

ИЗВЕСТИЯ САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Новая серия



Том 2
Выпуск 2
2002



СОДЕРЖАНИЕ

Иванов А.В. Вступительное слово	3
Официальная часть	
Конценебин Ю.П. Итоги работы геологического факультета в 2001 году (из отчета декана)	4
Иванов А.В. О деятельности НИИ Геологии СГУ в 2001 году (из отчета директора)	7
Университетская летопись	
Рыков С.П. Борис Александрович Можаровский и развитие геологии в Нижнем Поволжье (из выступления на Ученом Совете в мае 1982 года)	11
Основные даты жизни и деятельности Б.А. Можаровского	13
Библиография трудов Б.А. Можаровского	15
Камышева-Елпатьевская В.Г. Борис Александрович Можаровский	17
Литература о жизни и трудах Б.А. Можаровского	19
Камышева-Елпатьевская В.Г. Общий обзор неопубликованных работ профессора Б.А. Можаровского	22
Конценебин Ю.П. Геологические науки в Саратовском госуниверситете	25
Скляров Ю.А., Бричков Ю.И. Астрономические и геофизические исследования в СГУ	27
Гужиков А.Ю., Иванов А.В. Молодые и перспективные ученые-геологи	33
Из фотоархива В.И. Калинина	34
Научный отдел	
Скляров Ю.А., Бричков Ю.И. Исследование составляющих радиационного баланса Земли в СГУ	38
Скляров Ю.А., Иванова Г.Ф. Проблема глобального и регионального изменения климата	44
Воскресенский С.Г., Уставщикова С.В. Культурно-ландшафтное районирование Саратовской области	49
Макаров В.З., Федоров А.В. Природно-хозяйственное районирование: методологические и методические подходы	53
Чумаченко А.Н., Чумаченко Н.А. Геоинформационное эколого-географическое картографирование	58
Чумаченко А.Н., Игонин О.И. Использование методов математико-картографического моделирования при изучении городской среды	61
Салтыков В.Ф., Жукова Г.Н. Геоморфологическое районирование Пензенской области	67
Тельнов Е.С. Отражение сжатия и растяжения земной коры в современной структуре палеозойских отложений восточного фланга магнитогорской зоны (Оренбургский Урал)	74
Гончаренко О.П., Московский Г.А. Информативность систем, типов и ассоциаций включений в галогенных и гидротермальных минералах	81
Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. Модели кремнеобразования в морских бассейнах Нижнего Поволжья	91
Яночкина З.А., Гуцаки В.А., Ахлестина Е.Ф., Букина Т.Ф., Иванов А.В., Жидовинов Н.Я., Московский Г.А., Бондаренко Н.А. Седиментационные модели карбонатонакопления в морских бассейнах позднего фанерозоя Юго-Востока Восточно-Европейской платформы	96
Первушов Е.М., Иванов А.В., Зозырев Н.Ю. Аспекты позднемеловой «событийности» в пределах Юго-Востока Русской плиты	109
Гребенюк Л.В., Застрожных А.С. Магнитостратиграфия неогеновых отложений Северного Прикаспия	123
Первушов Е.М. Формообразующая стенка ископаемых гексактинеллид (Porifera)	130
Коробов А.Д., Коробова Л.А. Породы фундамента тафrogenных областей - перспективный объект обнаружения углеводородов	137
Глазунов А.Н., Колотухин А.Т. Перспективы нефтегазоносности нижнемеловых песчаных тел в пределах краевой зоны шельфа на западном склоне Сургутского свода	146
Маврин К.А., Колотухин А.Т., Мухин В.М., Смирнов В.А. Нефтегазоносные и потенциально нефтегазоносные комплексы зоны сочленения Восточно-Европейской платформы и складчатого Южного Урала	151
Рыскин М.И., Иванов А.В. Некоторые тенденции в геологическом образовании нашего времени	153
Критика и библиография	
Представляем книгу	159
Приложения	
Хомяк М.И. Реформирование среднего профессионального образования	164
Штыркина И.Н., Назарова Т.В. Организация самостоятельной работы студентов в Политехникуме СГУ: по материалам учебно-методического семинара	169
Personalia	172
Хроника	181
Правила для авторов	2

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор	Трубецков Дмитрий Иванович	✓ Ко
Зам. главного редактора	Сытник Александр Александрович	
Ответственный секретарь	Иванов Алексей Викторович	
Члены редакционной коллегии		
Аврус Анатолий Ильич		
Борисов Юрий Николаевич		Трубецков И.В.
Вяткин Леонид Григорьевич		
Голуб Юрий Григорьевич		
Долгов Виктор Михайлович		
Дильнов Геннадий Васильевич		+ Черепанов
Кленин Виталий Иосифович		
Клоков Василий Тихонович		
Коссович Леонид Юрьевич		Зав. кафедрой
Лебедушкина Ольга Петровна		
Левин Юрий Иванович		
Лебедева Ирина Владимировна		+ Зав. кафедрой
Мирзаханов Велихан Салманханович		+ Зав. кафедрой
Муштакова Светлана Петровна		
Полянская Елена Александровна		Зав. кафедрой
Плеве Игорь Рудольфович		+ Зав. кафедрой
Рожков Владимир Петрович		Зав. кафедрой
Салий Игорь Николаевич		+ Зав. кафедрой
Сперанский Дмитрий Васильевич		+ Зав. кафедрой
Страхова Людмила Михайловна		
Худяков Глеб Иванович		+ Зав. кафедрой
Шараевский Юрий Павлович		
Шляхтин Геннадий Викторович		+ Зав. кафедрой
Редколлегия выпуска		
Иванов А.В. отв. редактор		
Конценебин Ю.П. зам. отв. редактора		
Полянская Е.А. зам. отв. редактора		
Московский Г.А. отв. секретарь		
Ваншин Ю.В.		
Макаров В.З.		
Очев В.Г.		
Скляров Ю.А.		
Твердохлебов В.П.		
Хомяк М.И.		
Зав. редакцией	Левина Наталья Николаевна	
Редакторы		
Иванова Жанна Алексеевна		
Левина Наталья Николаевна		
Сидорова Людмила Александровна		
Художник	Соколов Дмитрий Валерьевич	
Верстка	Пономарева Ирина Алексеевна	
Адрес редакции	410012, Саратов, ул. Астраханская, 83 Издательство ГосУНЦ «Колледж» СГУ	
Телефоны для справок	(845-2) 50-85-23 отв. секретарь (845-2) 52-38-64 редакция	
Факс редакции	(845-2) 52-38-64	
E-mail	and@cas.ssu.runnet.ru	
Сдано в набор 10.05.02. Подписано к печати 16.09.02. Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 21,20. Тираж 200 экз. Заказ 273		



ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

Журнал принимает к публикации общетеоретические, методические, дискуссионные, критические статьи, результаты исследований по всем научным направлениям, развиваемым в СГУ.

К статье прилагается сопроводительное письмо подразделения СГУ, рецензия и лист сведений об авторах: фамилии, имена и отчества (полностью), рабочий адрес, телефоны (рабочие и домашние). Просим также указывать с кем вести переписку.

1. Рукописи объемом не более 16 стр., 8 рис. (фигур) должны быть представлены в редакцию в 2-х вариантах: бумажном и электронном.

а) Бумажный вариант должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом 12 пунктов и представлен в 1 экз. Рисунки (фигуры) выполняются на отдельных страницах в 1 экз. Под рисунком (фигурой) указывается его (ее) номер, а внизу страницы - Ф.И.О. авторов и название статьи. Подрисуночные подписи не должны дублировать внутритекстовое описание рисунка (фигуры).

Для всех упомянутых (измеренных, изображенных) экземпляров, образцов, проб и т.п. приводится коллекционный номер.

б) Электронный вариант статьи представляется на дискете или присылается по электронной почте (E-mail: and@cas.ssu.runnet.ru) в следующих кодировках: Word, Tex, LaTeX. Рисунки (фигуры) в виде отдельных файлов в формате: PCX, TIFF или GIF.

2. Требования к оформлению текста.

Последовательность предоставления материала: индекс УДК; название статьи; инициалы и фамилии авторов с указанием степени и звания; рабочий адрес; E-mail; краткая аннотация статьи; наименование программы, в рамках которой выполнена работа, или наименование фонда поддержки; название статьи, инициалы и фамилии авторов, аннотация на английском языке; текст статьи; библиографический список; таблицы; рисунки; подписи к рисункам.

В библиографическом списке нумерация источников должна соответствовать очередности ссылок на них в тексте. В списке указываются:

а) для книг - фамилии авторов, инициалы, название книги, город, издательство, год издания, том, количество стр.;

б) для журнальных статей - фамилии авторов, инициалы, название статьи, название журнала, серия, год, том, номер, выпуск, номера первой и последней стр. статьи;

в) для депонированных статей - название статьи, инициалы, фамилии авторов, название организации, в которой выполнена работа, город, год, название депонирующей организации, дата депонирования, номер, количество стр.;

г) для препринта - фамилии авторов, инициалы, название издания, полное название издающей организации, год, количество стр.;

д) для материалов конференций, школ, семинаров - фамилии авторов, инициалы, название статьи, название издания, время и место проведения конференции, город, издательство, год, номера первой и последней стр. статьи.

Статьи печатаются в авторской редакции.

