подсолевым (докунгурским) гидрогеологическим этажом, который представляет собой водонапорную систему, в строении которой важную роль играют региональные водоупоры. Ими являются отложения муллинского, тульского, верейского и соленосная толща кунгурского возраста. Таким образом в составе подсолевого палеозойского этажа выделено четыре водонапорных комплекса: домуллинский, дотульский, доверейский, докунгурский.

Воды этих комплексов представляют собой рассолы хлоридно-кальциевого, минерализация составляет 183–291 г/л. Степень метаморфизации воды (Cl-Na/Mg) в целом вверх по разрезу снижается (от 5,6 — домуллинский комплекс до 3,5 — докунгурский комплекс), а коэффициент сульфатности повышается, Содержание УВ в газе достигает 92–99%, в том числе содержание тяжелых углеводородов (C_2-C_6) составляет 2,6–12,5% по объему. Газонасыщенность вод повсеместно высокая. Газ по составу метановый и (реже) азотно-метановый.

Докунгурский комплекс характеризуется высокими содержаниями сероводорода и микроэлементов: йода, брома и бора.

Перечисленные характеристики комплексов свидетельствуют о высокой степени гидрогеологической закрытости подсолевого этажа северной бортовой зоны Прикаспийской впадины (Мавринско-Муравлинский участок) и высоких перспективах нефтегазоносности данной территории.

Геохимическое ранжирование палеозойских структур Бузулукской впадины в пределах Саратовской области

В. М. Мухин

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета СГУ.
E-mail: kam@rambler.ru

С помощью методов глубинной геохимии разработана модель бассейна с точки зрения нефтегазоматеринских свойств пород и генерации углеводородов.

Построены диаграммы истории погружения нефтегазоматеринских свит в наиболее информативных точках бассейна, что позволило индентифицировать геологическое время протекания ГФН и выявить очаги генерации углеводородов. Толщи пород, перекрывающих нефтегазоматеринские,

разделены на комплексы, отделенные друг от друга региональными флюидоупорами. Для каждого из таких комплексов дан прогноз фазового состояния и состава УВ в ловушках, подготовленных к поисковому бурению геофизическими методамит.

Комплексирование геофизических и геохимических методов для изучения геологического строения и оценки нефтегазоносности при региональных работах

О. К. Навроцкий*, Г. И. Тимофеев*, В. В. Гонтарев*, Л. В. Яночина*, В. Н. Денисов, О. П. Резепова**, О. П. Гончарова****

** Нижне-Волжский НИИ геологии и и геофизики (НВ НИИГГ). 410600, г. Саратов, Московская, 70. E-mail:* ccvg@mail.saratov.ru

*** Саратовская геофизическая экспедиция (СГЭ). 410038, г. Саратов, Соколовая гора.*

На одном региональном профиле в Бузулукской впадине был опробован разработанный в Нижне-Волжском НИИГГ технологический комплекс производства региональных работ, включающий:

1. Газометрическую съемку приповерхностных отложений (скважины глубиной до 2–2,5 м) по углеводородным газам и гелию.

2. Изучение влияние вибросейсмического воздействия на газовое поле приповерхностных отложений.

3. Моделирование процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления на базе стандартной и специализированной обработок сейсмических данных, построения модели катагенетической зональности разреза, численных оценок масштабов эмиграционных и аккумуляционных процессов, анализа гидродинамики пластов.

4. Литогеохимическую съемку по микроэлементам.

Обработанная разноплановая информация позволила решить следующие геологические задачи:

— диагностировать структуры как несомненно перспективные объекты для постановки поисково-разведочных работ на углеводородное сырье;

— выявить разрывные нарушения по гелиевому показателю;

— обосновать информативность микроэлементов для стратиграфо-генетического расчленения четвертичных отложений.

Результаты прогнозирования нефтегазоносности и разрывных нарушений надежно коррелируются с материалами сейсморазведки, электроразведки, морфометрии и аэрокосмических методов. Проведенные в опытном режиме работы по изучению влияния вибросейсмического воздействия на грунты с целью увеличения газогеохимической информации показали принципиальную возможность ее использования для повышения разрешающей способности газовой съемки. При дальнейших работах предполагается выработать оптимальный режим вибровоздействия.

Направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в зоне деятельности ООО «Оренбурггазпром»

М. А. Политыкина*, С. М. Карнаухов, А. М. Тюрин***

** ООО «Волго-УралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. Тел./факс.: (3532) 723–361*

*** ООО «Оренбурггазпром». 460021, г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, 11. Тел./факс.: (3532) 330–452*

Зона деятельности ООО «Оренбурггазпром» включает Соль-Илецкий свод, юг Восточно-Оренбургского сводового поднятия, сопредельный с этими тектоническими элементами участок Предуральского прогиба и северо-восток Прикаспийской синеклизы. Одним из результатов работ на нефть и газ, выполненных в 1993–2000 гг. является обоснование возможных направлений поисково-разведочных работ. Всего выделено 9 направлений.

1. Крупные карбонатные массивы Карачаганакского типа во внутренней прибортовой зоне северо-востока Прикаспийской синеклизы.

2. Крупные антиклинальные и приразломные структуры в девонских отложениях внутренней прибортовой зоны северо-востока Прикаспийской синеклизы.

3. Перспективные объекты бортовых уступов северо-востока Прикаспийской синеклизы

(рифовые постройки фаменско-турнейского возраста, антиклинальные и приразломные структуры в девонских отложениях, антиклинальные и приразломные ловушки башкирского яруса, структурно-седиментационные ловушки в нижнепермских карбонатных отложениях) и юго-запада Предуральского прогиба (крупные сквозные структуры по девонским и башкирским отложениям, а также структурно-седиментационные и приразломные ловушки в нижнепермских карбонатных отложениях).

4. Перспективные объекты центральной и северной частей Соль-Илецкого свода (крупные внутриформационные структуры в отложениях ордовика, структурно-стратиграфические ловушки в девонских отложениях, антиклинальные и приразломные структуры в каменноугольных и нижнепермских отложениях).

5. Крупные антиклинальные и седиментационные структуры в каменноугольных и девонских отложениям юга Предуральского прогиба.

6. Рифовые постройки ишимбаевского типа зоны сочленения Восточно-Оренбургского сводового поднятия и Предуральского прогиба.

7. Зона восточного борта Предуральского прогиба.

8. Девонские отложения Восточно-Оренбургского сводового поднятия.

9. Надсолевые отложения юга Оренбургской области.

Перспективы нефтегазоносности отложений ордовикской системы юга Оренбургской области

М. А. Политыкина, А. М. Тюрин, С. В. Багманова

ООО «ВолгоУралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. E-mail: svtsarp@mail.esoo.ru

Ордовикские отложения установлены на территории Соль-Илецкого свода, южной части Восточно-Оренбургского сводового поднятия и Предуральского краевого прогиба. Наиболее полный разрез (свыше 2000 м) вскрыт скважинами 1-Красноярской, 1- и 2-Ордовикскими, расположенными на Оренбургском валу.

В районе Оренбургского вала ордовикские отложения представляют делятся на две толщи: верхнюю и нижнюю. Нижняя толща и низы верхней вскрыты только скв. 1 Ордовикской, заложенной в гипсометрически наиболее высокой части вала, где вскрыто 1600 м ранее нигде не изученных более древних слоев; суммарная вскрытая мощность ордовика составляет не менее 3447 м. Нижняя толща с кровлей на глубине 3461 м сложена тонкозернистыми сахаровидными кварцевыми песчаниками. Верхняя толща, по предлагаемому двучленному делению в скв. 1 Ордовикской имеет мощность 823 м. Суммарная мощность верхней толщи составляет не менее 1500 м. Нижняя часть верхней толщи вскрыта только скв. 1 Ордовикской. Здесь преобладают полевошпатово-кварцевые, тонкозернистые песчаники; выше по разрезу превалируют алевролиты и аргиллиты.

По 75 образцам керна скв. 1-Ордовик определены ФЕС ордовикских отложений по типам пород (средние значения): песчаники — Кп.с. = 2,4%, Кпр.ср. = 0,06 мд; алевролиты — Кп.с. = 2,08%, Кпр.ср. = 0,06 мд; аргиллиты — Кп.с. = 0,5%, Кпр.ср. = 0,03 мд. В шлифах местами отмечается присутствие тонкой вкрапленности до 0,1 мм, предположительно битума.

По 39 образцам керна скв. 2-Ордовик определены ФЕС свойства алевролитов и песчаников: пористость — 0,4–5,2%, проницаемость 0,001–0,080 мд (в трещиноватых разностях). Объемная плотность песчаника 2,59 г/см^3, алевролита 2,56 г/см^3.

По скв. 1-Красный Яр из 59 образцов 19 указывают на коллекторы.

Анализ кернового материала показал, что в мощном разрезе ордовика имеются прослои коллекторов. В разрезе ордовикских отложений есть литологически выраженные пачки пород-покрышек. В данном комплексе могут быть крупные ловушки стратиграфического и тектонического типов.

Для решения вопроса о перспективности отложений ордовика на поиски УВ этапе необходимо: комплексное изучение всех имеющихся материалов бурения, анализ ГИС и керна, сопоставление разрезов, фациальный анализ; выделение наиболее перспективных участков для проведения дополнительных сейсморазведочных работ и заложения параметрической скважины.

Особенности нефтегазообразования в палеозойских отложениях юго-востока Русской плиты

С. А. Пунанова*, З. Г. Агафонова**

** Институт проблем нефти и газа РАН и Минобразования России. 117312, г. Москва, ул Губкина, 3*
*** Институт геологии и разработки полезных ископаемых Минэнергетики РФ и РАН. 117312, г. Москва, ул. Вавилова, 25/1. E-mail:* igirgi@igirgi.ru

Территория геохимических исследований охватывала западный борт Прикаспийской впадины (Волгоградско-Краснокутский вал, Волгоградско-Ерусланский прогиб, Ахтубо-Палассовский мегавал), а также районы Предбортовой моноклинали (Николаевско-Городищенская предбортовая терраса).

Геохимическая оценка особенностей нефтегазообразования данного региона базировалась на:

— выделении в разрезе нефтематеринских толщ и характеристике их нефтегенерационного потенциала;

— типизации нефтей и их корреляции с ОВ пород;

— выявлении источников нефтеобразования;

— определении термической преобразованности ОВ и УВ систем;

— прогнозе фазового состояния флюидов.

Для решения поставленных задач было проведено комплексное геолого-геохимическое исследование нефтей и глубокопогруженных подсолевых палеозойских отложений. Установлено следующее.

Близкие значения УВ показателей нефтей и ОВ пород, а также единообразие уровней их катагенеза связывается с сингенетичностью нефтей органическому веществу одновозрастных материнских толщ.

В границах внешней зоны бортовых ступеней оценены три перспективных комплекса — терригенные живет-нижнефранский (5200–5600 м) и визейский (3950–4135 м), а также карбонатный фамен-турнейский (4200–4300 м). В этих комплексах ОВ обладает «средними и богатыми» нефтематеринскими свойствами (В. Тиссо, Д. Вельте, 1981), высоким нефтегенерационным потенциалом и достаточной степенью катагенной преобразованности. Предполагается обнаружение здесь, в основном, чисто нефтяных скоплений, а нефтегазоконденсатные и газоконденсатные залежи ожидаются только в живетских отложениях.

В пределах внутренней зоны бортовых ступеней особенно перспективен нижнепермский комплекс, вскрытый на глубинах от 4000 до 7000 м. Он прогнозируется как нефтегенерационный до глубины 6000 м в северной части Волгоградско-Ерусланского прогиба и до глубины 6700 м в его южной части. В структурах Ахтубинско-Палассовского мегавала на глубинах свыше 6500 м могут быть выявлены преимущественно нефтегазоконденсатные и газоконденсатные скопления.

Состояние недр и земной поверхности в процессе разработки Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения

О. М. Севастьянов, Е. Е. Захарова

ООО «ВолгоУралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. E-mail: nipigaz@mail.esoo.ru

К настоящему времени на месторождении отобрано более половины запасов газа; пластовое давление в разных частях залежи снизилось в 1,5–3 раза; подошвенная вода внедряется в залежь, обводняя газовые скважины; в водонапорной системе образовалась депрессионная воронка глубиной до 500–600 м, уходящая на 20 км к северу и югу за пределы контура газоносности. Механизм обводнения скважин и залежи следующий. Сначала происходит вертикальное подтягивание подошвенной воды к забоям скважин по трещинам. Вода заполняет стволы скважин, после чего перемещается горизонтально по наиболее проницаемым пластам. Образуются «древоподобные» формы обводнения залежи с «водяными корнями», уходящими в подошвенную воду, «водяными стволами», которыми являются заполненные водой стволы скважин, и «водяными ветвями», представляющими обводненные проницаемые пласты между скважинами. В залежи образовался прихотливый «лес обводнения», развитие которого не поддается прогнозированию. Объем внедряющейся в залежь воды составляет в последние годы 3–4 млн. м^3/год, из которых 1,0–

1,3 млн. м^3/год добывается скважинами попутно с газом. Общий объем поступившей в залежь воды за весь период разработки оценивается в 150 млн. м^3. Добываемая попутная пластовая вода закачивается под залежь в депрессионную воронку водонапорной системы, наличие которой в этой связи является благоприятным фактором. Жесткий каркас залежи, образованный мощной толщей известняков, обеспечивает устойчивость всего геологического разреза в условиях снижающегося пластового давления. Многолетние наблюдения за возможным оседанием земной поверхности с помощью высокоточного нивелирования второго класса зафиксировали как понижение, так и повышение отметок земной поверхности, на величину, измеряемую единицами и десятками миллиметров, что неотличимо от суточных колебаний, вызванных влиянием лунного притяжения. По той же причине, а также в связи с приуроченностью к несейсмичному региону, каковым является Русская платформа, техногенных землетрясений на Оренбургском НГКМ не ожидается.