CONTENTS

Ivanov A.V. Introduction	3
Official Part	
Kontsenebin Yu.P. The results of geological faculty's work in the 2001 year (from the dean's report)	4
Ivanov A.V. About work of Scientific research geological institute of Saratov State University in the 2001 year (from the director's report)	7
University Annals	
Rykov S.P. Boris Aleksandrovich Mojarovski and development of geology in Volga region (from performance on academic council. 1982, may)	11
The basic dates of life and work of B.A. Mojarovski	13
The bibliography of B.A. Mojarovski	15
Kamyshova-Elpatievskaya V.G. Boris Aleksandrovich Mojarovski	17
Literature about life and works of B.A. Mojarovski	19
Kamyshova-Elpatievskaya V.G. Whole review of unpublished works of professor B.A. Mojarovski	22
Kontsenebin Yu.P. Geological sciences in Saratov State University	25
Sklyarov Yu. A., Brichkov Yu. I. The astronomical and geophysical investigations in SSU	27
Guzhikov A.Yu., Ivanov A.V. The young and perspective scientists-geologists	33
From photo-archives of V.I.Kalinin	34
Scientific part	
Sklyarov Yu.A., Brichkov Yu.I. Investigation of the Earth radiation balance components in SSU	38
Sklyarov Yu.A., Ivanova G.F. The problem of global and regional climate change	44
Voskresenski S.G., Ustavshchikova S.V. Cultural landscape zoning of Saratov region	49
Makarov V.Z., Fedorov A.V. Natural-economic separation regions: the methodological and methodical approaches	53
Chumachenko A.N., Chumachenko N.A. Geoinformative ecologo-geographical mapping	58
Chumachenko A.N., Igonin O.I. Using of mathematic-cartographical modelling methods during research of the urban environment	61
Saltykov V.F., Zhukova G.N. Geomorphologic provinces of Penza region	67
Tainov E.S. Reflection of contraction and dilatation of earth's crust in the modern structure of Magnitogorsk zone (South Ural)	74
Goncharenko O.P., Moskovsky G.A. Informativity of the systems, types and associations of inclusions within halogenic and hydrothermal minerals	81
Akhlestina E.F., Ivanov A.V. Models of silicon accumulation in marine basins of Volga region	91
Yanochkina Z.A., Gutzaki V.A., Akhlestina E.F., Bukina T.F., Ivanov A.V., Zhidovinov N.Ya., Moskovsky G.A., Bondarenko N.A. Sedimentational models of carbonate deposition in late Phanerozoic sea basins from south-east of East-European platform	96
Pervushov E.M., Ivanov A.V., Zozyrev N.Yu. Aspects of late-cretaceous developments within the limits of south-eastern part of russian plate	109
Grebenjuk L.V., Zastrozhnov A.S. Magnetostatigraphy of Neogene deposits from Northern Cis-Caspian region	123
Pervushov E.M. Form-building wall of fossil hexactinellids (Porifera)	130
Korobov A.D., Korobova L.A. Foundation strata of taifrogen areas - a forward-looking object of hydrocarbons discovery	137
Glazunov A.N., Kolotuhin A.T. Perspectives to oil and gas of lowerchalk sandy solids within borderland of shelf on western slope of Surgut arch	146
Mavrin K.A., Kolotuhin A.T., Moohin V.M., Smirnoff V.A. Oil-gaz fields and potential oil-gaz productive beds of united zone between Eastern-European plate and the South Urals	151
Ryskin M.I., Ivanov A.V. Some trends in geological education of present time	153
Critics and bibliography	
Presentation of the book	159
Appendices	
Homiak M.I. Reformation of secondary professional education	164
Shtyrkina I.N., Nazarova T.V. Organization of independent work of the students in Polytechnic of SSU	169
Personalia	172
Chronicle	181
Rules for authors	2



ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

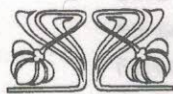
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Предлагаемый Вашему вниманию выпуск журнала «Известия Саратовского университета. Новая серия» содержит материалы по исследованиям и образованию в области наук о Земле. Сегодня в Саратовском университете развивается ряд структур образовательной (геологический и географический факультеты, геологический колледж) и научной (НИИ Геологии, лаборатория урбоэкологии) направленности, стремящихся функционировать как единый научно-образовательный комплекс. Сведения о деятельности некоторых подразделений приведены в официальной части.

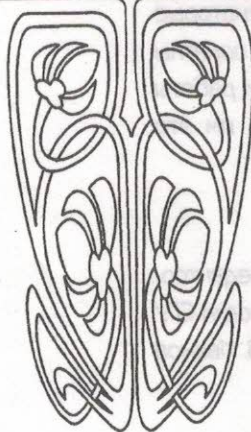
Выход этого выпуска совпадает со 120-летней годовщиной со дня рождения основателя геологической специальности в университете, первого декана геологического факультета и директора НИИ Геологии Саратовского университета, первооткрывателя саратовского газа, лауреата Сталинской премии профессора Бориса Александровича Можаровского. В связи с этим выпуск открывается подборкой материалов об этом выдающемся ученом. Мы решили предоставить здесь слово ученикам Б.А.Можаровского, ныне уже ушедшим из жизни и оставившим неопубликованные воспоминания об учителе. Это слово о Б.А.Можаровском, произнесенное доцентом С.П.Рыковым на заседании Ученого Совета геологического факультета в честь 100-летия ученого, и один из неопубликованных вариантов очерка о нем профессора В.Г.Камышевой-Елпатьевской. В выпуске приведен наиболее полный список трудов Бориса Александровича по сравнению с ранее публиковавшимися, а также очерк о его неопубликованных работах, составленный В.Г.Камышевой-Елпатьевской. Наконец, здесь приведен список публикаций о Б.А.Можаровском, существенно пополненный за счет краеведческой картотеки «Personalia» Н.Н.Федоровой. Названные материалы подготовлены при содействии заведующей справочно-библиографическим отделом Зональной научной библиотеки СГУ О.В.Ушаковой и других сотрудников.

Основное место в выпуске занимает научный отдел. Здесь приведены результаты исследований последних лет по всем ведущим научным направлениям в области наук о Земле, развивающимся в СГУ, а также рассматриваются некоторые вопросы образования. Все статьи написаны строгим научным языком и часто понятны лишь узкому кругу специалистов. Однако все авторы старались ввести в свои работы элементы, позволяющие завоевать более широкую аудиторию. Насколько им это удалось - судить читателям.

Отв. редактор,
директор НИИ Геологии СГУ
А.В. Иванов



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ**



ИТОГИ РАБОТЫ

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В 2001 ГОДУ

Из отчета декана Ю.П. Конценебина на Ученом Совете 20 декабря 2001 года

Вся деятельность факультета в этом году проходила под знаком его 70-летия и проверки работы за пятилетний срок Аттестационной Комиссией Министерства образования РФ по аккредитации СГУ. В ходе работы комиссии дана оценка содержания профессиональных образовательных программ по каждой специальности в соответствии с ГОС. Все специальности получили аттестации и лицензии на 5 лет.

Сегодня общий контингент студентов составляет 855 человек, в том числе на очной форме обучения - 530, заочной - 325. За счет федерального бюджета обучается на дневном отделении 295 человек, заочников - 284. Соотношение преподаватель - студент 1:10, что отвечает норме. На внебюджетной (коммерческой) форме обучения очников - 169, заочников - 107 человек.

Большая работа проведена по новому набору абитуриентов. В 2001 году конкурс составил 3,4 человека на место. На все специальности на бюджетную дневную форму обучения принято 80 человек и 86 на коммерческую. Впервые вступительные экзамены проводились в виде тестирования по всем трем предметам - физике, математике, русскому языку. Проходной балл на факультет - 13. На заочное отделение по бюджету принято 60 человек, на коммерческую форму - 62. Проходной балл составил 10 - 11.

В аспирантуре обучается 10 человек, в докторантуре - 3 человека. Работает Совет по защите докторских диссертаций по трем специальностям: геофизика, стратиграфия и палеонтология, общая и региональная геология.

В отчетном году продолжалось внедрение в учебный процесс компьютерной техники. Парк РС пополнился 3 мощными компьютерами Pentium-4, что позволяет освоить пакет программ по новейшей технологии моделирования резервуаров нефти и газа Roxsar. Всего на факультете 25 РС.

В течение года работала УМК. Ежемесячно проводились заседания Ученого Совета, который в текущем году стал объединенным с Ученым Советом НИИ Геологии. На заседаниях рассматривались различные вопросы учебной, научной и воспитательной работы факультета: текущей успеваемости, итоги сессий, итоги учебных и производственных практик, работа кураторов студенческих групп, итоги НИР, совершенствование учебных планов и др.

В 2001 году произведен первый выпуск геоэкологов, дипломные работы которых охватывали широкий круг вопросов - урбанизация территорий, охрана окружающей среды, экологический мониторинг и др. Дипломные работы выпускников в целом отличались большим разнообразием. Всего из 74 дипломных работ в 2001 году 46 защищены на отлично, 24 на хорошо и 4 на удовлетворительно. Дипломы с отличием получили 14 человек - это 19 %!

Если говорить об успеваемости студентов, то следует отметить традиционно низкие ее показатели на I и II курсах. За академическую задолженность отчислено около 2 % студентов. Учебные и производственные практики проведены, в основном, нормально. Хорошо это или плохо - это как посмотреть! Можно объяснить высокой требовательностью к студентам и отсев за неуспеваемость. К



последнему курсу остается лучший контингент студентов, о чем свидетельствуют результаты госэкзаменов и защиты дипломных работ. В ходе аттестации были проведены контрольные опросы студентов старших курсов по циклам специальных дисциплин, которые показали хорошие результаты, качество знаний комиссией оценено как достаточное для заявленного уровня подготовки специалистов. Следует отметить многочисленные заявки на наших выпускников от разных геологических организаций России с хорошими отзывами о работе как студентов во время практик, так и молодых специалистов, выпускников факультета.

Кадры. Общая численность профессорско-преподавательского состава на факультете 45 человек, из которых 7 совместителей; всего профессоров - 10, доцентов - 31, старших преподавателей - 4. Со степенью - 42 человека. Нас постоянно критикуют за великовозрастной состав преподавателей. Мы постепенно решаем этот вопрос - за последние 5 лет средний возраст преподавателей снизился с 61 года до 53 с приходом на факультет А.Ю.Гужикова, С.В.Смирнова, Л.А.Коробовой и А.Д.Коробова, М.П.Логиновой, М.С.Архангельского, К.Б.Сокулиной, Д.А.Шишкина, А.В.Белоновича. Средний возраст профессоров 62 года, доцентов - 53. Надо и далее готовить себе смену.

Научно-исследовательская работа. В этом году был создан объединенный Ученый Совет и разработано положение о Научно-образовательном комплексе (НОК). Дальнейшая реорганизация научной деятельности предусматривает создание в университете Института наук о Земле как научно-образовательного центра, объединяющего на первом этапе факультет, НИИ, лабораторию урбоэкологии и геологический колледж. Разрабатывается механизм объединения указанных структур, а в дальнейшем, возможно, и других подразделений университета.

В 2001 году преподаватели факультета вели НИР по госбюджетным, хоздоговорным темам, грантам РФФИ, Минобразования, программе «Университеты России».

Велась изобретательская и патентно-лицензионная работа. Получены патенты и свидетельства следующими авторами.

1. Шигаев Ю.Г., Михеев С.И. «Способ геоэлектрохимического прогнозирования нефтегазонасности». Положительное решение о выдаче патента на изобретение. Заявка №2000125434/28 (026997) от 9.10.2000 г.

2. Коробов А.Д., Солдаткин С.И. «Способ захоронения радиоактивных и других токсичных жидких отходов». Патент на изобретение №2173490.

3. Смилевец О.Д., Рейтухов К.С., Савельев Д.М. Свидетельство на полезную модель №17735 «Аппаратура для непрерывного электропрофилирования».

4. Смилевец О.Д., Рейтухов К.С., Савельев Д.М. Свидетельство на полезную модель №17734 «Установка для геоэлектроразведки».

5. Смилевец О.Д., Рейтухов К.С., Савельев Д.М. Свидетельство на полезную модель №17737 «Устройство для электрического каротажа».

Сотрудники факультета принимали участие в 13 конференциях, семинарах, совещаниях (4 - международные, 9 - на базе вуза), на которых сделано 34 доклада. Геологическим факультетом и НИИ Геологии организованы и проведены 2 конференции с выпуском материалов и тезисов конференций.

В студенческой конференции «Геологи XXI века», посвященной 70-летию факультета, приняли участие 33 студента. 2 студентки 5 курса (Бирбина Анна и Ямпольская Ольга) выступали с докладами на международном семинаре по «Геомагнетизму» в Бороке; студентки 4 курса Савенкова Елена и Вислова Маргарита участвовали во Всесоюзной олимпиаде по «Геоинформационным системам» в Томском госуниверситете. 25 студентов принимают участие в НИР, 2 студентки имеют грант РФФИ.

9 студентов получают именные стипендии: им. Можаровского - 3 человека; им. Мизинова - 4; им. Иванчука - 2.

Воспитательная работа. Воспитательная работа на факультете велась кураторами, кафедрами. Обсуждались итоги зимней сессии, текущая успеваемость, посещаемость занятий, подготовка к летней сессии и практикам, ликвидация задолженностей, итоги учебных и производственных практик, подготовка к зимней сессии. Деканатом, кафедрами проводился контроль за дисциплиной, культурой поведения, этикой студентов, за их отношением к материальным ценностям.

В работе кураторов имеются еще упущения, недостатки. В основном, работа ведется спорадически, в одном направлении - успеваемость. Не организовывались посещения музеев, театров, концертов. Видимо, на кафедрах надо рассматривать планы работы кураторов и письменные их отчеты, на конкурсной основе вести отбор кураторов, в частности, в коммерческих группах 1-2 курсов.

Студенты факультета участвовали во встречах с начальником УИН по Саратовской области генерал-майором Л.Г.Шостаком, губернатором Д.Ф.Аяцковым, депутатами Государственной Думы В.Володиным, Б.Немцовым, И.Хакамадой.



Лучше чем в прошлые годы студенты готовились к смотру «Студенческая весна - 2001» и Дню Геолога - проведен смотр самодеятельности. К сожалению, геологи снова не участвовали в конкурсе с другими факультетами.

Студенты факультета принимали участие в городских, общеуниверситетских мероприятиях: митинге, посвященному Дню Победы; в областных праздниках «Посвящение в студенты» и «День студентов». На факультете в октябре проведено «Посвящение в студенты».

Заметные достижения в спорте. Неплохие результаты имеют в весенней межфакультетской олимпиаде. В осенне-зимнем семестре I место в СГУ заняли первокурсники по футболу, баскетболу, в личном первенстве по настольному теннису.

В течение года на факультете проводились субботники в помещениях кафедр, учебных аудиториях. Постоянно организовывалась уборка закрепленных за факультетом территорий. Студенты первокурсники отлично поработали в ботаническом саду в августе - получена благодарность руководства ботсада.

Социальная работа заключалась в предоставлении студентам материальной помощи (около 50 человек), в поселении в общежитие студентов (в основном, первокурсников), семейных студентов, в период сессий - студентов-заочников, проведении в общежитии весенней аттестации студентов. Оказана материальная помощь студсовету общежития №4 из внебюджетных средств факультета (в декабре приобретен за 5.7 тыс. руб. усилитель), было проведено обследование жилищно-бытовых условий студентов (в общежитии раз в 15-20 дней бывают преподаватели факультета).

Стипендиальной комиссией проводились назначения на стипендии, даканатом выдвигались студенты на именные стипендии (Губернаторскую, им. Можаровского, им. Мизинова, им. Иванчука).

Работа по профориентации осуществлялась в весенний период многими сотрудниками факультета в школах города. В марте на факультете проведен «День открытых дверей».

И все же работу кураторов следует существенно улучшить, оживить культурно-

массовую работу. Возможно, это легче сделать при взаимодействии со студсоветом факультета, избрание которого впервые за много лет состоялось в декабре этого года (председатель студсовета - студентка гр. 121 Л.Полякова).

При подготовке к 70-летию факультета деканат активно работал со спонсорами, что способствовало выполнению плана развития факультета, позволило отчасти улучшить условия труда преподавателей и студентов (для 5 кафедр и деканата были приобретены 6 ксероксов, доски объявлений, доски для расписания, офисные таблички, проведен ремонт аудиторий). Кроме того, к юбилею факультета поступили средства для проведения учебных полевых практик, изготовления значков, мебели, на проведение научных конференций, премирование сотрудников факультета.

В отчетном году, как и ранее, уделялось внимание нашим ветеранам. В связи с юбилеями профессорам Я.А.Рихтеру, В.Г.Очеву, В.А.Гуцаки были вручены поздравления, приказы по университету, подарки и премии из внебюджетных средств факультета.

Недостатки в нашей работе.

Плохо обстоит дело с защитой диссертаций в срок аспирантами - за последний год лишь 3 из 7 успешно завершили аспирантуру (Мальшев и Меркулов - нефтяники, Артемьев - геофизик). Хуже - на кафедрах гидрогеологии, общей геологии, петрографии и минералогии. Докторантура открыта только у геофизиков.

Кафедрами неудовлетворительно используется Вычислительный Центр в учебном процессе (кроме геофизиков).

Не было защит докторских диссертаций (в 2002 году планируется защита докторских диссертаций докторантами А.Ю.Гужиковым и Б.А.Головиным).

Не все преподаватели ведут НИР по госбюджетным, хоздоговорным темам и грантам (кафедры общей геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, петрографии и минералогии).

Кураторы недостаточно проводят работу в общежитии.

Плохо обстоят дела с трудоустройством геоэкологов.

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИИ ГЕОЛОГИИ СГУ В 2001 ГОДУ

Из отчета директора НИИ Геологии СГУ А.В. Иванова
на заседании Ученого Совета 26 декабря 2001 года

Основные события отчетного периода

- Проведено рассмотрение «Концепции развития наук о Земле в СГУ», в результате которого приняты стратегические принципы развития Научно-образовательного комплекса в целом и НИИ Геологии как его научного центра в частности.

- Организованы совместно с геологическим факультетом две конференции: Всероссийская молодежная «Геологи XXI века» и межведомственная научная «Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты». Молодежная конференция по своим масштабам и организационным особенностям может быть признана нашим наилучшим научным мероприятием за последние годы.

- Совместно с Комитетом природных ресурсов и НВ НИИГГ организована и проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы захоронения пром-отходов в глубокие горизонты земных недр». Впервые конференция была поддержана специальным грантом РФФИ.