Перспективы поддержания минерально-сырьевой базы нефтегазодобывающей промышленности юго-востока европейской части России

Б. А. Соловьев

Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт (ВНИГНИ). 105118, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, 36. E-mail: VNIGNI@dol.ru

На юго-востоке европейской части России, включающем северную и западную прибортовые зоны Прикаспийской впадины и ее обрамления, разведаны крупные запасы нефти и газа, рассредоточенные в более чем 400 месторождениях. Степень выработанности разведанных запасов нефти достигла 51% и газа 25%. По региону в целом фиксируется тенденция снижения суммарных начальных разведанных запасов нефти (с 1971 г.) и газа (с 1979 г.) месторождений, открываемых в каждый из пятилетних периодов освоения территории. В связи с этим принципиальной задачей геологоразведочных работ в регионе является исправление этой тенденции, что может быть осуществлено лишь за счет выбора наиболее эффективных их направлений.

Обобщение всех геолого-геофизических материалов по региону позволило выявить закономерности размещения месторождений нефти и газа и объединяющих их зон нефтегазонакопления с оценкой участков концентрации неразведанных ресурсов УВ. Полученные материалы позволяют наметить наиболее перспективные с точки зрения открытия значительных скоплений УВ зоны нефтегазонакопления или их отдельные участки. К числу первоочередных зон отнесены: Астраханская, Чинаревско-Кошинская, Линевско-Хобдинская, Северо- и Южно-Уметовские, Заволжская, Алтатинская и Карасальская.

В разрезе Астраханской зоны нефтегазонакопления возможно существование трех этажей нефтегазоносности: нижне-башкирского, вмещающего уникальную по запасам газоконденсатную залежь в интервале глубин 3800–4100 м, верхнедевонско-турнейского с глубиной порядка 5000 м и среднедевонского с глубиной залегания около 6000 м. Прогнозная оценка извлекаемых ресурсов нефти глубоких горизонтов Астраханского свода позволяет рассчитывать на открытие здесь крупнейших по запасам месторождений.

В пределах Чинаревско-Кошинской зоны нефтегазонакопления на землях Казахстана уже открыто крупное по запасам Чинаревское нефтегазоконденсатное месторождение. Имеющиеся материалы позволяют рассчитывать на подготовку крупных запасов нефти также в российской части названной зоны.

Линевско-Хобдинская прогнозируемая зона характеризуется по данным сейсморазведки развитием карбонатных массивов девонско-нижнекаменноугольного возраста, один из которых (Линевская гряда) рассматривается как крупный поисковый объект.

Все другие из перечисленных зон нефтегазонакопления также обладают предпосылками для формирования крупных скоплений углеводородов.

К вопросу о совершенствовании методики интерпретации данных газометрии в районах развития блоковой тектоники

Е. К. Толмачева, А. Т. Колотухин

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

Подавляющее большинство месторождений УВ находит отражение в приповерхностных отложениях в виде аномальных полей концентраций различных геохимических компонентов, в том числе и углеводородных. Формирование этих полей — сложный физико-химический процесс, в основе которого лежит явление субвертикальной миграции УВ. Опыт газометрических работ показывает, что на газовое поле приповерхностных отложений наибольшее влияние оказывает миграция из основного для данного региона углеводородсодержащего комплекса, причем, с одной стороны, формирование аномалий неотделимо от углеводородного насыщения всего геопространства («фон»), с другой — находится в прямой зависимости от общего направления геоструктурного развития каждого конкретного участка.

Миграция УВ в основном происходит за счет двух способов перемещения вещества — диффузии и фильтрации. Учитывая их специфику, можно выделить диффузионные и фильтрационные аномалии. Для первых характерна пространственная непрерывность, относительно невысокая контрастность и увеличение концентраций непосредственно в районе залежи. Фильтрационные аномалии в большей степени контролируются элементами разрывной тектоники (трещиноватость, криваж, разрывные нарушения и др.) и характеризуются более значительными дифференциациями содержаний УВ по литорали, резким увеличением концентраций в зонах тектонических нарушений, в основном,линейной морфологией аномалий и т.п.

Таким образом, количественная и качественная характеристики аномалий, сформированных за счет преимущественно диффузионной или фильтрационной миграции должны отличаться друг от друга.

Анализ распределения концентраций УВ по региональному геохимическому профилю, пересекающему Черемушкинско-Даниловскую структурную зону (линейную дислокацию) с ярко выраженным блоковым стоением, в пределах которой было выявлено Тепловское газо-нефтяное месторождение, подтвердило сказанное выше.

Газовое поле приповерхностных отложений имеет сложное строение и несет, судя по рисунку гистограмм распределения УВ компонентов, информацию о трех совокупностях концентраций, одна из которых соответствует, скорее всего, фоновым значениям, вторая отражает наличие тектонических нарушений, а третья в наибольшей степени связна с миграцией УВ из залежей.

Пути совершенствования технологий по водоизоляции и повышению нефтеотдачи пластов

Д. Л. Турунов

ООО НПП «Самотлор». 446540, Самарская обл., с. Сергиевск, ул. Советская, 42

Проблема изоляции водопритока в продуктивную часть пласта на Якушкинском месторождении (Самарская область) плодотворно решается при использовании специальных составов (патенты № 2139420 и № 2139412). Разработанные и успешно опробованные гидрофобизаторы отличаются от своих аналогов по количеству компонентов и представляют собой смесь жидкой фракции (основной носитель с добавками) и твердой составляющей — дезинтегрированной латексной массы.

Приоритетный объект разработки на Якушкинском месторождении — пласты А3+А4; первый терригенного, второй — карботнатного составов. Перспективный объект, на который необходимо пробурить определенное количество скважин,— пласты Б2 (терригенный) + В1 (карбонатный).

Установлено, что применяемые нами гидрофобизирующие составы наиболее эффективны при работе на кавернозных и трещиноватых известняках карбонатного коллектора А4. Мало эффективно их использование в плотных песчаниках коллектора пласта А3.

В настоящее время даже при очень интенсивном (2–3 раза в неделю)проведении обработок составами для изоляции водопритока максимальный эффект повышения нефтеотдачи не

превышает 3% сверхплановой нефти от общего объема месячной добычи Якушкинского месторождения. Дополнительный рост нефтеотдачи пластов можно обеспечить, если: (1) значительно повысить эффективность работ по ограничению водопритока к продуктивной части пласта в карбонатном коллекторе; (2) разработать высокорезультативный гидрофобизатор для функционирования в терригенном коллекторе; (3) создать эффективную технологию по интенсификации притока безводного углеводородного сырья (нефть, газ,газовый конденсат) нетрадиционными (некислотными) методами.

Прогноз новых зон нефтегазонакопления в Прикаспийской впадине на основе структурно-геодинамических критериев

В. С. Шеин, Д. А. Астафьев, И. Н. Комиссарова, Н. Г. Чернецкая

Всероссийский научно исследовательский геологический нефтяной институт (ВНИГНИ). 105118, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, 36. E-mail: vnigni@dol.ru

С геодинамических позиций формирование Прикаспийской впадины связано со сменой целого ряда геодинамических обстановок: внутри- и окраинно-континентальных рифтов в рифейско-раннепалеозойское время; надрифтовых депрессий и пассивных окраин в разных районах юго-востока Русской плиты преимущественно в ранне- начале позднепалеозойского времени; активизации Центрально-Прикаспийского рифта и его продолжений (Алексеевского, Сарпинского) в среднедевонско-ранневизейское время; откола Гурьевского микроконтинента от Восточно-Европейского палеоконтинента и образование пассивных окраин на его северном (Биикжальской) и южном (Астраханской) краях, Карачаганакской на южном продолжении Бузулукской впадины, а также трансформных окраин на западе (Аралсорской) и востоке (Кзылджарской); трансформации южных и восточных континентальных окраин в поздневизейско-артинское время за счет их столкновения с микроконтинентами и островными дугами на востоке, что привело к отгораживанию Прикаспийского бассейна седиментации от океана; последующему соленакоплению, компенсации преимущественно терригенными осадками, галокинезу и изостазии. Таким образом, формирование этого бассейна произошло именно в среднедевонско-кайнозойский этап, когда проявились геодинамические режимы дивергенции, конвергенции и изостазии. Именно эти процессы обусловили образование закономерно ориентированных структур, разломов различной природы (листрических, сдвиговых, трансформных), инверсионных выступов и взброшенных крупных блоков консолидированной коры вместе с осадочным чехлом вдоль южного и восточного бортов, на которых сформировались поздневизейско-раннепермские карбонатные массивы. На отдельных из них уже установлены гигантские и крупные месторождения углеводородов (Астраханское, Тенгизское, Кошаганское, Жанажольское, Кенкиякское и др.) На северном и западном бортах к инверсионным выступам с органогенными массивами приурочены Карачаганакское, Упрямовское, Южно-Плодовитинское и др. месторождения. Все взброшенные блоки и антиклинальные структуры в подсолевом комплексе контролируются листрическими, сдвиговыми и трансформными разломами. Первые субпараллельны, а другие поперечны рифтам. Система рифтов внутри Прикаспийской впадины, внутririфтовые останцы типа Кушумского и других, приразломные инверсионные блоки на пассивных и трансформных окраинах, а также взброшенные блоки и надвиги в южных и восточных краевых частях являются главными структурами, контролирующими размещение ловушек разного типа: антиклинальных, рифогенных в пределах пассивных и трансформных окраин палеоконтинентов, складок-чешуй в зонах трансформированных пассивных окраин. По этим критериям авторами выделено более пятидесяти прогнозируемых зон нефтегазонакопления внутри Прикаспийской впадины и на её бортовых уступах. Они показаны на структурно-геодинамической карте. Новое Кошаганское месторождение оказалось в одной из таких зон. В Российской части Прикаспия такие зоны приурочены к многочисленным ступенеобразным приразломным структурам вдоль западного и северного бортов. Указанные структуроконтролирующие элементы относительно достовернее картируются геофизическими методами, а это открывает возможность более эффективной организации поисков ловушек разного типа.

Перспективы нефтегазоносности подсолевого палеозоя внутренней части Прикаспийской мегавпадины по литолого-формационным критериям

С. В. Яцкевич*, В. Д. Мамулина*, Л. Н. Умнова*, А. И. Лукашов, Г. В. Кангаз****

** Нижневолжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики (НВНИИГГ). 410600, г. Саратов, ул.Московская, 70; E-mail:* ccvg@mail.Saratov.ru

*** АОО «Саратовнефтегеофизика». 410760, г. Саратов, ул. Советская, 25*

Перспективы нефтегазоносности того или иного региона обусловлены большим набором критериев, среди которых особое место занимают литолого-формационные. Фациально-палеогеографические условия седиментации терригенных и карбонатных пород-коллекторов подсолевого палеозоя во внутренней части Прикаспийской мегавпадины изменялись в широких пределах. Карбонатно-терригенный комплекс девона формировался в пределах шельфа, причем, песчано-алевритовые пласты — в условиях подводной дельты, глинисто-карбонатные — в морском бассейне нередко доманикового типа.

В этом комплексе предполагается широкое развитие вдольбереговых баров, песчаников пляжевого генезиса и биогермных известняков на локальных поднятиях.

Верхнедевонская трансгрессия сместила шельфовую зону в северном направлении. В средне-верхнефранское время мелководно-морская карбонатная седиментация локализовалась в пределах крупных поднятий, терригенно-карбонатная — во внутришельфовых впадинах. Во внутренней части Прикаспийской мегавпадины устанавливаются глубоководные условия.

В пределах отдельных локальных поднятий, сформированных в предтиманское время, мелководье могло способствовать биогермообразованию в их присводовых частях, амплитуды биогермов не превышают 200–250 м. В синклинальных зонах из внешнего обрамления гравитационным путем перемещались песчано-алевритовые продукты размыва Клинцовской, Ершовской, Пигаревско-Карповской приподнятых зон. Они могут образовывать литологически- и тектонически-экранированные ловушки УВ.

В фаменско-турнейское, косьвинско-радаевское, верхневизейско-нижнебашкирское и ассельско-артинское время формируются в бортовой зоне единые барьерные рифы на краю шельфа, глубины бассейна во внутренней части Прикаспийской мегавпадины достигали 1000–2000 м. Периоды биогермообразования отвечали некомпенсированному характеру осадконакопления в опущенной части впадины. По геофизическим данным установлено формирование оползневых структур на уровне верхневизейско-нижнебашкирских отложений, сложенных продуктами размыва рифов, толщины их 200–300 м, а над девонскими внутрибассейновыми постройками — рифов амплитудой более 500–700 м? Наиболее благоприятные условия — за пределами раструба Рязано-Саратовского прогиба. Южнее барьерного рифа нижней перми отмечено формирование обратного геофизического клина по надверейскому комплексу, обусловленному привносом обломочного карбонатного материала с мелководного шельфа и его склонов. На северных склонах палеоподнятий, в опущенных прифлексурных зонах — повышенные их толщины до 50–100 м и более.

В терригенном компенсирующем комплексе среднего карбона мощностью до 1000–1500 м ожидается широкое развитие песчано-алевритовых пород-коллекторов, приуроченных к подводно-дельтовым каналам, бескорневым поднятиям из оползневых песчаников, в верейских отложениях — субпараллельных вдольбереговых баров грядового типа, высотой до 30–40 м и более.

Гидромониторинг с использованием ГИС-технологий, как основа рационального использования подземных вод для водоснабжения объектов всех категорий

С. И. Жуков, А. С. Лашин

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

В соответствии с существующим законодательством в ближайшее время ценовая политика за использование природных ресурсов не изменится. По этой причине добыча подземных вод для водоснабжения объектов всех категорий остается и будет наиболее экономически целесообразной.