- Совместно с НВ НИИГГ организована и проведена научно-практическая стратиграфическая конференция, также собравшая значительное число иногородних участников и позволившая решить ряд вопросов дальнейшего развития стратиграфических исследований в институте и на факультете.

Кадровые изменения

Кадровые изменения в управлении за отчетный период минимальны. Заведующим отделом общей геологии вновь назначен доктор наук В.П.Твердохлебов. В остальном состав дирекции и руководителей подразделений сохраняется; сформировавшаяся ранее команда, на мой взгляд, вполне дееспособна.

Основное кадровое событие за отчетный период - переход на контрактную систему, который был осуществлен в начале текущего года как и во всех НИИ университета централизованно под контролем ректората и с учетом результатов конкурса НИР.



Научная деятельность

За отчетный период в институте выполнено 5 госбюджетных (по единому заказу-наряду), 10 конкурсных и 23 хоздоговорных НИР. Получено 2 новых гранта РФФИ, 2 гранта ведутся исследования по 6 грантам РФФИ, 2 грантам Минобразования и 2 программам Минобразования. Один грант РФФИ выполняется совместно с Палеонтологическим институтом РАН (руководитель А.В.Миних). Один грант РФФИ получен для организации Всероссийской конференции по проблемам захоронения пром-отходов. Особо отмечу беспрецедентный случай получения грантов РФФИ студентками А.В.Бирбиной и О.Б.Ямпольской - воспитанницами лаборатории палеомагнетизма. Мной было принято решение в качестве поощрения взять отчисления на накладные расходы с этих грантов в минимальном объеме. Продолжается участие в Федеральной целевой программе «Интеграция» (руководитель А.Ю.Гужиков).

Из наиболее крупных хоздоговорных НИР продолжены работы с ЛУКойлом (А.Д.Коробов), по опорным разрезам и легендам (Э.А.Молостовский, А.Ю.Гужиков), работы по оценке воздействия на окружающую среду в Чувашии (Ф.В.Мальшев), работы по Балаковской АЭС (С.И.Солдаткин, Ю.В.Ваньшин). Открыты ряд новых договорных НИР: литолого-минералогические исследования с КубГУ (З.А.Яночкина), ГИС-работы с Саратовской ГГЭ (В.З.Макаров), коллекционно-геммологические работы с Жирновским колледжем (О.Ю.Андрушкевич).

Открыта весьма перспективная с практической точки зрения хоздоговорная газоаналитическая тема (руководители Н.Ф.Швецова, В.М.Смирнов), под которую фирмой «Инфракрасные и микроволновые системы - Саратов» предоставлено необходимое оборудование для исследований. Есть все основания ожидать дальнейшего развития этой деятельности и, возможно, появления в будущем специального подразделения института.

Сотрудниками НИИ опубликовано за отчетный период 10 монографий, 55 статей, 75 тезисов докладов. Публикации хорошо отражают научные достижения сотрудников



института. Так, в коллективной монографии по татарским отложениям реки Сухоны с участием сотрудников Палеонтологического института РАН и Геологического института РАН, вышедшей под редакцией Э.А.Молостовского и А.В.Миних, изложены и обоснованы новые идеи глобального преобразования стратиграфии пермской системы. В другой коллективной монографии (авторы - В.Г.Очев, Г.И.Твердохлебов, Б.Т.Янин, В.П.Твердохлебов) синтетически рассмотрен палеогеографический аспект тафономических исследований. Монография по тяжелым металлам в окружающей среде (Э.А.Молостовский, В.А.Кононов, В.Н.Еремин и др.) явилась результатом крупного совместного международного геоэкологического проекта с рядом солидных организаций (ГИН РАН, ИГЕМ и др.).

А.Д.Коробовым и С.И.Солдаткиным получен патент на изобретение «Способ захоронения радиоактивных и других токсичных жидких отходов».

Сделаны научные доклады: 7 - на международных, около 20 - на всероссийских и около 48 - на местных научных мероприятиях (всего около 75). Особо уже который год отличились палеомагнитчики, выступившие представительной делегацией с серией оригинальных проблемных докладов на Международной конференции по физике Земли в Бороке. В этом мероприятии также, как и в прошлом году приняли участие студенты.

Знаковым событием в научной и образовательной жизни института и факультета, на мой взгляд, является начало работы общедоступного нелинейного семинара (М.И.Рыскин, В.Г.Очев), развитие которого является одним из важнейших пунктов реализации «Концепции развития наук о Земле в СГУ», которая рассматривалась нами весной. Могу отметить по собственным наблюдениям, что это мероприятие пользуется пока большей популярностью у студентов, чем у преподавателей и научных сотрудников.

Продолжено развитие сотрудничества с рядом ведущих научных организаций и вузов страны. Согласно договорам о научном сотрудничестве с МГУ, Куб ГУ (ПИН, ЗИН, ГИН и институтами РАН), за отчетный период проведены совместные экспедиции, обработаны каменные материалы, подготовлены публикации и представлены доклады.

В полевой сезон все запланированные полевые работы осуществлены. Особо отмечу экспедиции:

- на Приполярный Урал под руководством А.Ю.Гужикова совместно с сотрудниками МГУ, ГИН РАН и иностранными коллегами;

- в Северное Приуралье под руководством А.В.Миних;

- в Зауралье под руководством Д.И.Янкевича.

Кроме того, осуществлен ряд полевых выездов по Нижнему Поволжью, в том числе совместно с сотрудниками ВНИГНИ, Центрального регионального геологического центра (Москва), а также коллегами из Германии. Практически во всех полевых выездах принимали участие студенты и ученики Школы юного геолога.

За отчетный период развивалось международное сотрудничество, что нашло отражение, в частности, в визитах к нам некоторых коллег из Германии и Англии. В Бристольском университете по совместному гранту в отчетном году работал ст. н. с. М.В.Сурков. Ведется работа по дальнейшему развитию сотрудничества с Бристольским университетом, в частности, по подготовке совместного крупного проекта под руководством В.П.Твердохлебова.

Издательская деятельность

Этот раздел рассматривается как самостоятельный в годовом отчете директора впервые. Такое новшество обусловлено нарастающим из года в год объемом издательских работ.

- В отчетном году в институте официально организован редакционно-издательский отдел (РИО), в котором осуществляется поэтапная подготовка изданий: обработка рукописей, верстка, корректорская работа и т.д.

- За отчетный период РИО выпущено 3 тома «Трудов НИИ Геологии СГУ. Новая серия» (тома 7, 8, 9). Два из них (т. 7, 8) являются сборниками работ, а один (т. 9) - коллективной монографией (авторы В.Г.Очев, Г.И.Твердохлебов, Б.Т.Янин и В.П.Твердохлебов). Издание «Трудов» постоянно совершенствуется. В частности, мы стали применять удобную для чтения верстку в две колонки и осуществили переход на цветные обложки.

- Всего РИО НИИ Геологии в отчетном году выпущено 12 книг и брошюр: 5 монографий, 3 сборника, 2 периодических издания, 1 учебное пособие, 1 научно-популярная книга (перечень прилагается). Из необычных изданий следует назвать сборник творческих работ юных геологов, подготовленный В.Б.Сельцером, Е.М.Первушовым и Е.В.Поповым.

- Ученым советом принято решение о подготовке совместно с географами специального выпуска журнала «Известия Саратовского



О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИИ ГЕОЛОГИИ СГУ В 2001 ГОДУ

Из отчета директора НИИ Геологии СГУ А.В. Иванова
на заседании Ученого Совета 26 декабря 2001 года

Основные события отчетного периода

- Проведено рассмотрение «Концепции развития наук о Земле в СГУ», в результате которого приняты стратегические принципы развития Научно-образовательного комплекса в целом и НИИ Геологии как его научного центра в частности.

- Организованы совместно с геологическим факультетом две конференции: Всероссийская молодежная «Геологи XXI века» и межведомственная научная «Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты». Молодежная конференция по своим масштабам и организационным особенностям может быть признана нашим наилучшим научным мероприятием за последние годы.

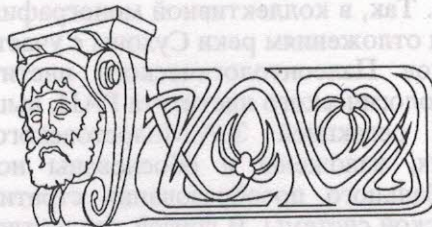
- Совместно с Комитетом природных ресурсов и НВ НИИГГ организована и проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы захоронения пром-отходов в глубокие горизонты земных недр». Впервые конференция была поддержана специальным грантом РФФИ.

- Совместно с НВ НИИГГ организована и проведена научно-практическая стратиграфическая конференция, также собравшая значительное число иногородних участников и позволившая решить ряд вопросов дальнейшего развития стратиграфических исследований в институте и на факультете.

Кадровые изменения

Кадровые изменения в управлении за отчетный период минимальны. Заведующим отделом общей геологии вновь назначен доктор наук В.П.Твердохлебов. В остальном состав дирекции и руководителей подразделений сохраняется; сформировавшаяся ранее команда, на мой взгляд, вполне дееспособна.

Основное кадровое событие за отчетный период - переход на контрактную систему, который был осуществлен в начале текущего года как и во всех НИИ университета централизованно под контролем ректората и с учетом результатов конкурса НИР.



Научная деятельность

За отчетный период в институте выполнено 5 госбюджетных (по единому заказу-наряду), 10 конкурсных и 23 хоздоговорных НИР. Получено 2 новых гранта РФФИ. Всего же ведутся исследования по 6 грантам РФФИ, 2 грантам Минобразования и 2 программам Минобразования. Один грант РФФИ выполняется совместно с Палеонтологическим институтом РАН (руководитель А.В.Миних). Один грант РФФИ получен для организации Всероссийской конференции по проблемам захоронения пром-отходов. Особо отмечу беспрецедентный случай получения грантов РФФИ студентками А.В.Бирбиной и О.Б.Ямпольской - воспитанницами лаборатории палеомагнетизма. Мной было принято решение в качестве поощрения взять отчисления на накладные расходы с этих грантов в минимальном объеме. Продолжается участие в Федеральной целевой программе «Интеграция» (руководитель А.Ю.Гужиков).

Из наиболее крупных хоздоговорных НИР продолжены работы с ЛУКойлом (А.Д.Коробов), по опорным разрезам и легендам (Э.А.Молостовский, А.Ю.Гужиков), работы по оценке воздействия на окружающую среду в Чувашии (Ф.В.Мальшев), работы по Балаковской АЭС (С.И.Солдаткин, Ю.В.Ваньшин). Открыты ряд новых договорных НИР: литолого-минералогические исследования с КубГУ (З.А.Яночкина), ГИС-работы с Саратовской ГГЭ (В.З.Макаров), коллекционно-геммологические работы с Жирновским колледжем (О.Ю.Андрушкевич).

Открыта весьма перспективная с практической точки зрения хоздоговорная газоаналитическая тема (руководители Н.Ф.Швецова, В.М.Смирнов), под которую фирмой «Инфракрасные и микроволновые системы - Саратов» предоставлено необходимое оборудование для исследований. Есть все основания ожидать дальнейшего развития этой деятельности и, возможно, появления в будущем специального подразделения института.

Сотрудниками НИИ опубликовано за отчетный период 10 монографий, 55 статей, 75 тезисов докладов. Публикации хорошо отражают научные достижения сотрудников

университета. Новая серия», посвященного наукам о Земле. Работу по приему рукописей в настоящее время осуществляет Г.А.Московский.

Серьезный объем издательской деятельности диктует необходимость разработки плана изданий, системы издательских работ и улучшения полиграфической базы. Решить эти вопросы на должном уровне только силами НИИ Геологии очень трудно - реализация таких планов возможна только в масштабе всего Научно-образовательного комплекса (НОК) наук о Земле СГУ.

Взаимодействие с другими структурами НОК наук о Земле СГУ

Геологический факультет. В отчетный период развивались традиционные формы сотрудничества: • производственную практику прошли 14 студентов геологического факультета; • проведены совместные конференции и опубликованы совместные сборники работ (см. выше); • оказана посильная помощь в проведении учебных практик, в основном, путем предоставления автотранспортных услуг.

Геологический колледж: • за отчетный период в институте прошли производственную практику 11 студентов колледжа (в отделе палеонтологии, в отделе минералогии, в ГИС-лаборатории); • в институте по совместительству работает 1 студент колледжа; • за отчетный период в соавторстве со студентами колледжа опубликованы 2 печатные работы.

Это задел для более серьезного и масштабного сотрудничества. Явно вырисовывается тенденция развития такого взаимодействия в последние годы, чему способствует конструктивность в ведении совместных работ и взаимопонимание руководства НИИ и колледжа.

Лаборатория урбоэкологии. Думаю, что наилучшую оценку нашего сотрудничества с этой структурой университета дал на одном из заседаний Ученого совета ее руководитель В.З.Макаров, сказав, что НИИ Геологии и лаборатория урбоэкологии представляют собой единый комплекс. Развивается взаимодействие в сфере студенческих практик, совместных публикаций, докладов. Сотрудниками лаборатории разрабатывается подтема в госбюджетной геоэкологической НИР.

ГИС-лаборатория, входящая в структуру института, фактически является филиалом лаборатории урбоэкологии. Этой лабораторией

в прошедшем году выполнен ряд хозяйственных НИР. Взаимодействие с этой структурой университета может являться, на мой взгляд, образцом для развития сотрудничества в составе нашего НОК.

Большим достижением для развития НОК в целом является создание и начало развития единой госбюджетной НИР геоэкологического характера по закономерностям развития природно-техногенных систем на примере крупных городов. Эта НИР уникальна тем, что увязывает все структуры НОК. В ней работают две группы от НИИ Геологии (Э.А.Молоствовский, В.А.Кононов), от лаборатории урбоэкологии (В.З.Макаров), от геологического факультета (Ю.В.Ваньшин) и от географического факультета (Е.А.Полянская). Практически в каждой группе исследования (помимо средств с единого заказа-наряда) имеют финансовую поддержку с договоров и грантов. В прошедшем году в рамках этой НИР прошли производственную практику два студента геологического колледжа и ряд студентов географического факультета.

Отрадно, что несмотря на специализированность и кажущуюся «разношерстность» рабочих групп, личные мотивы и прочие осложняющие обстоятельства, направление стали функционировать как единый организм. По результатам работы ведется подготовка первой коллективной монографии, где будут синтезированы достижения всех участников темы. Пользуясь случаем, я хотел бы как руководитель этого направления поблагодарить руководителей групп и всех сотрудников темы за взаимопонимание и выразить надежду, что данное направление сыграет роль первой ступени в развитии полноценного НОК наук о Земле в СГУ.

Основные хозяйственные дела и развитие инфраструктуры

Осуществлен большой объем работ по воссозданию фондов и библиотеки: отремонтировано помещение, оборудованы стеллажи. Продолжается инвентаризация единиц хранения и сбор информации об утерянных фондовых материалах. Дирекция института ставит цель создать аннотированный каталог фондовых работ и издать его в виде справочника. В связи с этим обращаюсь ко всем с просьбой о содействии в этой работе, так как считаю, что в ней должны быть заинтересованы все сотрудники.



Проблемы, тенденции и перспективы

Проблемы в НИИ Геологии переключаются с таковыми на факультете и в других подразделениях СГУ и отражают ситуацию в науке и образовании в стране в целом. К основным из них можно отнести следующие.

- Весьма слабый приток молодых кадров. Серьезная тому причина - маленькая зарплата. Но эта причина далеко не единственная. Не менее важной причиной является, например, низкая информированность студенческого контингента о всех положительных и отрицательных особенностях научной и преподавательской деятельности. Студенты (да часто и аспиранты) порой неполно и ограниченно представляют себе «правила игры» в науке и образовании.

- Сильная изношенность оборудования и техники как для исследовательского, так и для образовательного процесса.

- Низкая мобильность многих сотрудников. Насколько я располагаю информацией, большинство сотрудников НИИ и факультета даже не пытались ни разу подавать заявки на гранты и участие в программах различного уровня. Многие даже не предпринимают попыток получить хоздоговорные работы, надеясь, что им их «принесут». Такая позиция утопична, так как в современной ситуации договор дается в первую очередь не организации, а под конкретных специалистов.

- И совсем уже неприятные данные: в этом году многие сотрудники НИИ и преподаватели факультета уклонились от участия даже в наших ежегодных научных мероприятиях. Весной две секции нашей ежегодной конференции (которая является, согласно решению ученого совета, помимо прочего также отчетной) оказались практически сорванными по причине отсутствия наших докладчиков. Это особенно неприглядно выглядело перед иногородними гостями и нашими студентами. Кроме того, контраст был усилен прекрасно прошедшей молодежной конференцией, на которой кипела жизнь, царила атмосфера активности и заинтересованности. У меня, как одного из организаторов при проведении «взрослой» конференции, подсознательно возник вопрос: а нужно ли вообще нам организовывать научные мероприятия (и тратить на это немало времени, сил и средств), если получается, что мы сами не готовы в них участвовать. И только обнадеживающие тенденции молодежной научной конференции заставляют меня отвечать сейчас на этот вопрос положительно.

Проблемы в НИИ, на факультете и в науке и образовании в целом носят, к сожалению, хронический характер. Главным

рецептом исправления является изменение общей ситуации в стране. Но одного этого в любом случае недостаточно. Необходимо самим исправлять ситуацию всеми доступными средствами. Основные рецепты таковы.

- Более активное участие в конкурсах грантов, о чем в свое время говорил профессор В.Н.Зайонц, провозглашая справедливую закономерность: «чем больше участвуем, тем больше получаем». Известно, что из 7 поданных заявок поддерживается только один проект. В этом отношении хороший пример нам подают студенты.

- Более активное участие в научных и научно-образовательных, научно-инвестиционных и иных программах. У нас есть пример участия в программе «Интеграция» (А.Ю.Гужиков). Благодаря этому проведены достаточно объемные полевые работы, серьезно поддержаны молодые кадры, студенты. Добиться включения в программы обычно сложнее, по сравнению с грантами, но объемы финансирования, как правило, значительно больше.

- Участие совместно с зарубежными коллегами в международных программах и грантах (например, INTAS, TEMPUS и т.п.). Добиться этого еще сложнее, но и объем финансирования еще больше. В этой области по получению международной финансовой поддержки наши достижения пока почти нулевые (несмотря на то, что международное сотрудничество достаточно развито на уровне совместных полевых выездов, публикаций, конференций и т.д.). В настоящее время ведется работа по отдельным проектам (В.П.Твердохлебов). Но нужно всем быть активнее.