Многие промышленные предприятия г. Саратова и области перешли на хозяйственно-питьевое водоснабжение из подземных источников. Развитие водоснабжения промышленных и гражданских объектов города и области за счет подземных вод остается актуальной проблемой.

Хотя подземные воды являются единственным восполнимым полезным ископаемым, ресурсы подземных вод ограничены. Их использование требует получения оперативной информации о количестве добываемых подземных вод, утвержденных запасах, сведений об изменениях динамических уровней водоносных горизонтов, химического состава, свойств и минерализации подземных вод. Отсутствие такой информации может привести к непредсказуемым последствиям, связанным с истощением подземных вод и, как следствие этого, выходу из эксплуатационного режима хозяйственно-питьевых и технических водозаборов. На территории г. Саратова в некоторых районах уже сложилась критическая ситуация, связанная со значительным понижением уровня аптского водоносного горизонта в связи с его эксплуатацией многими промышленными предприятиями на ограниченной территории. Проблема осложняется еще и тем, что подземные воды подвержены процессам загрязнения. При этом техногенный пресс испытывают не только грунтовые воды, но и наиболее приближенные к поверхности напорные водоносные горизонты. В частности, такие случаи зафиксированы в Татищевском районе, где в сеноманском водоносном горизонте содержатся воды с концентрацией ионов NO_3 до 1000 мг/дм^3.

Многочисленные факты доказывают, что сложившаяся ситуация с хозяйственно-питьевым водоснабжением на территории г. Саратова и области требует научно обоснованного рационального подхода к использованию подземных вод. Это возможно лишь в том случае, если геологические службы города и области будут располагать оперативной информацией о постоянно изменяющихся гидрогеологических условиях территорий, в пределах которых существуют водозаборные сооружения.

Реализация такой программы возможно на основе ведения гидромониторинга с применением ГИС-технологий.

В НИИ геологии проводятся работы по созданию постоянно действующей модели (ПДМ) функционирования водозаборов. Для некоторых промышленных объектов создаются экспертные системы гидрогеолога. Реализация таких мероприятий предполагает организацию постоянно пополняемых баз данных на основе которых возможен ретроспективный анализ существовавших гидрогеологических условий, современное состояние гидрогеологических тел и на основе этого делать прогноз о развитии гидродинамических и гидрогеохимических процессов.

Использование результатов гидромонитроинга с применением ГИС-технологий позволит наиболее рационально использовать ресурсы подземных вод и предотвратить негативные последствия, связанные работой водозаборных сооружений.

О металлоносности подземных вод зоны активного водообмена в Республике Татарстан

М. А. Королев

Казанский государственный университет. 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18.
E-mail: Boris_Burov@ksu.ru

Получившая распространение в последние годы аналитическая аппаратура повышенной разрешающей способности (OPTIMA 2000DV и др.) позволила подойти к массовому определению металлов в водах зоны активного водообмена, используемых для питьевого водоснабжения.

Изучались воды казанского и татарского ярусов верхней перми и гидравлически связанные с ними воды неогена и четвертичного аллювия. В Приказанье (около 60 проб) в водах определены металлы полиметаллической ассоциации (Cu, Pb, Zn), а также «породный» комплекс (Sr и др.). Воды казанского яруса характеризуются средними содержаниями (мг/дм^3): Cu 0,0017; Pb 0,0057; Zn 0,015. Фон для Sr (в породах распространен целестин) 0,445 мг/дм^3.

Воды нижней перми с минерализацией до 2,7 г/дм^3 содержат стронций в количествах до 1,67 мг/дм^3, а концентрации Ni, Cr, Fe в 70–75, Al — в 313 раз выше фоновых для водоносных горизонтов верхней перми.

Около 200 проб отобрано в основном по скважинам по ЮЗ РТ, в геолого-структурном отношении представляющем северную окраину Ульяновско-Саратовского прогиба с широким развитием юрских меловых глин. Под глинами и с увеличением глубины залегания в водах верхнепермских толщ заметно возрастает минерализация. На глубинах от 90–120 до 335 м она достигает 5–8 г/дм^3. Средние содержания Sr растут с глубиной от 0,9 до 3,12 мг/дм^3. Заметно выше фон по Cu, Pb, Zn (сотые доли мг/дм^3 против тысячных долей в Приказанье).

Проведенные исследования показали, что в подземных водах зоны активного водообмена присутствуют многие металлы. Их фон определяется в основном положением водоносного горизонта в общей структуре региона, что, несомненно, должно учитываться при дальнейшем изучении металлоносности подземных вод.

Гидрогеологические особенности промплощадки Оренбургского газоперерабатывающего завода

Г. С. Малкина

Оренбургский государственный университет. 460352, г. Оренбург, ГСП, Проспект Победы, 13.
E-Mail: RELCOM postmaster@orpi.rcupi.e-burg.su

Изучение режима грунтовых вод на территории Оренбургского газоперерабатывающего завода (ОГПЗ) ведётся более 15 лет.

Грунтовые воды развиты на промплощадке повсеместно. Наиболее высоко они залегают в промзоне 1У-50, 2У-50, 3У-50 (район дымовых труб 1, 2, 3), где максимальные абсолютные отметки составляют 201–203 м.

Зеркало грунтовых вод имеет форму купола с асимметричными склонами. Пологие уклоны прослеживаются в южном, юго-западном и восточном направлениях. На юго-востоке плавное снижение уровня грунтовых вод осложняется глубокой депрессионной воронкой в зоне азотно-кислородной станции. Здесь абсолютная отметка уровня грунтовых вод составляет 182–184 м.

В целом направление потока грунтовых вод на территории ОГПЗ соответствует естественному рельефу промплощадки и равномерному погружению кровли татарских отложений, к которым и приурочена основная водоносность. Режим грунтовых вод застойный. Химический состав отмечается значительной пестротой. Общая минерализация колеблется в пределах 0,36–6,4 г/л. Воды по анионам гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные.хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридно-карбонатные. По катионам воды преимущественно натриево-калиево-магниево-кальциевые и натриево-калиево-кальциево-магниевые. Отмечаются общекислотная, гидрокарбонатная, карбонатная, иногда сульфатная агрессивность.

На промплощадке ОГПЗ происходит многолетнее подтопление оснований фундаментов дымовых труб. Причиной подтопления являются неконтролируемые промышленные и хозяйственно-бытовые стоки и, в меньшей степени, нерегулируемые поверхностные осадки. Для замедления процесса подтопления рекомендовано уменьшить или предотвратить неконтролируемые стоки, регулировать осадки, а также использовать водопонижающие устройства — иглофильтры.

Условия формирования экологически чистых минеральных природных столовых вод на востоке Русской плиты

Р. Х. Мусин, С. И. Поляков, И. С. Нуриев, Ф. А. Муравьев

Геологический факультет Казанского государственного университета. 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 4/5. E-mail: geofac@ksu.ru

Экологически чистые минеральные природные столовые воды (ЭЧПВ) — это экологически чистые питьевые воды, предназначенные для розлива и коммерческой реализации (ГИДЭК, 1998). Быстро нарастающая популярность минеральных природных вод обусловлена неблагополучным положением с водообеспечением населения большей части городов России.

Снижение себестоимости ЭЧПВ возможно за счет массовой организации рядовых линий розлива. Для их рентабельного функционирования достаточны отдельные водопроявления с дебитами до 100 м^3/сут.

Условия формирования ЭЧПВ выявлены по анализу эколого-гидрогеологических материалов по Нижнекамскому территориально-производственному комплексу с развитой химической, нефтехимической, нефтедобывающей промышленностью, машиностроением, электроэнергетикой и агропромышленным комплексом (г.г. Нижнекамск, Елабуга, Менделеевск, Наб. Челны).

В этом регионе, в радиусе 30–35 км от городов, вероятность выявления ЭЧПВ не превышает 1–3%. ЭЧПВ проявлены в пределах экологически относительно благополучных площадей, в верхней части зоны активного водообмена (выше уреза воды в речных долинах), при достаточно расчлененном рельефе, в сложно построенной карбонатно-терригенной осадочной толще с нисходящей фильтрацией подземных вод; обязательным является и развитие на водосборных территориях лесных массивов площадью свыше 10–15 км^2, характеризующихся отсутствием нефтяных объектов и благоприятным положением по розе ветров. Площади участков, перспективных на получение ЭЧПВ, — 4–20 км^2. Расходы продуктивных родников в их пределах — 2–7,5 л/с, воды по составу близки к воде «Московия», разливаемой в Московской области.

В районах достаточного увлажнения, характеризующихся меньшей степенью техногенного воздействия, отсутствием разрабатываемых нефтяных месторождений и легко растворимых галоидных и сульфатных пород в разрезе зоны свободного водообмена, вероятность выявления ЭЧПВ несомненно выше, при этом их формирование возможно на большем гипсометрическом интервале.

Несоответствие подсчитанных и фактических запасов подземных вод инфильтрационных водозаборов на примере района г. Оренбурга

О. М. Севастьянов

ООО «ВолгоУралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. E-mail: nipigaz@mail.esoo.ru

Анализ эксплуатации инфильтрационных водозаборов в пойме р. Урал возле г. Оренбурга показал несоответствие между подсчитанными запасами и вырабатываемым количеством воды, расчетным и фактическим количеством скважин, средним дебитом скважины. На Чернореченском участке эксплуатационные запасы подземных вод подсчитаны в количестве 84,1 тыс. м^3/сут применительно к водозабору из 29 скважин (средний дебит одной скважины 2900 м^3/сут). Водозабор эксплуатируется с 1973 г. Выработка воды 19,1–27,4 тыс. м^3/сут, число скважин 35, средний дебит скважины 1694,4 м^3/сут. На Ивановском участке эксплуатационные запасы подземных вод подсчитаны в количестве 68,9 тыс. м^3/сут из 13 скважин, со средним дебитом скважины 5300 м^3/сут. Водозабор эксплуатируется с 1974 г. Выработка воды на водозаборе 30–33 тыс. м^3/сут, количество скважин 45, средний дебит скважины 689,2 м^3/сут.

Столь явное несоответствие между расчетными и фактическими параметрами инфильтрационных водозаборов нельзя объяснять якобы непрофессионализмом строителей и эксплуатационников, не умеющих освоить подсчитанные запасы воды (расхожий аргумент авторов разведки и подсчета запасов). Несостоятельна и другая крайность — обвинение в неверном выборе расчетных схем и гидрогеологических параметров при подсчете запасов. Очевидно мы имеем дело с причинами объективного характера и в сферу водоснабжения следует ввести понятия, принятые у нефтяников: запасы геологические (в нашем случае — гидрогеологические) и извлекаемые. Гидрогеологические эксплуатационные запасы подземных вод — это те, которые подсчитаны по результатам их

разведки. Извлекаемые запасы — часть гидрогеологических эксплуатационных запасов, которая может вырабатываться на водозаборе при рациональном использовании современных технических средства и технологии добычи воды. При любом отношении к данному предложению очевидна необходимость анализа эксплуатации водозаборов и сопоставление фактических данных с подсчитанными десятки лет назад эксплуатационными запасами. Это необходимо для совершенствования системы водоснабжения в стране.

Техногенное подтопление нового микрорайона г. Оренбурга

О. М. Севастьянов

ООО «ВолгоУралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. E-mail: nipigaz@mail.esoo.ru

На свободной от построек восточной окраине г. Оренбурга с 1990 г начал быстро застраиваться коттеджами с приусадебными участками поселок Ростоши. Он находится на склоне правого коренного берега долины р. Урал, сложенного терригенными породами татарского яруса верхней перми, которые на большей части поселка перекрыты неоген-четвертичными отложениями мощностью более 7,5 м, а местами залегают под четвертичным делювием мощностью 0,5–2,0 м. Абсолютные отметки земной поверхности в поселке понижаются с севера на юг в направлении к долине р. Урал от 160 м до 110 м. Соответственно статические уровень подземных вод первого от поверхности земли выдержанного водоносного горизонта располагается на глубине от 64–45 м до 30–20 м. Минерализация подземных вод 0,38–0,41 г/л. При изысканиях под застройку поселка (1988 г) из большого числа инженерно-геологических скважин только две вскрыли грунтовые воды на глубине 6,3 м на северном возвышенном и 4,2 м на южном пониженном участках будущего поселка. Поселок застроен без ливневой канализации, в нем имеется централизованный водопровод и бытовая канализация, под домами — подвалы глубиной 2,5 м, в которых вырыты погреба глубиной 2–3 м (4,5–5,5 м от поверхности земли). Через 1–3 года после строительства в погребах некоторых домов весной стала появляться вода, которая к концу лета исчезала. Со временем она оставалась до осени, а потом и в течение всего года. Откачка воды эффекта не дает. К 2000 году 15% площади поселка оказались подтоплены водой сформировавшегося на глубине от 2 м до 10–11 м техногенного водоносного горизонта типа «верховодки» с минерализацией воды 1,6–11,1 г/л. Анионный состав ее существенно сульфатный; сульфатные соли характерны для грунтов данного района. Основной причиной образования «верховодки» является нарушение естественного поверхностного стока в результате вертикальной планировки и засыпки ложбин эрозионной сети, по которым происходил сток талых и дождевых вод в долину р. Урал. Определенный вклад вносит полив приусадебных участков и возможные утечки из водопроводной и канализационной сетей. Верховодка формируется преимущественно на участках развития неоген-четвертичных отложений с линзообразным чередованием в разрезе и по площади проницаемых и водоупорных пород.