- Организация центров коллективного пользования оборудованием и техникой для научного и образовательного процессов. Под такие идеи возможно получение грантов и развитие инвестиционной деятельности.

- Активная просветительская работа среди студенчества с откровенным четким объяснением всех «плюсов» и «минусов» научной и преподавательской работы - с объяснением системы грантов, программ, хоздоговорных работ, инвестиционной деятельности и т.п.

Решать эти вопросы и стимулировать соответствующие процессы разумнее всего (а некоторые исключительно) в масштабах НОК наук о Земле, который мы сочли целесообразным развивать до уровня научно-образовательного института наук о Земле. Проект механизма создания и развития Научно-образовательного комплекса будет представлен в ближайшее время для обсуждения Совету НОК. К этим вопросам обязательно вернемся более обстоятельно при отчете о развитии НОК наук о Земле в конце учебного года.



БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ МОЖАРОВСКИЙ И РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ *

Из выступления доцента С.П. Рыкова на Ученом Совете в мае 1982 года

К 100-летию со дня рождения одного из талантливых геологов нашей современности, обаятельного педагога, выдающегося советского ученого, Лауреата Государственной премии и Кавалера многих орденов Советского Союза, первооткрывателя газового Елшанского месторождения, активного общественника, доктора геолого-минералогических наук, профессора Бориса Александровича Можаровского.

100 лет тому назад в 1882 году в г. Казани в семье инспектора народных училищ родился мальчик, детские и юношеские годы которого прошли, в основном, в пределах Нижнего Поволжья. Семья Можаровских жила в г. Вольске, в Саратове. Семья была большая. Борис Александрович имел две сестры: Нину Александровну и Екатерину Александровну. Впоследствии Нина Александровна вышла замуж за Челинцева (профессора хим. ф-та СГУ). Екатерина Александровна (тетя Катя милейшая, изумительной доброты женщина) всю жизнь жила с семьей Бориса Александровича. В период с 1893 по 1900 год Борис Александрович жил в общежитии и учился в одной из гимназий Саратова, но окончить Саратовскую гимназию ему не удалось. Он был исключен за участие в политических кружках и за «излишне свободный образ мыслей». После исключения Борис Александрович переехал в Тамбов и в 1903 году окончил гимназию, получив среднее образование.

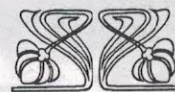
Через год Борис Александрович едет в Москву и поступает в Московский Университет на физико-математический факультет. Вскоре он познакомился с А.П.Павловым, вокруг которого собиралась талантливая молодежь, увлеченная геологией, естественными науками и давшая многих известных Советских геологов. В 1909 году Борис Александрович окончил университет и, будучи в числе лучших учеников А.П.Павлова, был одним из лучших представителей геологической школы Московского Университета. В этом альбоме, посвященном Борису Александровичу, мы можем увидеть фотографию А.П.Павлова в окружении своих ближайших учеников и последователей: здесь Борис Александрович, Н.С.Шатский, А.Д.Архангельский, А.А.Борисяк и многие другие.

Еще будучи студентом Борис Александрович начал принимать участие в исследовании малоизученного края - Нижнего Поволжья.

Геологическое отделение Московского Общества испытателей природы привлекает его к участию в экспедициях, направляемых для изучения юго-востока Европы, части России. Однако после окончания университета Борис Александрович направляется на работу в Тульское губернское земство в качестве гидрогеолога и до 1914 года осуществлял впервые проводимую в России гидрогеологическую съемку. Затем он перешел на работу в Отдел земельных улучшений в качестве начальника геологического отдела 1-й Поволжской изыскательно-строительной партии.

С самого начала Великой Октябрьской социалистической Революции Борис Александрович становится на сторону Советской власти и энергично начинает помогать налаживать разрушенное хозяйство страны. В 1918 году он переезжает в Москву и увлеченно работает в системе Наркомзема и в Комитете государственных сооружений ВСНХ в должности начальника геологического сектора Управления народного хозяйства. Однако широкая геологическая

* Документ к публикации подготовлен доктором геол.-минерал. наук В.Г. Очевым.



УНИВЕРСИТЕТСКАЯ

ЛЕТОПИСЬ

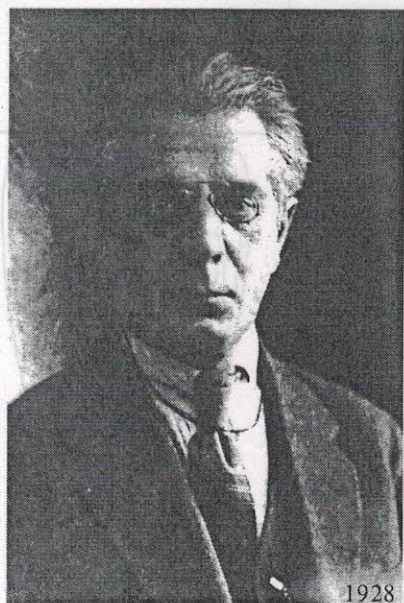




1894



1914-1916



1928

подготовка, большой опыт практической работы, склонность к научной работе, талант организатора привели к тому, что в 1919 году Ученый Совет Горьковского сель/хоз института избирает его заведующим кафедрой геологии и гидрогеологии. Это избрание утверждается Наркопросом и ему присваивается звание профессора. Однако Борис Александрович недолго заведовал кафедрой крупного института Белоруссии и в связи с организацией на базе Саратовского университета крупного Учебно-Научного центра на юго-востоке европейской части России он дает согласие перейти в Саратовский университет.

В 1923 году Ученый Совет Саратовского университета избирает Можаровского профессором кафедры геологии. С этого момента вся жизнь, вся деятельность его связана с Саратовским Университетом, в стенах которого на протяжении более 25 лет разворачивалась научная, педагогическая и организаторская деятельность этого замечательного советского ученого и педагога. При переезде в Саратов Борису Александровичу была предоставлена квартира в Доме Ученых, что на Московской. Сначала его поселили в бильярдной, а затем он перешел в квартиру левого крыла, где и жил до конца жизни. Соседняя квартира была семьи профессора Рыкова, моего отца. Эти семьи очень быстро подружились. По вечерам в субботние и воскресные дни, правда, не очень часто собирались либо отправлялись на концерт в Дом Ученых, иногда в кино, но чаще приходили еще несколько профессоров (Скафтымов, братья Соколовы, Буш, Познанский, Миротворцев) и после какого-то времени, проведенного за разговором, Борис Александрович садился за пианино, рояль (если сбор был у него) или брал гитару и пел романсы или народные песни. Пожалуй, первые лет 10 такие встречи были просто отдыхом в кругу близких друзей, без всяких чаев и угощений - не было такой возможности. Я вспоминаю, как отец был премирован за хорошую работу и с торжественного заседания принес топориче. Поэтому, естественно, такие встречи питались добрым отношением друг к другу.

Иногда все отправлялись на прогулку в «Липки», которая длилась часа полтора. В свободное время Борис Александрович рисовал, писал маслом, писал оды и стихи. Между прочим, один из вариантов «Конька-горбунка» принадлежит деду Бориса Александровича.

Рабочий день его был полностью загружен. С первых же моментов деятельности в университете Борис Александрович включился в организаторскую работу. Он не только крупный ученый, но и талантливый педагог и общественный деятель. Он является примером советского ученого, посвятившего свою жизнь благороднейшей цели - служению народу, своей Отчизне, передовой в мире Советской науке.

Борис Александрович создает группу геологов из числа студентов естественного отделения. По завершении обучения страна получила первые выпуски геологов, среди которых мы видим В.Г.Камышеву-Елпатьевскую, П.А.Шиндяпина, С.А.Жутеева, В.Н.Кузина, Кривенкову, В.Г.Первакову, Костровского, В.С.Васильева и многих других. Именно эти выпуски создали основу геологической службы нашего юго-востока. Отдавая дань тем задачам, которые ставились партией перед страной, наиболее активно развивались гидрогеологическое, инженерное направления и поиски полезных ископаемых.

Борис Александрович являлся вдохновителем и создателем геологической специальности в Саратовском университете. При его самом непосредственном участии организуется геолого-почвенный факультет с самостоятельным геологическим отделением. Много сил и энергии Борис Александрович затратил



на открытие при факультете Научно-исследовательского института Геологии, главным директором которого был утвержден.

До приезда Бориса Александровича в Саратов кафедра геологии существовала лишь формально. Борис Александрович с присущей ему энергией приступил к созданию геологического кабинета, библиотеки, музея и лаборатории. Вскоре уже работали инженерная и химическая лаборатории. Инженерная лаборатория была создана в цокольном помещении I корпуса и оборудована была лучше, чем инженерная лаборатория Приволжского железнодорожного управления, что сразу создало приток аналитических работ, а это помогло получить кое-какие средства на развитие геологического профиля в Университете.

Кафедра геологии СГУ очень быстро становится геологическим научным центром, объединившим целый ряд специалистов Юго-Востока. Геологические заседания под председательством Бориса Александровича становятся местом научного общения, своего рода школой товарищеской критики.

Кафедра геологии, которой заведовал Борис Александрович в начале своей деятельности в Саратовском университете, в дальнейшем была разделена, и кафедрой исторической геологии он заведовал до своей кончины.

Под руководством и влиянием Бориса Александровича осуществлен не один выпуск молодых специалистов, в дипломах которых в графе специальность значится «геолог».

Я упоминал, что Борис Александрович был блестящим педагогом, талантливым лектором, которого с интересом слушала молодежь. Борис Александрович был организатором научного студенческого общества университета и первым председателем его. Его лекции, полные глубокого содержания, вызывали огромный интерес у слушателей, давали зарядку активной творческой деятельности. Ученики и последователи Можаровского видели в нем пример бескорыстного, неутомимого деятеля, мыслителя, ставящего глубокие научные проблемы и блестяще их разрешающего, видели большого ученого и практика, умеющего претворить в жизнь достижения науки и поставить их на службу нашей Родине. Борис Александрович был человеком предельной чистоты. Он пользовался горячей любовью и глубоким уважением всех, кто общался с ним. Личное обаяние, безграничный оптимизм, идейная принципиальность, простота привлекали к Борису Александровичу сердца всех, кто его близко знал.

Борис Александрович был очень общителен, отзывчив. Он вел широкую общественную работу. С 1934 года был бессменным членом и депутатом Саратовского городского Совета депутатов трудящихся, членом Обкома Союза высшей школы и научно-исследовательских учреждений, членом Правления Дома Ученых, консультантом многих производственных организаций: Ниж-волгопроекта, Н.В. Геолого-разведочного треста, строительных организаций и т.д.

Успешная деятельность Бориса Александровича неоднократно отмечалась общественными организациями и правительством.

В 1934 году Саратовский университет и городские общественные организации отмечали 25-летие научной, общественной и педагогической деятельности Бориса Александровича. Он был награжден грамотой ВЦИКа и Саратовского облисполкома. За образцовый труд во время Великой Отечественной войны Кировский райком партии занес Бориса Александровича в «Книгу Трудовой Славы». За открытие богатейшего Елшанского газового месторождения в 1941 году ему присвоено звание лауреата госу-

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Б.А. МОЖАРОВСКОГО *

Борис Александрович Можаровский родился 25 мая (7 июня) 1882 года в городе Казани.

1893-1900 гг. Ученик Саратовской гимназии (был исключен за участие в политических кружках)

1903 г. Окончил Тамбовскую гимназию

1909 г. Окончил Московский университет

1909-1914 гг. Старший гидрогеолог экспедиции Тульского губернского земства

1914-1918 гг. Начальник геологического отдела I-ой Поволжской изыскательно-строительной партии Отдела земельных улучшений

1918 г. Начальник геологического сектора Управления водного хозяйства Московского Комитета государственных сооружений ВСНХ и одновременно работает в системе Наркомзема

1919 г. Зав. кафедрой геологии и гидрогеологии Горьковского сельскохозяйственного института (Белоруссия)

1923 г. Ученый совет Саратовского государственного университета избирает профессором кафедры геологии

1923-1948 гг. Профессор кафедры геологии Саратовского университета

С 1934 г. Бессменный член и депутат Саратовского городского Совета депутатов трудящихся и член обкома Союза высшей школы и научно-исследовательских учреждений

1934 г. Награжден Почетной грамотой ВЦИК и Почетной грамотой Саратовского облисполкома. (25-летний юбилей научной, общественной и педагогической деятельности)

Во время Великой Отечественной войны Кировским райкомом ВКП(б) занесен в Книгу Трудовой славы

1944 г. Награжден орденом Трудового Красного Знамени за научно-общественную деятельность

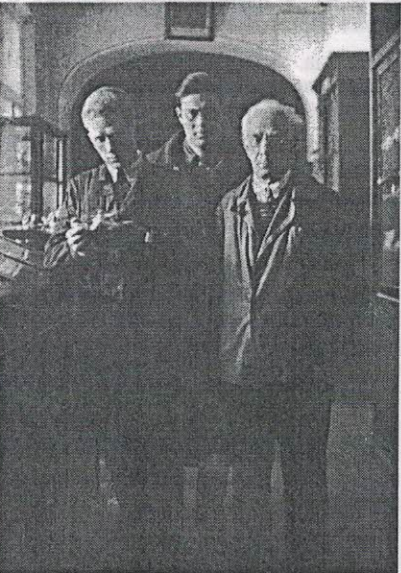
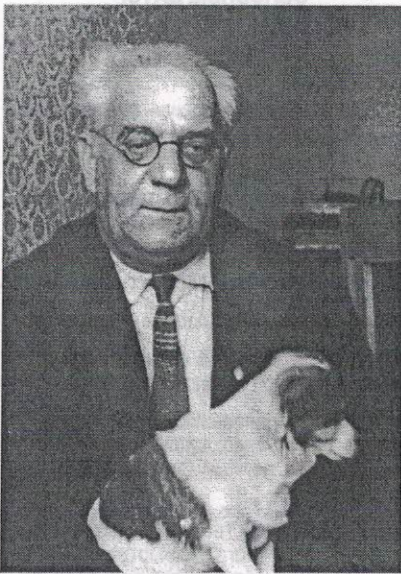
1946 г. Присуждена Государственная премия за открытие и исследование Елшанского газового месторождения близ г. Саратова

Награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»

1947 г. Награжден орденом «Красная Звезда» за участие в строительстве газопровода Саратов-Москва.

Борис Александрович Можаровский скончался после продолжительной, тяжелой болезни сердца в Саратове 14 сентября 1948 года.

* Борис Александрович Можаровский: 1882-1948 / Сост. В.Ф. Воронова. Саратов, 1985. 19 с.



дарственной премии, за консультации, участие в проектировании и строительстве газопровода Саратов-Москва, ж. дороги Казань-Сталинград Борис Александрович награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом Красной Звезды и медалями.

Преждевременная смерть после продолжительной болезни увела от нас большого ученого, талантливого педагога, чудесного человека. Похороны Бориса Александровича превратились в проявление глубокой скорби о тяжелой утрате. Я не преувеличу, если скажу, что таких похорон в Саратове еще не было. Гроб с телом несли на руках до кладбища, а провожавшие заполнили всю Астраханскую улицу так, что встал весь транспорт. Тысячи людей пришли проводить его в последний путь.

Научная и производственная деятельность Бориса Александровича была очень многозначна и многопланова.

Я уже упоминал, что в начале своей трудовой деятельности после окончания университета с 1909 по 1914 годы Борис Александрович работал старшим гидрологом Экспедиции Тульского губернского земства и впервые начал вести детальную гидрогеологическую съемку. Вместе с начальником изысканий В.И.Кузменко Борис Александрович разрабатывает основы методики ведения гидрогеологических и геологических съемок, основные положения которых позже входят во все инструкции. В этом отношении интересны высказывания А.Н.Мазаровича, который в одной из статей отмечает, что «русская наука обязана Б.А.Можаровскому постановкой широкой подробной геологической съемки и выработкой методики этого рода работ на Русской равнине».

Кроме того, впервые для того времени Борис Александрович высказывает идею построения структурной карты по кровле палеозойского комплекса пород. Уже в то время, когда только разрабатывались методы геологической съемки, детальные исследования палеозоя позволили Борису Александровичу сделать значительный шаг вперед в вопросах стратиграфии девона Средней России. Он стратифицирует верхний отдел девона, выделяющийся ранее как донново-лебедянские слои.

Будучи начальником геологического отдела 1-й Поволжской партии Борис Александрович разрабатывает методику гидрогеологической съемки, на базе которой в дальнейшем строятся первые гидрогеологические карты для больших территорий.

В этот период с 1914 по 1918 год Борис Александрович руководит работами, в которых как студенты-практиканты принимают участие будущие крупнейшие советские ученые А.Н.Мазарович, Е.В.Милаковский, Н.С.Шатский, В.М.Каменский и др. Борис Александрович нередко вспоминал, как он выделил участок А.Н.Мазаровичу и недели через три решил заглянуть к нему: как он разобрался или запутался совсем? Он был очень удивлен и обрадован, когда выяснил, что А.Н.Мазарович прекрасно во всем разобрался и составил отличную карту для этого участка, которая требовала лишь небольших уточнений и поправок.

В этот период Борис Александрович ведет съемочные работы и в мало изученном районе, каким был наш юго-восток. В

На снимках:

Борис Александрович Можаровский. Фото 1936 года.

На кафедре исторической геологии, справа налево: Б.А. Можаровский, Б.П. Вьюшков, Н.П. Москалев. Фото 1946 года.

Могила Б.А. Можаровского на Воскресенском кладбище г. Саратова. В 2001 году утраченный барельеф на памятнике реставрирован Саратовским скульптором Н.В. Буниным. Фото В.Б. Сельцера, 2001 год.

Фотографии Бориса Александровича предоставлены О.В. Зюрюкиной, внучкой Б.А. Можаровского.



пределах Саратовских и Доно-Медведицких дислокаций впервые устанавливается выклинивание мезозойских и палеогеновых отложений по мере приближения к дислокациям, выясняется изменение углов падения слоев и вещественного состава пород и ряд других особенностей, которые позже позволили сделать Можаровскому вывод о том, что упомянутые дислокации являются не простыми антиклинальными складками, как это считалось, а сложнопостроенными палеозойскими структурами, возникших под влиянием движений блоков фундамента.