Геоморфологические факторы аварийности трубопроводов

А. В. Сергеев, В. И. Стурман

Удмуртский государственный университет. 426000, г. Ижевск, ул. Университетская, 1

Аварийность трубопроводов является одной из важнейших проблем транспортного комплекса и нефтегазовой промышленности, поскольку может обернуться крупными материальными затратами, ущербом окружающей среде вплоть до локальной экологической катастрофы и даже человеческими жизнями. Защита трубопроводов обеспечивается в основном технологическими средствами (катодная защита, использование ингибиторов коррозии, антикоррозийное покрытие). Подобные методы ценой значительных затрат снижают аварийность, но не ликвидируют ее полностью. Это связано с отсутствием учета природных факторов в процессе прокладки и эксплуатации трубопроводов. Изучение расположения порывов нефтепроводов и водоводов соленой воды на Южно-Киенгопском месторождении Удмуртии выявило следующие 3 группы геоморфологических факторов аварийности.

1. Условия рельефа: глубина расчленения, густота эрозионной сети, средние уклоны. Трубопроводы, пересекающие склоны под большим углом к его падению, подвергаются сильному растяжению-сжатию на перегибах, где возникают микротрещины ускоряющие коррозию.

2. Рельефообразующие процессы: линейная эрозия, крип и химическая денудация, а также

техногенные процессы (выемка, возведение насыпей). Грунты с нарушенным почвенно-растительным покровом подвергаются ускоренной эрозии. Овраги приводят к провисанию трубопроводов, их деформациям. Крип в течение десятилетий способен вызвать смещения труб на несколько сантиметров, что снижает их долговечность в десятки раз. Химическая денудация проявляется в агрессивных для металлов грунтах, способствуя внешней коррозии.

3. Физико-химические свойства грунтов, вмещающих трубопроводы. Наибольшая коррозионная активность и слабая механическая прочность характерна для делювиальных и высокая — для пролювиально-аллювиальных отложений. Средние значения имеют делювиально-солифлюкционные, а низкие — аллювиальные отложения. Минимальная аварийность наблюдается в элювиально-делювиальных и коренных породах. Агрессивность среды зависит от увлажнения, кислотности (насыщенности органическим веществом), промывного режима; прочность — от механического состава. Корреляционный анализ показал прямую зависимость аварийности от коррозионной активности грунтов r = 0,756 и обратные средние связи с сцеплением r = −0,595 и модулем деформации r = −0,554. Таким образом, решающим для высоких уровней аварийности является комплекс неблагоприятных факторов: высокая коррозионная активность и низкая механическая прочность грунтов, наличие уклонов.

Пространственная неоднородность, потенциальная ценность ресурсов лечебных бромистых, йодо-бромных и промышленных вод восточной периферии Воронежской синеклизы

А. Я. Смирнова, О. А. Бабкина

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

Изучение пространственной неоднородности концентраций лечебных и промышленных компонентов подземных вод позволяет выявить интегральные изменения химического состава гидроминеральных ресурсов, происходящие в естественных условиях или под воздействием антропогенной деятельности.

При исследовании лечебных и промышленных вод Воронежской антеклизы использовались классификации Иванова-Невраева (1964) и Бондаренко. Лечебные бромистые, йодо-бромные воды и промышленные рассолы, распространенные в восточной части Воронежской антеклизы, совпадающие с краевой зоной Рязано-Саратовского прогиба, исследованы нами на площади 800 км^2. При сопоставлении компонентного состава вод и минерализации в вертикальном разрезе и в плане гидрогеологической структуры западного борта прогиба выявляется пространственная неоднородность лечебного фактора (Br, I) и промышленных концентраций химических элементов. В соответствии со стратиграфическим возрастом водовмещающих пород увеличивается *концентрация Br, I и минерализация. Существующая пространственная неоднородность* вещественного состава вод носит упорядоченный характер и связана, по-видимому, с плотностной конвекцией седиментогенных соленых вод и хлоридных натриевых рассолов, что соответствует законам нормальной гидрогеохимической зональности артезианских бассейнов.

Используя, разработанную Виноградом Н. А. и Вороновым А. Н. (2000) шкалу бальной комплексной оценки потенциальной ценности водных ресурсов, нами на зональном уровне определена потенциальная ценность ресурсов лечебных бромистых, йодо-бромных вод и бромных промышленных рассолов. Оценивалась концентрация брома, йода и минерализация продуктивных горизонтов в разрезах восточного склона Воронежской антеклизы. Заслуживает внимания потенциальная ценность ресурсов промышленных вод среднего девона, оценка которого составила 8,9 баллов. Потенциальная ценность ресурсов лечебных вод верхов верхнего девона также довольно значительна — 6,8 баллов.

Таким образом проведенная оценка потенциальных ресурсов минерализованных вод будет способствовать более целесообразному планированию разведочных работ на лечебные и промышленные воды в восточной периферии Воронежской антеклизы.

Состояние и перспективы изучения мелиоративной обстановки Саратовского Заволжья

Т. Н. Юрковец

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ. Аспирантка.
E-mail: geofak@sgu.ru

Сыртовые отложения, широко распространенные в Саратовском Заволжье, издавна привлекали внимание исследователей.

Впервые подробное описание строения сыртовых отложений было дано в 1927 году Ф. П. Саваренским, их изучение продолжили А. Д. Архангельский, А. И. Мазарович, С. В. Милановский, Б. А. Можаровский, А. К. Мурылева, А. В. Востряков и многие другие.

Начиная с 1970 года, с введения в строй Саратовского Обводнительно-оросительного канала, такими организациями, как ВОЛЖНИИГИМ, ПриволжГИПРОВОДХОЗ, ВСЕГИНГЕО (г. Москва), СГУ, НИИ Геологии при СГУ и другими выполняются инженерно-геологические изыскания, составляются карты прогнозов подъема уровня грунтовых вод, проводится гидромелиоративное районирование территории, режимные наблюдения на существующих и вновь создаваемых оросительных системах. Используются новые методы — математическое моделирование, исследование влаго- и солепереноса, разрабатываются вопросы эффективности различных систем дренажа.

В 1976–1978 гг. Ю. В. Ваньшиным, В. В. Мозговым и З. А. Юшиной были проведены комплексные исследования минералого-геохимических особенностей, водно-физических и физико-механических свойств сыртовой толщи в естественных условиях и их изменение в процессе орошения с целью определения мероприятий по оптимальному режиму орошения земель Саратовского Заволжья, исключающих возможность вторичного засоления и заболачивания вследствие образования верховодки или подъема уровня грунтовых вод.

В последние годы темпы орошения резко снизились. На значительных площадях орошение не проводилось.

В настоящее время возникает необходимость в проведении дополнительных исследований, которые позволят определить дальнейшие мероприятия по использованию этих земель, а также разработать мероприятия по рассолению ранее засоленных почв в процессе орошения, при этом особое значение должно быть уделено вопросам охраны мелиорированных почв и ландшафтов.

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Эколого-геохимическая характеристика водных экосистем города Воронежа

Т. Ю. Альбекова

Воронежский государственный университет. 394000, г. Воронеж, Университетская пл.,1

В пределах города Воронежа, являющегося крупным промышленным центром Центрально-Черноземного региона нами рассмотрены следующие водные экосистемы:

— поверхностные воды — Воронежское водохранилище;

— подземные воды средне-верхнечетвертичного водоносного горизонта;

— подземные воды плиоцен-четвертичного водоносного комплекса;

— подземные воды верхнедевонского водоносного комплекса.

Эколого-геохимический анализ водных систем позволил выявить направленность техногенных трансформаций по ряду приоритетных элементов-загрязнителей.

Геохимические типы подземных вод явно отражают преобразование их качественного состава, выражающееся в увеличении содержания сульфат-ионов, хлорид-ионов и ионов натрия, порой до концентраций, превышающих предельно допустимые.

Основным химическим загрязнителем воды Воронежского водохранилища являются нефтепродукты. В отдельных контрольных точках отмечается повышенное содержание таких ингредиентов, как марганец, железо, алюминий.

Средне-верхнечетвертичный водоносный горизонт представлен в виде родникового стока правобережья и используется населением города локально из каптированных родников. Характерно загрязнение нитратами.

Основным эксплутационным водоносным комплексом является плиоцен-четвертичный. Эксплуатация водоносного комплекса осуществляется коммунальными и ведомственными водозаборами. В пределах коммунальных водозаборов отмечаются повышенные содержания железа и марганца. На участках ведомственных — пространственное размещение компонентов-загрязнителей полностью коррелирует со спецификой производства. Приоритетными являются азотные соединения, жесткость, хром, бор и др.

Показатели качества воды верхнедевонского водоносного комплекса позволяют судить об их выгодном отличии от вод плиоцен- четвертичного по органолептическим показателям. Содержание в воде железа и марганца, находится в диапазоне допустимых норм.

Изучение техногенной трансформации водных экосистем строится нами на совокупном эколого-геохимическом анализе сопредельных компонентов природно-ландшафтной системы.

Ретроспективный и современный биоиндикационный мониторинг водных экосистем центра Восточно-Европейской равнины

Г. А. Анциферова

Кафедра исторической геологии и палеонтологии геологического факультета Воронежского государственного университета. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1.
E-mail: gfkig304@main.vsu.ru

Исследование эволюции диатомовой флоры и озерного осадконакопления в неоплейстоцене и ныне позволили разработать схему биоиндикационного мониторинга водных экосистем центра Восточно-Европейской равнины. Эталонные сообщества низших водорослей, не нарушенные антропогенньш воздействием. Сообщества развивались в межледниковых озерных экосистемах.

На основе сукцессий диатомовых водорослей восстанавливаются фазы и этапы развития озер. В условиях повышенного антропогенного воздействия сообщества диатомовых и синезеленых водорослей дают возможность оценивать состояние водной среды и давать прогноз дальнейшего развития экосистемы. Мониторинг, охватывающий межледниковые эпохи в пределах последних 0,5 млн. лет, является ретроспективным. Современный мониторинг распространяется на голоцен и ныне. По территориальному охвату мониторинг подразделяется на региональный, в пределах ледниковых областей Восточно-Европейской равнины, и локальный, обусловленный геолого-геоморфологическим районированием региона распределение водосборных бассейнов. Наименьшей единицей является локальный мониторинг отдельных водных экосистем. В бассейне Верхнего Дона примером ретроспективного мониторинга является описание истории развития мучкапских озер в краевой зоне донского оледенения. Современный мониторинг в пределах того же водосборного бассейна проведен для пойменных водоемов Хоперского природного заповедника (ХГЗ) и Воронежского водохранилища. Систематический состав диатомовой флоры современных водоемов имеет низкое видовое разнообразие, при этом доминируют транзитные виды, обладающие высокой степенью приспособляемости. По составу диатомовая флора водоемов ХГЗ является близкой к флоре мелководных старичных водоемов позднего неоплейстоцена и голоцена. Подобное явление аналогично реакции диатомовой флоры на негативные природные процессы при резком похолодании климата, заболачивании водоема. Синезеленые водоросли водоемов заповедника представляют сообщества естественных местообитаний. Свойство организмов, позволяющее им выживать в условиях повышенного содержания органических веществ, поступающих с промышленными или коммунальными сточными водами, характеризуется показателем сапробности. Среди видов мезосапробов -индикаторов средней загрязненности вод биогенными органическими веществами, выделяется *Stephanodiscus hantzschii Grun.*, который доминируют в фитопланктоне современных водоемов, в том числе ХГЗ и водохранилища. К видам полисапробам — индикаторам высокой степени загрязнения, живущим в сильно загрязненных водах, очевидно, относятся такие виды как *Nitzschia acicularis* W. Sm., *Diatoma vulgare* Bory, *D. vulgare var. ehrenbergii* (Kutz.) Grun., *D. vulgare var. linearis* Ehr., *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun., *Cocconeis pediculus* Ehr. В Воронежском водохранилище среди диатомовых водорослей доминируют данные виды, а среди синезеленых в фитопланктоне — преобладает *Microcystis aeruginosa* Kutz. emend. Elenk., а субдоминантами являются обитатели гниющего ила виды *Ostillatoria limnetica* Lemm., *O. Umosa*Ag., *O. princeps* Vaucb. Эти виды отсутствуют в пойменных водоемах Хоперского заповедника.

NO_3^- /NO_2^- ОТНОШЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ОКИСЛЕННЫМИ ФОРМАМИ АЗОТА

А. В. Белонович

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

Ионы NO_3^- и NO_2^- в заметных концентрациях являются постоянными составляющими атмосферного воздуха.

При воздействии электрических разрядов и, возможно, космического излучения, эти ионы совместно образуются в верхних слоях атмосферы. Из молекулярного азота и кислорода в результате известной реакции синтеза сперва образуется оксид азота (II). В процессе его дальнейшей трансформации через ряд промежуточных стадий как раз и формируется нитрат-нитритный фон атмосферы.

Таким образом, естественно предположить, что между величинами концентраций этих азотсодержащих веществ в атмосферном воздухе и осадках должны существовать определенные корреляционные связи.

Было отобрано несколько сот проб свежевыпавшего снега и дождя в ряде районов Саратовской и Волгоградской областей. Нитраты и нитриты в этих пробах определялись по известным фотометрическим методикам с салицилатом натрия и реактивом Грисса соответственно.

Эмпирическим путем были выбраны линеаризующие преобразования — величины концентраций ионов в мг/л возводились в 0,2 степень. После нанесения всех линеаризованных пар величин концентраций на соответствующий график, стало возможным выделить на нем некоторую линейно-клиновидную зону, которую мы назвали зоной нормальных нитрат-нитритных отношений.

Уравнение нижней границы зоны имеет вид Y = 1,7X, верхней границы — Y = 2,5X. (В нашем случае по оси абсцисс откладывались линеаризованные величины концентраций нитритов, а по оси ординат — нитратов).

Внутрь зоны попадает порядка 85–90% пар точек, нанесенных на график. Если вновь вернуться к выражению величин концентраций этих ионов в мг/л, то внутрь выделенной зоны попадают пробы, в которых отношение концентрации нитратов к нитритам укладывается в интервал примерно от 20 до 100. Мы считаем, что нитраты и нитриты в этих концентрациях имеют естественно-природное происхождение и их образование в атмосфере связано с глобальными процессами синтеза окислов азота.

За пределами зоны оказалось порядка 10–15% пар точек. Здесь отношение величин концентраций нитратов к нитритам либо меньше 20, что уже свидетельствует о наличии местного нитритного загрязнения, либо больше 100, что, соответственно может свидетельствовать о наличии источников нитратного загрязнения атмосферы.

Таким образом, при проведении снеговой съемки, исследовании дождевых вод, других экологических исследованиях, связанных с атмосферным воздухом и осадками, следует ориентироваться не только на абсолютные концентрации этих азотсодержащих веществ (во время сильной грозы концентрации NO_3^- в дождевой воде могут возрасти до нескольких десятков мг/л, а NO_2^- — до первых мг/л), но и на нитрат-нитритные отношения.

К ПРОБЛЕМЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ГИДРОСФЕРЫ КОНТИНЕНТОВ

В. Л. Бочаров

Воронежский государственный университет. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1.
*E-email:*gfdeksek@main.vsu.ru

Гидросфера континентов включает подземные и поверхностные воды. В последние годы уделяется большое внимание определению экологических функций гидросферы и литосферы в целом (Кирюхин, 2000; Трофимов и др., 1998, 2000). На этой основе возникают новые направления в теоретической геологии: экологическая геология, экологическая гидрогеология (гидрогеоэкология), экологическая гидрология. В настоящее время достаточно отчетливо определены следующие функции гидросферы континентов: ресурсная, энергетическая, санитарно-гигиеническая, геофизическая, геодинамическая.

Ресурсная функция определяет возможность использования подземных и поверхностных вод в качестве источника питьевого и хозяйственного обеспечения потребностей общества, получения гидроминерального сырья.

Энергетическая функция заключена в использовании динамических возможностей рек и термальных источников для энергоснабжения населения.

Санитарно-гигиеническая функция проявлена в оценке качества подземных и поверхностных вод, способности к самоочищению и достижения необходимого уровня их безопасного потребления.

Геофизическая функция осуществляется путем взаимодействия гидросферы с геофизическими полями Земли, в той или иной степени оказывающими влияние на функционирование гидробиоты.

Геодинамическая функция связана с глобальными или локальными перемещениями водных масс в результате катастроф (природных или техногенных), а также различных физико-химических процессов на континентах (карстообразование, суффозия, склоновые явления).

Очевидно, что в процессе развития эколого-гидрогеологического направления в современной геологии будут выделены и другие, не отмеченные здесь экологические функции гидросферы континентов.

В частности, для подземной гидросферы выделяются биогеохимическая функция, способствующая активному переносу вещества и энергии в биоте, и защитная функция, как оценка процессов, вызывающих как улучшение, так и ухудшение физико-химических свойств воды с точки зрения их потребления (Кирюхин, 2000).

Состояние подземных вод в районе полигона твердых бытовых отходов г. Воронежа

В. Л. Бочаров, Л. Н. Строгонова

Воронежский государственный университет. 394693, г. Воронеж, Университетская пл., 1.
E-mail: bos@aport.ru

Проблема изучения изменений геологической среды, связанных с хозяйственной деятельностью человека, является важной проблемой настоящего времени. С ростом техногенной нагрузки на природную среду все более актуальным становится охрана подземных вод от загрязнения.

В связи с этим изучалось состояние подземных вод с целью выявления характера воздействия полигона твердых бытовых отходов (ТБО) г. Воронежа на естественные природные условия формирования их состава. Особое внимание было уделено соединениям азота, как одним из наиболее распространенных загрязнителей подземных вод.

Полигон расположен в отработанной части Семилукского месторождения огнеупорных глин рудника «Средний». Общая площадь, занимаемая полигоном 42,16 га.

На основании результатов химических анализов проб вод рассматривалось качество подземных вод и вод фильтрата. Была проведена их типизация по классификации Щукарева-Славянова с последующим выделением геохимических типов: гидрокарбонатно-хлоридный натриево-кальциевый (современный аллювиально-озерный водоносный горизонт); гидрокарбонатный кальциево-натриевый (нижнемеловой неоком-аптский водоносный горизонт); а также встречающиеся в обоих горизонтах сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый и нитратно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый.

Были построены графики изменения содержания загрязняющих компонентов во времени.

Основными загрязнителями вод фильтрата (по данным ГГП «Воронежгеология») являются сухой остаток (9,96–40,1 ПДК), нитраты (12,3–413 ПДК), азот аммонийный (135–1161,5 ПДК), хлориды (1,4–13,2 ПДК), железо (8,7–10 ПДК), натрий (13,4 ПДК).

Наиболее сильному влиянию полигона подвергся современный аллювиально-озерный водоносный горизонт. Воды здесь по таким показателям, как нитраты (11,3–185 ПДК), азот аммонийный (41,6–560 ПДК), хлориды (3,2–13,2 ПДК) приближаются к водам фильтрата, а по содержанию железа (40–1273,3 ПДК) и натрия (1,4–14,8 ПДК) даже превышают. Минерализация достигла 3,0–13,8 ПДК.

В нижележащем нижнемеловом неоком-аптском водоносном горизонте, воды которого являются источником питания бассейнов рек Девицы и Дона, а также используются для технического водоснабжения населения близлежащих населенных пунктов, концентрации загрязняющих веществ составили: нитраты — 28,5 ПДК, азот аммонийный — 1,36–13,8 ПДК, железо — 2,3–53,3 ПДК, натрий — 2,35 ПДК. Минерализация равна 2,8 ПДК (Батищев и др.,1999).

Из всего выше изложенного, а также с учетом того, что современный аллювиально-озерный водоносный горизонт (абс. отм. 125,0–127,0 м.) на данной территории залегает всего на 2,5–5,0 м. ниже дна ложа полигона (абс. отм. 129,5–130,0 м.) можно сделать вывод ,что полигон ТБО является потенциальным источником загрязнения подземных вод и необходимо принятие мер по ликвидации или очистке этого очага.

Применение неотектонических и минералогических критериев для оценки экологической безопасности территорий размещения полигонов подземного захоронения токсичных промстоков

Ю. В. Ваньшин

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

Развитие промышленного производства привело к образованию огромных объемов токсичных промстоков и их ликвидация за последние 50 лет превратилась в серьёзнейшую экологическую проблему.

Одним из способов ее решения стало захоронение (инжекция) промстоков в глубокие геологические формации. Выбор безопасных с экологических позиций участков для строительства полигонов подземного захоронения основывается на комплексном их изучении: начиная

с регионального районирования по условиям захоронения и заканчивая постоянным мониторингом уже действующих полигонов.

Главной проблемой является обеспечение надежной изоляции промстоков за счет свойств геологической среды.

Цель проведенных исследований заключается в разработке методов оценки изменений изолирующих свойств геологической среды, используемой для захоронения токсичных промстоков на основе изучения неотектонической истории развития территории и минеральных ассоциаций, возникающих в этот период.

Установлено:

1. Районирование территорий с выделением площадей с экологических позиций пригодных для подземного захоронения промстоков необходимо проводить по общепринятым критериям с обязательным учетом проявления неотектонических движений их интенсивности и характера.

2. При оценке экологической безопасности действующих (или проектируемых) полигонов подземного захоронения необходимо применять анализ неотектонической истории территории его размещения.

3. Прогноз движения промстоков в карбонатных коллекторах должен основываться на анализе развития тектонической трещиноватости, сформированной в новейший этап геологической истории.

4. Аллофан-гиббситовая минеральная ассоциация при определенных условиях является показателем активизации неотектонических процессов. Минеральная ассоциация гидротермального типа (киноварь, пирит, самородные — медь, цинк, свинец и др.) свидетельствует о раскрытости неотектонических структур.

Геоэкология — наука о геологической и географической среде

А. Я. Гаев, Г. Н. Карпов, С. В. Юрина, Е. А. Леонтьева

Пермский государственный университет, Оренбургский государственный университет, Оренбургский государственный педагогический университет

Концепция устойчивого развития человечества в XXI веке, принятая международной общественностью в Рио-де-Жанейро на втором международном конгрессе по охране окружающей среды в 1992 году, развивающая идеи ноосферы В. И. Вернадского требует принципиально нового целостного подхода к объектам окружающей среды. Принцип Я. Х. Вант-Гоффа о детальном расчленении объектов на части и фрагменты с исследованием каждого из них в рамках своей науки, уже не может удовлетворить потребности практики. Требуется дополнить этот подход целостной картиной мира, где все эти фрагменты и части взаимодействуют в пространстве и времени в едином естественноисторическом процессе. О сложности сочетания таких двух подходов к классификации наук о Земле свидетельствуют фундаментальные работы В. Т. Трофимова с соавторами и работа В. И. Осипова с соавторами. Эти и другие исследователи развивают основополагающую идею В. И. Вернадского о том, что «биосфера является основной областью научного знания, хотя только теперь мы подходим к её научному выделению из окружающей нас реальности».

Если традиционно развиваемые науки вполне удовлетворялись принципом Вант-Гоффа, то экологический цикл, охватывая все прикладные и фундаментальные дисциплины, как раз и требует дополнительного и целостного подхода к объектам окружающей среды. Развивая идеи Ф. Энгельса о формах и рядах движения материи, которым соответствуют изучающие их науки, мы подходим к классификации наук, базируясь на классификации форм, рядов и систем движения материи, энергии и информации. Именно формы, ряды и системы отражают различный уровень сложности организации исследуемых объектов. Систему движения материи, энергии и информации для планеты Земля мы склонны называть геономической с геологической и географической подсистемами. Экологические науки о Земле как раз и призваны изучать объекты этих подсистем. Таким образом, если социальная форма движения материи, энергии и информации соответствует наукам о человеке, то науки об экологии человека также должны соотносится с этим уровнем структурно-организационной иерархии. В то же время науки социально-экологического цикла соотносятся с более высоким уровнем структурно-организационной иерархии с рядами движения материи, энергии и информации.

При рассмотрении наук, согласующихся с системным и подсистемным уровнем структурно-организационной иерархии мы как раз и должны исходить из того, что «биосфера является основной областью научного знания». Рассматривая все экологические науки под углом зрения

биосферы и ноосферы, следует, прежде всего, определиться с объектами их исследований, поскольку разнобой в мнениях учёных о взаимоотношениях между этими науками объясняется во-первых в близости предмета их исследований, во-вторых нечёткости формирования ряда основополагающих понятий.

Исходя из требований концепции устойчивого развития человечества в XXI веке мы считаем, что должна быть единая наука не только о биосфере и её живом веществе, но и наука о косной и биокосной составляющей биосферы и её окружения, то есть о внешних геосферах планеты. Чётко определены понятия биогеоценоз, ноогеоценоз, включающие в себя наряду с биоценозом и геоценозом, также соответственно биотоп и экотоп. Когда мы выходим на уровень биосферы и ноосферы, то здесь для косной и биокосной составляющей нет чётко выделенного объекта. Ряд исследователей использует понятие экосфера без чёткого определения.

Нам представляется целесообразным выделить понятия биотопосфера и экотопосфера, под которыми мы понимаем соответственно биотоп и экотоп биосферы и ноосферы.

Наука геоэкология — это междисциплинарная наука о внешних геосферах Земли. Она изучает биотопосферу и экотопосферу, как свои объекты на различных этапах развития биосферы. В пределах экотопосферы можно выделить географическую и геологическую среду. Граница между ними весьма условна, поскольку та и другая формируются под влиянием одних и тех же природно-техногенных процессов. Если ландшафтная оболочка Земли является объектом исследований географических наук, то объектом исследований экологической географии является географическая среда, то есть ландшафтная оболочка преобразованная процессами техногенеза. Объектом изучения геологических наук служит литосфера, а предметом изучения — все процессы в результате которых она формируется. Экологическая геология находится в составе геологических наук и объектом её изучения служит геологическая среда — та часть литосферы, которая преобразована процессами техногенеза или геологической деятельностью человека.

Аналогично необходимо рассматривать и другие экологические науки о Земле: экологическое почвоведение, экологическую гидрологию, экологическую гидрогеологию и др. Все они вместе с экологической географией и экологической геологией объединяются целостной наукой о внешних геосферах Земли или об экотопосфере — геоэкологией. Вместе с биологическими и социальными науками геоэкология входит в состав учения о биосфере и ноосфере.

Таким образом геоэкология — это наука о геологической и географической среде или об экотопосфере.

Исследования качества геохимической среды в городах юга России (на примере Ставрополя)

Т. В. Дегтярева

Кафедра физической географии Ставропольского государственного университета. 355000, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. E-mail: nauka@stavsu.ru

Техногенные изменения геохимической среды в городах проявляются в формировании специфических геохимических условий, которые могут не соответствовать комфортности обитания. Традиционно составной частью эколого-геохимических исследований городских ландшафтов является изучение содержания тяжелых металлов (ТМ) в почвенном и растительном покрове. Город Ставрополь — один из крупных промышленных центров юга России с населением 360 тыс. человек и сложной экологической обстановкой. Пространственное геохимическое картирование территории городского ландшафта основано на выделении ландшафтно-функциональных комплексов в рамках местностей и сложных урочищ. Ландшафтно-функциональные комплексы представляют собой сочетание функциональной и ландшафтной структур города и сохраняют определенную однородность геохимической среды.

На кафедре физической географии СГУ в 1999–2000 гг. проводиться геохимическое опробывание почв и растительности г.Ставрополя по общепринятой методике (Методические рекомендации..., 1981, 1982). В первый полевой период было отобрано более 300 почвенных и 50 растительных образцов на определение содержания наиболее распространенных ТМ. Валовые содержания ТМ определялись атомно-абсорбционным методом в аналитической лаборатории Государственного центра агрохимической службы «Ставропольский». Изучение естественного распределения ТМ в природных компонентах проводилось в пределах участка, условно не затронутого техногенезом. Таким эталонным фоновым участком была выбрана территория природно-археологического музея-заповедника «Татарское городище».

Геохимическое опробование отмечает превышение ПДК по свинцу и цинку более чем в 50% случаев (выбросы автотранспорта). Для остальных ТМ фиксируются лишь единичные случаи превышения ПДК. Это может свидетельствовать о высокой подвижности токсикантов в городских черноземных почвах и их выносе из верхних почвенных горизонтов. Высокий уровень загрязнения имеют почвы промышленных зон. В техногенных аномалиях преобладают свинец, цинк, медь и кадмий.

В ходе геохимических работ проведена биогеохимическая оценка качества сельскохозяйственной продукции, выращиваемой на садово-огородных участках города. Наиболее загрязными оказались районы частной одноэтажной застройки и исторического центра города, для которых характерно наложение многолетнего антропогенного пресса.

Экспрессная оценка эколого-геологических условий в районах хранения отходов горной промышленности

Н. Ю. Денисова*, А. В. Лущик, Н. И. Швырло**, А. А. Лущик****

** Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт. Республика Беларусь, 220114, г. Минск, Староборисовский тракт, 14. E-mail:* bn@gd.nsys.by

*** Крымское отделение Украинского геологоразведочного института. Украина, АР Крым, 333620, г. Симферополь, пр. Кирова, 47/2. E-mail:* imr@utel.net.ua

В настоящее время хранилища отходов горной промышленности представляют один из основных источников воздействия на геологическую среду (ГС). В то же время, каждое из хранилищ является составной частью ГС и испытывает на себе влияние всех изменений природных эколого-геологических условий территории (приращения сейсмичности, активизации тектонических нарушений, развития современных геологических процессов и т. д.).

Для оценки устойчивости ГС и состояния связанных с ней инженерных сооружений хранилищ твердых горнопромышленных отходов (дамб, трубопроводов, хвостохранилищ, шлюзов и др.) эффективен метод экспрессного бесконтактного измерения природных электромагнитных импульсов Земли (ЕИЭМПЗ). Подобные исследования проведены на территории Криворожского железорудного бассейна, Николаевского глиноземного завода, Стебниковского месторождения калийных солей, других горнопромышленных объектов. Так, в пределах дамбы Центрального ГОКа в Криворожском горнорудном бассейне выявлены 4 зоны повышенного напряжения, контролирующиеся главным Криворожским надвигом и пересекающими его активными разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Установлен переток жидкости из отстойников в грунтовые воды, подтвержденный повышенным уровнем залегания и минерализации грунтовых вод. В дамбе хвостохранилища Николаевского глиноземного завода выявлены ослабленные зоны, контролирующиеся тектоническими нарушениями и эрозионными формами рельефа. Использование метода перспективно в районе Солигорского горнопромышленного комбината для оценки состояния дамб, солеотвалов, водо- и шламохранилищ и т. п.

Применение метода ЕИЭМПЗ позволяет практически в реальном масштабе времени оценить состояние технических сооружений системы хранилищ отходов горной промышленности, прогнозировать изменения эколого-геологических условий данных районов и вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций.

Влияние промышленных центров на геохимические процессы в природных комплексах

И. О. Дубровин, Б. Е. Петухов

Географический факультет Тамбовского государственного университета им. Г. Р. Державина. 392622, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33. E-mail: mf102@pub.tmb.ru

Интенсивное хозяйственное освоение территории Тамбовской области в XX веке привело к существенным изменениям экологической ситуации в области.

Кафедрой геоэкологии и картографии ТГУ в течение ряда лет проводятся исследования влияния хозяйственной деятельности человека на геохимические потоки в природных комплексах. Основное внимание уделяется миграции подвижных компонентов в поверхностных водотоках и их аккумуляции в донных отложениях.

Данные исследования направлены на выяснения существующих закономерностей проникновения и миграции «чуждых» для естественных природных комплексов элементов и разработки мероприятий по улучшению экологического состояния природных объектов.

В качестве объектов исследования выбраны бассейны рек Матыры и Цны. В бассейне р. Матыры преобладает сельскохозяйственное использование земель, в бассейне р. Цны сконцентрированы крупные промышленные предприятия, которые осуществляют сброс сточных вод в поверхностные водотоки. Бассейны данных рек находятся в однородных геологических и геоморфологических условиях. Воды этих рек относятся к гидрокарбонатному классу группе кальция.

С целью установления состава стока проводились регулярные отборы проб воды в разные сезоны года. На реке Матыре пробы отбирались на границе Тамбовской области, а на реке Цне выше крупных промышленных центров и ниже по течению крупных промышленных центров (Котовск, Тамбов, Моршанск).

В результате анализа полученных проб были выявлены некоторые закономерности гидрохимического состава стока данных рек.

Для реки Матыры характерно повышенное содержание в воде нитритного азота более 8 ПДК, что связано с широким применением удобрений в сельскохозяйственных ландшафтах.

Для реки Цны также характерно повышенное содержание нитритного азота до 4 ПДК и появление в воде большого количества инородных компонентов: двухвалентного железа (более 10 ПДК) фенолов, нефтепродуктов (более 9 ПДК), СПАВ и др.

Отмеченные явления требуют более детального анализа путей поступления отдельных компонентов в водные объекты и разработки мероприятий по предотвращению их проникновения в естественные водотоки.

Поиски и ликвидация техногенных скоплений газа в надпродуктивных отложениях Совхозного ПХГ

Е. Е. Захарова, О. М. Севастьянов

ООО «ВолгоУралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. E-mail: nipigaz@mail.esoo.ru

Совхозное подземное хранилище газа (СПХГ) создано в отработанной залежи Совхозного ГКМ, приуроченной к сакмарско-артинскому рифу известняков. Покрышкой залежи служат соляные кунгурские породы, над которыми развиты терригенные отложения.

Признаки техногенной загазованности надпродуктивных отложений на СПХГ наблюдались с первых лет его эксплуатации. Для поиска и ликвидации техногенных скоплений газа на СПХГ стала создаваться наблюдательная сеть за верхними водоносными горизонтами. С конца 80-х годов в некоторых наблюдательных скважинах периодически происходили непосредственные выходы техногенного газа.

В мае 1996 года началась активизация техногенных газопроявлений в виде открытого газового фонтана на одной из скважин. Потом газом заработали еще несколько скважин и появились газирующие родники.

С целью ликвидации техногенных скоплений газа на СПХГ в период 1996–2000 гг. были проведены широкомасштабные работы: детально изучены надпродуктивные отложения с построением их модели; проведены геофизические, геохимические, биолокационные, трассерные исследования для выявления источников загазованности, которыми являются негерметичные эксплуатационные скважины; пробурено 26 контрольно-разгрузочных скважин для дегазации надсолевого разреза; произведено глушение и ремонт выявленных переточных скважин.

Установлено, что в надсолевом разрезе имеется 5 пачек коллекторов, которые могут служить ловушками для техногенного газа. Наиболее благоприятной из них для аккумуляции газа является II пачка в олигоцен-миоценовых отложениях. Именно с ней связана основная загазованность надсолевых отложений СПХГ, выявленная в восточной части СПХГ и за его контуром. Осуществляемая дегазация надпродуктивного разреза наряду с ликвидацией выявленных источников загазованности приводит к нормализации ситуации на СПХГ: напряженность во многих наблюдательных скважинах исчезла; отборы техногенного газа снижаются; за исключением одной основной скважины № 12кр, четвертый год непрерывно разгружающей техногенный газ, все остальные скважины от разгрузки отключились; газировавшие прежде родники иссякли.

Полностью ликвидировать загазованность на СПХГ пока не удалось, т. к. не найдены все ее источники. Но созданная контрольно-разгрузочная сеть скважин позволяет держать ситуацию под контролем.

Ландшафтно-геохимическое районирование урбанизованных территорий и его значение для геоэкологии (на примере территории г. Саратова)

В. А. Кононов, С. А. Артемьев, В. Н. Еремин, Э. А. Молостовский, С. П. Балашова, А. Е. Самонов

Федеральное государственное учреждение «Саратовский территориальный фонд геологической информации»
Комитет природных ресурсов по Саратовской области
Лаборатория геоэкологии Саратовского государственного университета
ВИМС им. Федоровского, г. Москва
ИГЕМ РАН, г. Москва
E-mail: fgu@mail.saratov.ru

На первом этапе геоэкологических исследований была осознана необходимость ландшафтного и урболандшафтного районирования городских территорий. Идея была реализована в ландшафтной и урболандшафтной схемах г. Саратова (Макаров, 1992; Молостовский, 1994). Детальные литогеохимические исследования в рамках международной программы РОЛЛ, потребовали точной интерпретации результатов прецезионных анализов, что оказалось возможным лишь при наличии соответствующей ландшафтно-геохимической основы.

Постулируется, что полноценная геоэкологическая модель крупной городской агломерации должна базироваться на картографической триаде: ландшафтной, урболандшафтной и ландшафтно-геохимической.

Структура ландшафтного и урболандшафтного районирования территории г. Саратова излагалась ранее. Таксономию геохимических ландшафтов города в нисходящем порядке представляют: типы, подтипы, семейства, виды и отряды.

Для интерпретации геохимических данных наиболее важны виды и отряды ландшафтов. Первые выделяются с учетом генетики субстрата (элювий, делювий, аллювий и пр.) и литологии подпочвенной матрицы. В условиях расчлененного рельефа г. Саратова отчетливо проявлены автономные, трансэлювиальные, алювиально-аккумулятивные и супераквальные ландшафты. При анализе и обобщении данных, ландшафтно-геохимическая карта проецируется на детализированную урболандшафтную основу, где в пределах урболандшафтных зон выделяются превалирующие функциональные структуры (отряды) — селитебные, промышленные, селитебно-промышленные и рекреационные, для которых приводится более дробное подразделение.

Обобщение полученных данных показало, что в условиях крупного промышленного города природные ландшафтно-геохимические факторы определяют массоперенос и аккумуляцию полютантов в окраинных районах и пригородной зоне. В условиях плотной городской застройки ощутимо сказывается влияние функциональной специфики на конкретных ландшафтно-геохимических выделах

В результате литолого-геохимической съемки в пределах городской территории по токсилогическому показателю Zc выделено 19 наиболее крупных аномальных участка.

Интерпретация геохимических аномалий с использованием элементов ландшафтно-геохимического районирования однозначно указывает на то, что максимальная концентрация тяжелых металлов приурочена к элювиально-аккумулятивному виду ландшафтов различных урболандшафтных зон. Это связано с тем, что именно к этому виду ландшафтов приурочена основная масса промышленных предприятий.

Интерпретация геохимических аномалий с привлечением отрядов ландшафтов позволила проранжировать последние по интегральному токсилогическому показателю Zc.

Пр(481,2) → Ст (104,5) → Пр-с(78,2) → Рп (25,85) → Рс(21,2) → Рс/х(19,5),

где Пр — промышленный отряд антропогенного ландшафта, Ст — селитебный, Пр-с — промышленно-селитебный, Рп, Рс, Рс/х — различные отряды рекреационных ландшафтов.

Очевидно, что основная токсикологическая нагрузка приходится на первые три отряда ландшафтов.

Наложение при помощи ГИС-технологий геохимических аномальных участков на карты различных видов геохимических и функциональных отрядов ландшафта, позволило разработать легенды для ландшафтно-геохимических карт и представить результаты в интегрированном виде.

Термические воздействия на геологическую среду города

В. А. Королев, В. Н. Соколов, А. Г. Кошелев

Кафедра инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. 119899, г. Москва, Воробьевы горы, МГУ. E-mail: korolev@geol.msu.ru

Техногенные воздействия термической природы передающиеся на геологическую среду обусловлены действием искусственных положительных или отрицательных тепловых полей. В зависимости от направленности процесса выделяется два подтипа этих воздействий: нагревание или охлаждение компонентов геологической среды.

На территориях городских агломераций термические воздействия создают различные тепловые аномалии в пределах геологической среды города, они способны существенно нарушать естественное тепловое поле на значительных площадях. В пределах крупных городских агломераций выделяются два типа тепловых аномалий: региональные и локальные, которые взаимосвязаны друг с другом. Региональные тепловые аномалии площадью в десятки км^2, в которых температура грунтов повышена на 10–30° С по сравнению с фоновой, формируются за счет эффектов суммирования разных тепловых воздействий, происходящих в грунтах при нарушении их естественного теплового поля. Локальные аномалии приурочены непосредственно к локальным источникам тепла в грунтах (коллекторам, трубопроводам, подземным помещениям и т. п.).

С последними связаны различные осложнения инженерно-геологических условий городских территорий. Проведенные нами исследования показали, что локальные тепловые аномалии в глинистых грунтах (покровных и моренных отложениях) на территории г. Москвы в ряде районов города вызывают существенные изменения в структуре и физико-механических свойствах этих грунтов. При этом характер изменений, их направленность и интенсивность при прочих равных условиях зависят от сезона года. Так, в летний период вблизи локальных источников нагревания глинистых грунтов наблюдается дегидратация грунтов, усадка и растрескивание, формирование в глинах точечных (переходных) контактов между частицами.

В зимний период, напротив, происходит избыточная гидратация грунтов за счет постоянного подтаивания льда и миграции влаги в оттаивающие грунты. Это сопровождается изменением консистенции грунта, формированием слабых коагуляционных контактов между частицами глины, обусловливающих пониженные прочностные характеристики грунта. В таком состоянии грунт становится сильно сжимаемым, иногда почти разжиженным, теряет свою прочность (в основном за счет существенного снижения угла внутреннего трения), что может вызывать ряд негативных процессов и опасных явлений, влияющих на устойчивость расположенных рядом зданий и различных инженерных сооружений.

Разработана методика оценки степени тепловых воздействий на городских территориях и прогнозирования возможных негативных процессов в глинистых грунтах верхней части разреза. Проведенные исследования позволяют существенно повысить надежность инженерный изысканий на городских территориях и обезопасить инженерные сооружения от возможных разрушений, вызванных тепловыми техногенными воздействиями.

Локальный мониторинг Волгоградского водохранилища на территории Саратовской области

Т. Н. Ларина, О. Л. Анисимова

ОАО «ВолгоградНИПИморнефть». 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 96. E-mail: nipineft@vlink.ru

В течение 1999 года Нижневолжское бассейно-управление осуществляло локальный мониторинг на Волгоградском водохранилище. Пункты мониторинга расположены на реках впадающих в Волгоградское водохранилище и на самом водохранилище. Комплексная оценка качества поверхностных вод проводилась путем расчета превышенный ПДК для водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение. Результаты исследования качества поверхностных вод характеризует сильное загрязнение многих рек.

На территории Саратовской области состав поверхностных вод формируется под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. На формирование поверхностного стока в значительной мере влияет сброс промышленных и бытовых сточных вод. Определенное влияние на химический состав поверхностных вод оказывают смывы загрязнителей с территории дожде-

выми и паводковыми водами, а также опосредованное попадание загрязнителей с грунтовыми потоками. Антропогенные факторы значительно изменяют гидрохимический фон объектов водопользования. Чаще всего это приводит к увеличению минерализации.

Загрязнение выражается в повышении концентрации сульфатов, нитритов, аммония железа, фосфатов, тяжелых металлов и нефтепродуктов. В отдельных случаях отмечается загрязнение хлоридами и фенолами.

Химическая характеристика поверхностных вод, комплексная оценка качества вод производилась путем расчета «индекса загрязнения вод» (ИЗВ). Вода с классом качества «чистая» зарегистрирована в Волгоградском водохранилище в районе г. Энгельса и выше г. Балакова. В целом для большинства участков Волгоградского водохранилища характерны «умеренно загрязненные» воды. «Чрезвычайно грязная» зарегистрирована в районе р. Красная, р. Б. Иргиз, р. Маянга, р. Саратовка.

Таким образом, локальный мониторинг поверхностных вод позволяет оценить места наибольшего загрязнения водоемов и наметить первоочередные мероприятия по предотвращению сброса в р. Волга загрязняющих веществ.

Воздействие на подземные воды проектируемого объекта по уничтожению химического оружия в Кизнерском районе Удмуртии

А. В. Лехов, Н. Г. Максимович, Н. Б. Пенегина

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Пермский государственный университет. 614600, г. Пермь, ул. Генкеля, 4. E-mail: mng@psu.ru

В Кизнерском районе Удмуртии ведется проектирование объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО) — зарина, зомана, VX-газов. На данной стадии проектирования для строительства ОУХО выбрано два участка. Создание подобных объектов требует особой ответственности при оценке их воздействия на окружающую среду и, в частности, на подземные воды.

Район располагается в восточной части Камско-Вятского артезианского бассейна. В зоне активного водообмена выделяется семь водоносных комплексов, приуроченных к отложениям верхнепермского, неогенового и четвертичного возраста. Водовмещающими породами, в основном, являются песчаники, известняки, мергели.

Проведена оценка возможного загрязнения подземных вод в штатном режиме функционирования ОУХО и в аварийных ситуациях с использованием методов математического моделирования гидрогеологических процессов.

При штатном режиме для участка 1 (северного) время миграции следов загрязнения с концентрацией менее 0,001 ПДК до водозаборов Кизнера и его окрестностей составляет более 800 лет, для участка 2 (восточного) — около 200 лет.

Проектные аварии, выражаются в кратковременном выбросе в атмосферу некоторых количеств веществ. Моделирование показало, что даже при условии полного растворения и просачивания под уровень земли (жесткий вариант) концентрации этих веществ в подземных водах не будут превышать ПДК практически по всем компонентам даже в эпицентрах загрязнения, быстро разбавляясь при миграции на небольшие расстояния.

При запроектных авариях загрязнение подземных вод вследствие элиминации веществ не будет превосходить ПДК. Разложение веществ по пути миграции приведет к еще меньшим их концентрациям и, возможно, к полному исчезновению.

Таким образом, соблюдение проектных решений при строительстве и эксплуатации ОУХО приведет к несущественному воздействию на подземные воды территории.

Подтопление урбанизованных территорий в Саратовском Поволжье

А. Н. Маликов

Комитет природных ресурсов по Саратовской области. 410600, г. Саратов, ул. Московская, 70

Создание водохранилищ породило возникновение совершенно новых гидрогеологических условий в регионе — подъем уровня грунтовых вод на 8–12 метров. Зона воздействия на гидрогеологические факторы, составляет примерно 20–30 км в обе стороны от берегов водохранилищ. Проявление этих факторов фактически носит постоянный и циклический характер. Максимальные

подъемы уровня водохранилища могут сменяться такими же значительными падениями, связанными с сезонной водообильностью, или с условиями эксплуатации водохранилища — накопление воды или ее спуск.

Для бассейна реки Волги существует анализ цикличности колебаний стока за 116 лет наблюдений. По этим данным следует, что многоводный, период наблюдался в 1877–1929 гг., который сменился маловодным, наблюдавшимся в 1930–1977 гг., когда объем стока был значительно ниже среднемноголетнего. Третий период, многоводный, предположительно начался с 1978 года. За этот период годовой объем стока воды был выше среднемноголетнего, хотя следует отметить, что на фоне общей многоводности, период с 1996 по 1999 год характеризовался некоторым уменьшением многоводности, что послужило причиной некоторого падения уровня грунтовых вод и, соответственно, несколько снизило угрозу подтопления городской территории. Но с 1999 года наблюдается новый рост уровня грунтовых вод, т. е. многоводный период вновь проявляется в полной мере, снова активизируя процессы подтопления. Наблюдается явная тенденция увеличения годового объема стока, что согласуется с повышением уровня грунтовых вод в бассейне Каспийского моря и повышением уровня воды самого моря.

Подтопление городов активно стало проявляться в последние десятилетия, хотя оно имело место и раньше, но не было так широко распространено.

Развитие этого процесса увязывается со скачком в урбанизации и индустриализации страны, с процессом увеличения жилищного, промышленного, гидротехнического, транспортного и других видов строительства в городах, с расширением сети промышленных предприятий с мокрым технологическим процессом, с увеличением водопотребления, а следовательно и водосброса, с расширением сети подземных водонесущих коммуникаций, антропогенной гидрографической сети, с регулированием режима.

Лихеноиндикация на аномальных полигонах

В. М. Ольшевский

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

Лихеноиндикация — это использование лишайников в мониторинге окружающей среды (Шапиро, 1991). В редкой особенности кустистых лишайников ураганно накапливать редкие, рассеянные и ядовитые элементы и их соединения автору довелось убедиться в 1973–1993 годах при биогеохимических работах в золото-сереброрудных районах Чукотки и Магаданской области. Особенно эффективным оказалось использование для этих целей видов: *Cladina stellaris, Cladina rangiferina, Cetraria nivalis* и др.

При исследованиях применялась следующая методика. На аномальных участках площадью в десятки кв. км. отбирались пробы кустистых лишайников в масштабе 1 : 10 000. Объем проб составлял 300–500 г с точки отбора — площадки в 2–5 кв. м. методом конверта раздельно по видам лишайников. Параллельно отбирался мелкозем по методике литохимического опробования. Место отбора описывалось, при этом указывалось соотношение видов и площади проективного покрытия. Пробы лишайников озолялись в муфельной печи при температуре до 200 градусов. Зола лишайников и мелкозем раздельно анализировались спектрально. При сопоставлении аналитических данных выявилось, что тяжелые и токсичные элементы накопились в лишайниках в содержаниях в десятки и сотни раз превышающих их концентрации в почвах.

В Саратовском Поволжье лишайники также распространены весьма широко (*Parmelia, Fucia, Collema* и др.). Известно также, что отдельные виды лишайников настолько чувствительны к загрязнению, что гибнут при загрязнении, образуя подчас «лишайниковые пустыни» являясь таким образом, биологическим индикатором состояния окружающей среды (Шапиро, 1991).

Исходя из нашего опыта и анализа проведенных работ разными исследователями можно рекомендовать использовать лишайниковые индикаторы в нефтегазовой промышленности при поисках углеводородного сырья и мониторинге районов месторождений, мест хранения и транспортировки; при контроле за состоянием полигонов хранения и уничтожения химического оружия, где целесообразно создание контрольных биоиндикационных полос-зон, окружающих полигоны; при контроле за состоянием подземных газохранилищ и подземных хранилищ отходов, при урболандшафтном районировании и геоэкологическом картировании.

Результаты крупномасштабных геолого-экологических исследований и картографирования геологической среды в зоне влияния предприятий Стойленского ГОКа Белгородской области

А. Н. Петин, А. И. Спиридонов

Кафедра геоэкологии и рационального природопользования Белгородского государственного университета, 308007, г. Белгород, ул. Студенческая, 12. E-mail: liset@bsu.edu.ru

В 1995–1998 гг. по техническому заданию ОАО «Белгородгеология» проведено комплексное геолого-экологическое обследование и картографирование территории (м-б 1 : 50 000) в зоне влияния предприятий Стойленского ГОКА. В результате проведенных исследований собран и обработан большой объем фактического материала, позволивший:

— описать природные условия и факторы, определяющие геокологические особенности территории (геолого-геоморфологические, неотектонические, гидрогеологические, геохимические, ландшафтные и др. и провести анализ основных техногенных систем и факторов, негативно влияющих на геологическую среду;

— провести инженерно-геологическую оценку территории и определить тенденции изменения геологической среды под воздействием техногенно обусловленных геодинамических процессов;

— выявить и описать нарушенный режим (в виде дипрессионных воронок и «куполов растекания») подземных вод на территории рассматриваемого горнодобывающего комплекса под влиянием водопонизительных дренажных систем карьера, работы крупных водозаборов городов Губкина и Старого Оскола и влияния различных гидротехнических сооружений (водохранилища, хвостохранилищ, гидроотвалов, прудов-накопителей);

— получить достоверные данные по загрязнению основных сред (почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений и растительности) тяжелыми металлами и химическими элементами I и II опасности, радионуклидами и нефтепродуктами. Достоверность полученных результатов основывается на применении общепринятых методик и ГОСТов;

— выполнить геолого-экологическое картографирование в масштабе 1 : 50 0000 и составить комплект как частных экологических карт, характеризующих состояние отдельных компонентов (загрязнения почв, донных илов, поверхностных и подземных вод), так и синтетическую карту «Состояния геологической среды зоны влияния предприятий Стойленского ГОКа».

На основе выполненной работы разработаны конкретные мероприятия по оптимизации недропользования и охраны природы в данном регионе.

Геолого-геофизическое моделирование в решении геоэкологических задач на нефтегазоносных площадях

М. А. Политыкина, А. М. Тюрин, В. И. Гореликов

ООО «Волго-УралНИПИгаз». 460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, 20. Тел./факс.: (3532) 723-361

Участки расположения разведываемых, подготовленных к эксплуатации и эксплуатируемых месторождений нефти и газа, как правило, являются хорошо изученными полевыми геофизическими методами исследований. Для Оренбургской области эти методы включают сейсморазведку МОГТ, электроразведку ВЭЗ, ВП, ЗСБ, ДНМЭ, грави- и магнитометрию. Этой информации при учете результатов структурного и глубокого бурения, геологической, гидрогеологической и структурно-геоморфологической съемок, а также дешифрирования КФС вполне достаточно для построения детальной геолого-геофизической модели верхней части разреза нефтегазоперспективной площади.

Как минимум, в рамках этой геолого-геофизической модели может быть дано детальное описание вещественного состава, условий залегания и физических свойств осадочных отложений, слагающих верхнюю часть разреза нефтегазоперспективной площади (до глубины в первые сотни метров), а также типов локальных неоднородностей разреза, включая разломы и ослабленные зоны, и их основных характеристик.

Как максимум, модель может содержать структурные карты (схемы) по геофизическим реперам и карты (схемы) мощностей отдельных интервалов разреза масштаба 1 : 50 000 с нанесением на них границ зон локальных неоднородностей.

Эта геолого-геофизическая модель может быть основой как решения частных геоэкологических задач, так и планирования целенаправленных геоэкологических исследований и мониторинга.

На основе вышесказанного можно сделать следующие выводы.

1. Полученная по результатам выполненных полевых геофизических работ информация, характеризующая особенности строения верхней части разреза, сегодня практически не учитывается при проведении геоэкологических исследований.

2. Первый этап геоэкологических исследований на нефтегазоперспективных площадях должен включать сбор, обработку и интерпретацию этой информации. В соответствии с этим, одной из задач этого этапа должно являться построение детальной геолого-геофизической модели верхней части разреза изучаемой нефтегазоперспективной площади.

Проблема рекультивации нарушенных земель на активно разрабатываемых железнорудных месторождениях Белгородской области

С. Г. Попов, Ю. В. Юдина

Кафедра геоэкологии и рационального природопользования Белгородского государственного университета. 308007, г. Белгород, ул. Студенческая, 12. E-mail: liset@bsu.edu.ru

На 1.01.1999 г. площадь нарушенных земель в Белгородской области составляет 8,2 тыс. га. Их площадь в структуре земель сельскохозяйственного назначения составляет 1,7 тыс. га, в землях промышленности, транспорта, связи, энергетики — 5,7 тыс. га, в землях лесного и водного фонда — по 0,1 тыс. га и в структуре земель запаса 0,2 тыс. га. Только под отвалами, хвостохранилищами и промышленными площадками Лебединского и Стойленского ГОКов занято более 1000 га плодородных земель. Поэтому проблема рекультивации нарушенных земель ГДК в Белгородской области приобрела особую актуальность.

В настоящее время имеется положительный опыт проведения рекультивационных работ на отвалах вскрышных пород Старооскольско-Губкинского горнодобывающего комплекса, разработанный сотрудниками Воронежского сельскохозяйственного института и Воронежской лесотехнической академии. Однако многие вопросы рационализации природопользования на нарушенных землях ГДК не решены. В основном проводятся горнотехническая и биологическая виды рекультивации, основной целью которых является использование рекультивированной территории под сельскохозяйственные угодья или же для закрепления склонов древесной и кустарниковой растительностью. При этом не всегда учитывается комплексный подход при создании культурных ландшафтов, выполняющих многоцелевые функции — сельскохозяйственные рекреационные, природоохранные, а также для создания благоприятных условий для жизни и деятельности людей.

Для решения указанных задач необходим дифференцированный подход применения рекультивационных мероприятий для каждого конкретного типа отвалов горных пород.

Как показали исследования, процесс зарастания и урожайность фитомелиорантов зависит от мощности нанесенного гумусового слоя и состава вскрышных пород. При этом, сомкнутость травянистого покрова зависит не только от физико-химических свойств грунтов, но и от форм микрорельефа, экспозиции склона.

Наиболее благоприятными в сельскохозяйственном освоении являются гидроотвалы, так как они не требуют дополнительных затрат на агротехнические мероприятия. Значительные трудности возникают при мелиорации скальных грунтов из-за высокой активности развития на них различных геодинамических процессов.

Сорбирование газообразного сероводорода измельченной протекторной резиной

А. Ю. Самойленко

ВолгоградНИПИморнефть. 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 96. E-mail: sah@tele-kom.ru

В процессе бурения скважин и разработки месторождений нефти и газа в условиях Нижнего Поволжья, происходит выделение значительных количеств газообразного сероводорода, который чрезвычайно ядовит (ПДК 10мг/м^3) и отрицательно воздействует на окружающую среду. В связи

с этим проблема обезвреживания и утилизации газообразного сероводорода особо актуальна. В настоящее время разработано большое количество различных методов очистки газовых потоков от сероводорода. Наиболее широкое применение получил метод каталитического окисления сероводорода кислородом воздуха. Продуктом такой очистки являются сера и вода. Однако этот метод не позволяет глубоко проводить процесс очистки и связан с высокими энергозатратами, так, при содержании H_2S 100, 60, 20, 10,8% (об.) энергозатраты составляют соответственно 500, 1900, 3400, 4400, 5000 кДж/кг сероводорода. Высокие темпы переработки нефти, коксового и природного газа с использованием такого метода привели к перепроизводству кристаллической серы.

Менее энергоемкими и более эффективными технологиями, позволяющими проводить глубокую очистку газов от сероводорода, являются методы поглощения сероводорода растворами щелочей и железной стружкой. В результате этих процессов образуются сульфиды, которые не имеют широкого применения и поэтому, как правило отправляются в отвал, также отравляя окружающую среду.

В настоящее время ведутся разработки новых направлений обезвреживания и утилизации газообразного сероводорода. Одно из таких направлений — сорбция измельченной протекторной резиной (ИПР), которая является отходом на шинно-регенератных заводах. Поглотительная способность ИПР составляет 50 кг сероводорода на 1т ИПР. Процесс протекает при атмосферном давлении и температуре 10–40° С. В результате поглощения сероводорода ИПР приобретает новые свойства: увеличивается термостабильность полимерной композиции, повышается стойкость к воздействию окислителей, ИПР проявляет свойства ионно-обменного материала (сорбирует ионы тяжелых металлов: свинец, ртуть, медь и ряд других). Обработанная сероводородом ИПР нетоксична и может быть использована в качестве наполнителя в дорожных покрытиях.

Нефтяное загрязнение урочищ Лозинской возвышенности

А. В. Сергеев

Удмуртский государственный университет. 426000, г. Ижевск, ул. Университетская, 1

Лозинская возвышенность расположена в восточной части Центральной Удмуртии и ранее воспринималась в качестве южных отрогов Верхнекамской возвышенности. Однако особенности морфоструктуры (куэстовый облик, унаследованный характер и др.) говорят о ее самостоятельности. Моноклинальное залегание пластов верхнего палеозоя способствует концентрации нефти и формированию промышленных запасов. Именно здесь находятся крупнейшие в республике месторождения нефти: Чутырско-Киенгопская группа, Мишкинское, Лиственское.

Активная добыча нефти в условиях расчлененного рельефа приводит к высокой аварийности трубопроводов и загрязнению урочищ отрицательных форм — речных долин и балочных систем, которые служат с одной стороны коллекторами загрязняющих веществ и буфером их распространения, а с другой — вторичным источником загрязнения, т. к. постоянные и временные водотоки размывают перекрытую наилком нефть и способствуют ее попаданию в реки. Таким образом, максимальному химическому загрязнению подвергаются донные фации. Этому благоприятствует нивелировка бортов балок и долин в местах их пересечения трубопроводами. Рыхлый грунт подвергается активной эрозии, вследствие которой наблюдаются случаи провисания труб, вызывающие порывы.

Густота балочной сети в пределах Лозинской возвышенности превышает густоту речной в 3 раза, в связи с чем загрязнение балочных урочищ выражено сильнее, чем речных долин (табл.). Однако большое значение имеет планировка трубопроводов. Например, на Чутырско-Киенгопской группе месторождений наблюдается значительно различие в количестве порывов нефтепроводов и водоводов соленой воды в Чутырской и Киенгопской частях, что повлияло на число загрязненных точек. Двукратное превышение загрязнение на Киенгопском месторождении объясняется старой схемой планировки трубопроводов, которые протягиваются от многочисленных одиночных скважин. Большая протяженность трубопроводов в условиях расчлененного рельефа обернулось высокой аварийностью. Следовательно, для снижения потерь нефти при транспортировке и уменьшения загрязнения окружающей среды необходимо применять технологические средства защиты трубопроводов с обязательным учетом ландшафтно-геоморфологических особенностей местности.

Аналоговое моделирование ореола промстоков на полигоне «Волжский Оргсинтез» (Паромненская антиклиналь)

О. Г. Токарский, А. О. Токарский, Ю. В. Ваньшин

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета СГУ

Вопросы экологической безопасности полигона захоронения промстоков «Волжский Оргсинтез» на протяжении многих лет является предметом острых общественных дискуссий и научных исследований.

Предпринятая попытка моделирования распространения промстоков в нижнебайосском поглощающем горизонте основана на методике, разработанной авторами в 1991 г.

Сущность методики состоит в аналоговом моделировании фильтрационного потока на фильтровальной бумаге (пористая среда), когда движение жидкости определяется силами капиллярного поднятия и диффузии. Подобие закона Фика закону Дарси позволяет оценивать диффузионный перенос адекватно фильтрационному потоку (Гольдберг и др., 1984; Арье, 1984).

В конкретном случае задача состояла в том, чтобы определить конфигурацию ореола рассеивания закачиваемых промстоков в зависимости от характера проницаемости тектонических нарушений, устанавливаемых различными авторами в сводовой части паромненской антиклинали, в пределах которой размещен полигон захоронения промстоков.

Рассмотренные варианты возможной проницаемости и отсутствия проницаемости по тектоническим нарушениям с учетом направления движения вод в нижнебайосском водоносном горизонте в южном направлении достаточно четко выявили существенную затрудненность продвижения промстоков в северном направлении и более быстрое распространение фронта ореола в южном, в сторону общего погружения структуры. Фиксируется также затрудненное движение потока и в западном направлении.

Этот вывод повышает экологическую безопасность эксплуатации полигона АООТ «Волжский Оргсинтез», так как имеются реальные предпосылки затрудненного продвижения фронта закачиваемых промстоков к вероятно проницаемым тектоническим зонам дробления в мезокайнозойском осадочном чехле, развитых к западу и северу от исследуемого полигона.

Геоэкологические аспекты ресурсной оценки жидких атмосферных осадков летнего периода в Среднем Поволжье

О. Б. Цой

Саратовский государственный университет

В результате длительных (1984–92 гг.) специализированных наблюдений на экспериментальном метеорологическом полигоне в Пензенской области (ПЭМП) получен большой объем данных об основных характеристиках жидких осадков и осадкообразующей облачности летнего периода (май-август). ПЭМП был оборудован специализированной плювиографической сетью, метеорадиолокаторами и самолетом-лабораторией АН-26 Б «Циклон». Репрезентативность данных обеспечена их большим объемом (плювиографические данные — за 90% всех дней с осадками исследуемого периода). По физико-географическим и климатическим условиям исследуемый регион является типичным для большей части Среднего Поволжья и близок по условиям осадкообразования к Правобережным районам Саратовской области.

Получены осредненные по сезонам и месяцам ресурсные оценки основных характеристик жидких осадков (сумм, интенсивностей, продолжительностей), выпавших из разного вида осадкообразующей облачности. Внутримассовая осадкообразующая облачность дает 14–25% от общей суммы осадков (в 4–7 раз меньше, чем фронтальная облачность). На основании этих данных приводится оценка потенциальных возможностей искусственного увеличения осадков летнего периода в исследуемом регионе методами активных воздействий на осадкообразующую облачность. Вероятность получения не менее, чем 20%-ного приращения слоя осадков составила не более 1/4. Представлена также оценка величины возможного «загрязнения» опытной территории используемыми для воздействий на облачность реагентами (AgI).

Количественные характеристики атмосферных осадков, как одного из основных звеньев влагооборота (наряду с испарением и стоком), необходимы для геоэкологической оценки конкретной территории. Впервые определены структурные составляющие (вклады осадков разных типов интенсивности) общей суммы осадков летнего периода в регионе.

Загрязнение подземных вод Увекского оползневого массива г. Саратова

Д. А. Шишкин

Саратовский государственный университет

Характер загрязнения подземных вод Увекского оползневого массива соединениями азота и фосфора подчинен с одной стороны специфике гидродинамических условий формирования подземных вод, так и закономерностям гидрогеохимического поведения этих элементов.

При сравнительно небольших размерах площади, Увекский оползень отличается сложностью гидрогеологического строения и условиями формирования подземных вод. Сложность гидрогеохимических условий характеризует изменение минерализации подземных вод от 0,5 до 7 г/л, общей жесткости от 2–3 до 60 и более мг-экв/л.

Воды сеноманского и альбского водоносных комплексов, питающих грунтовые воды оползневого массива имеют минерализацию около 2–4 г/л. Грунтовые воды, разгружающиеся в основании обрывов молодых и современных оползневых тел отличаются наибольшей минерализацией (до 7 г/л) и имеют преимущественно сульфатно-кальциевый состав. Для этих вод характерно эквивалентное соотношение концентраций сульфатов и кальция. Грунтовых вод развитые в пределах более древних оползней, отличаются значительно меньшей минерализацией (0,5–1,5 г/л), гидрокарбонатно-сульфатным, натриево-кальциевым составом. Кроме того специфические окислительно-восстановительные условия определяют широкий разброс концентраций железа (до 25 мг/л). В отдельных случаях формируются кислые (pH около 4) воды, обогащенные алюминием.

Основными факторами формирования химического состава грунтовых вод оползневых тел Увекского массива являются литологический состав вмещающих пород (к глинистым частям разреза приурочены воды с наибольшей минерализацией в зонах экзогенной трещиноватости, к песчаным разностям, заполняющим логи — наиболее пресные воды). К числу техногенных факторов следует отнести влияние стоков животноводческого предприятия и частную малоэтажную застройку, сточные воды которых формируют загрязнение подземных вод.

Наибольшие концентрации величин концентраций нитратов достигают 115 мг/л в водах альбского, минимальные — к водам сеноманского водоносного горизонта.

Максимальные концентрации фосфатов (до 7мг/л) отмечены в грунтовых водах древних оползней, минимальные — в водах альбского и сеноманского водоносных горизонтов.

Общие закономерности, характерные для взаимоотношения фосфатов, нитратов и минерализации, обнаруженные в подземных водах других районов, находящихся как в естественно-природных, так и в различной степени техногенно-измененных условиях, вполне отчетливо просматриваются в условиях Увекского оползневого массива. Это рост концентраций нитратов вместе с увеличением минерализации и приуроченность фосфатной загрязненности к маломинерализованным и малонитратным водам, а также подчиненность накопления этих соединений окислительно-восстановительным условиям среды.

Научное издание

Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты

Материалы научной межведомственной конференции
г. Саратов, 2–4 апреля 2001 года

Ответственный за выпуск: П. А. Турлов
Корректор: О. П. Гончаренко

Компьютерная верстка: Е. В. Попов
Макет книги подготовлен
в Редакционно-издательском центре НИИГеологии СГУ

Изд. лиц. ИД № 03472 от 08.12.2000. Подписано к печати 26.03.2001. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Бумага офисная. Гарнитура SchoolBookC. Усл. печ. л. 12,09(13,0). Уч.-изд. л. 12,8. Тираж 200. Заказ

410019, г. Саратов, ул. Крайняя, 129. Издательство Саратовского отделения Евро-Азиатского геофизического общества.
Отпечатано на ризографе ООО «Ризоп». 410028, г. Саратов, ул. Советская, 17