Борис Александрович смело выдвигает забытую и не принятую идею академика А.П.Карпинского о блоковой структуре платформы и возникновении многих структурных форм Русской плиты под воздействием не тангенциальных давлений со стороны Уральской геосинклинали в момент проявления герцинской складчатости, а в результате разнонаправленных движений отдельных глыб или блоков фундамента. Эти движения осуществляются по глубоким разломам в теле плиты. Скорости движения блоков не одинаковы и зависят от нагрузок и мощности осадочных отложений, накопившихся на протяжении палеозоя, мезозоя и кайнозоя. В зонах сочленения отдельных блоков, как правило, возникают флексура, моноклинали, а нередко проявляются и разломы.

Тектонические представления Бориса Александровича сыграли большую роль в направлении разведки на газ и нефть в пределах Нижнего Поволжья. Первые высказывания возможной газонефтенности нашего юго-востока были сделаны им в 1929 году. Эти работы под непосредственным руководством Бориса Александровича начались в годы 2-й пятилетки и завершились открытием первого в Европейской части СССР газового месторождения в Елшанке, сыгравшего столь большую роль в годы Отечественной войны в деле обеспечения топливом нашей столицы г. Москвы. Знаменательно, что геологом, проводившим эту разведку и получившим газовый фонтан, был воспитанник Бориса Александровича, выпускник университета 1936 года Исмаил Ибрагимович Енгуразов. За открытие этого уникального газового месторождения Борис Александрович (и И.И.Енгуразов) был удостоен высокого звания лауреата. Трудно переоценить значение газопровода Саратов-Москва, в проектировании которого и строительстве самое первейшее участие принимал Борис Александрович. Снабжение заводов Москвы во время войны, когда отрезались Бакинские месторождения, было делом жизни и смерти. За решение этой проблемы Борис Александрович был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Во всех работах Бориса Александровича, будь это статья, доклад, отзыв или заключение, обращает на себя внимание точность анализа, логика и широта обобщения, смелость выводов и научного предвидения. Он никогда не замыкался в рамках чистой науки и теоретических вопросов, а всегда старался увязать теорию с практикой и постоянно занимался решением практических вопросов.

Он был безусловно талантливым инженером и его знаниями и опытом пользовались строительные организации. Вспоминается, как он однажды с возмущением рассказывал о том, что инженеры-строители не всегда сообразительны и решительны. Строился, кажется, мясокомбинат. Построили цех, а одна из стен начала наклоняться. Вызвали на консультацию Бориса Александровича. На месте он увидел вспучивание грунта вдоль наклонившейся стены. Он дал заключение: ошибки в расчетах по фундаменту привели к большей нагрузке на грунт, чем это допустимо для вспучивающихся суглинков. Следует либо усилить

БИБЛИОГРАФИЯ ТРУДОВ Б.А. МОЖАРОВСКОГО*

1909

Предварительный отчет об оценочно-гидрологических исследованиях Тульской губ., произведенных в 1909 г. (Б.м. и б.г.). 80 с. (Тульск. Губ. земство. 45 очерковых собраний. Совместно с Козьменко А.С. и др.)

1910

Предварительный отчет об оценочно-гидрологических исследованиях Тульской губ., произведенных в 1910 г. Тула, изд. Тульск. губ. з-ва, 1910. 133 с. Тульск. Губ. земство. 46 очер. собр. Соавтор Козьменко А.С. Глав. Краткие выводы по изучению р. Ефремов и Епифан. у. с. 41-45 и 105-124 написаны Б.А. Можаровским.

Работа составлена на основании рукописных материалов Б.А. Можаровского и др. См. Можаровский Б.А. Отчет о гидрогеолог. исследов. Тульск. губ. реки Вытимки и Плавы.

1912

Предварительный отчет об оценочно-гидрологических исследованиях Тульской губ., произведенных в 1911 г. Тула, изд. Тульск. губ. з-ва, 1912. 157 с. Соавтор Козьменко А.С. Глав. Краткие выводы по изученному району - Богородицкий и Крапивенск. уз. Геологическое описание, провальное образование, оползни, водоносность, с. 31-71 и с. 123-140 написаны по отчетам Б.А.Можаровского водост. рр. Плавы и Уперты.

Атлас физико-геологической карты Тульской губернии. Водосбор рек Зуни, Плавы, Плавичи и Труды. Тр. гидрогеол. о-ва Тульского губ. земства, 1912 г.

Отчет о гидрогеологических исследованиях в Тульской губернии бассейна рек Упы, Уперты, Турдея. Тр. Тульского губ. земства, 1912.

1914

Можаровский Б.А. Каталог высот реперов и водоемов Тульской губ. определены инструментальными нивелировками в I районе. Изд. Тульск. губ. земства, 1914.

1915

Заметка о гидрогеологических исследованиях. «Зап. геол. отд. общ. люб. естеств., антроп. и этнографии, т. III, 1914-1915, с. 82-88 и отд. оттиск.

Карта провалных образований, прогибов, оползней и болот водосборов рек Красивой Мечи и Вязовки в пределах Тульской губ. Ефремов, Богородицкий и Чернский. М., 1915. Соавтор А.С.Козьменко.

Материалы по геологии и геоморфологии правобережья р. Волги от г. Саратова до г.Царицына. Первая Поволжская изыскательная партия отд. землеулучшений, 1915. 37 с.

1916

Геологическая среднemaшштабная карта правобережья р. Волга от колонии Сосновки до Камышина. Первая Поволжская изыскательная партия землеулучшений, 1916. 23 с.

1922

Послетретичные отложения басс. р. Прони. Западная лесомелиоративная экспедиция. ЗАПОМО. Горки, изд. 1922.

1923

Геологическое обследование в окрестностях города Мстиславля. Науч. зап. Горецкого с.-х. ин-та /Белоруссия/ 1923, т.1. С.197-206.

* Из фонда Научной библиотеки СГУ.



1925

Гидрогеологические условия колонизационных районов Поволжья. В кн.: Перспективы колонизационной работы в Поволжье. Саратов, 1925. Вып. II. С. 15-46.

Естественно-исторические условия Поволжья. В кн.: Перспективы колонизационной работы в Поволжье. Саратов, 1925, вып. I, с. 49-58.

Заметка к вопросу о глубоких водоносных горизонтах на территории Самаро-Астраханского Заволжья и о глубоком разведочном бурении. Изв. Саратов. общ. естествоиспытателей, 1925, т. 1, вып. 2-3. С. 65-69.

О характере залегания меловых и третичных отложений и природе тектонических нарушений в Приволжской полосе Камышинского и Сталинградского побережья Волги. Уч. зап. Саратов. ун-та, 1925, т. 4, вып. 2. С. 91-105. Карт., табл.

Перспективы колонизационной работы в Поволжье. Ч. I и II. - Саратов, 1925. 413 с. (Поволж. колониз.-мелиорат. экспедиция). Б.А.Можаровский указан в предисловии. Им написаны разделы: орография, геологич. строение, гидрография. С. 47-58 и геологич. при описании отд. районов.

1926

Краткий обзор работ по гидрогеологическому обследованию Нижне-Волжской области за время с 1923 по 1926 г. Изв. краев. ин-та изуч. Южно-Волжской обл. при Саратов. гос. ун-те, 1926, т. 1. С. 5-11.

Геологические и гидрогеологические исследования на Юго-Востоке за 1926 г. Изв. Краев. ин-та изуч. Южно-Волжской обл. при Саратов. ун-те, 1927, т. 2. С. 5-14.

1927

К вопросу о гидрогеологических станциях на оползневых побережьях. Нижнее Поволжье (Саратов), 1927, № 6. С. 20-27.

1929

Геологическая история Саратовской котловины. Изв. Нижне-Волжского ин-та краеведения им. М. Горького. Саратов, 1929, т. 3. С. 23-40.

Геологические и гидрогеологические исследования на Юго-Востоке за 1927 г. Изв. Нижне-Волжского ин-та краев. им. М. Горького. Саратов, 1929, т. 3. С. 3-9.

1930

Выходы горючих сланцев Нижне-Волжского округа в пределах 3 листа 10-верстной карты Европейской части СССР. В кн.: Материалы к проблеме горючих сланцев Нижне-Волжского края. Саратов: Крайплан, 1930. С. 15-33, карта. Совместно с В.Г. Камышевой-Елпатьевской.

Гидрогеологический обзор и заключение по вопросу об устройстве водоснабжения г. Элисты. Тр. Нижне-Волжского о-ва краев. Геол. сб., 1930, вып. 37. С. 3-13.

Гидрогеологический обзор трассы нефтепровода. - В кн.: Нефтепровод Эмба-Саратов. Материалы к обоснованию сооружения нефтепровода и нефтеперегонного завода. Саратов, 1930. С. 25-38, табл.

Краткая инструкция для производства сплошных гидрогеологических исследований. Нижне-Волжское общество краеведения. Саратов, 1930. 56 с.

Краткий гидрогеологический очерк Северо-Западной части Валуйской орошаемой опытной станции. Тр. Нижне-Волжского общества краеведения. Геол. сб., 1930, вып. 37 (6). С. 17-23, карт.

1931

Гидрогеологический обзор трассы нефтепровода Эмба-Сталинград. Изв. Нижне-Волжского ин-та краеведения. Саратов, 1931, № 4. С. 9-22.

фундамент, либо наложить большой груз на зону вспучивания, что, конечно, дешевле. Наложили груз на эту зону, стена выпрямилась и стоит до сих пор.

Громадная работа инженерного профиля проведена Борисом Александровичем по инженерному обоснованию створов Волжских плотин. В 30-е и 40-е годы велась очень большая работа по выбору отводов. Многие выпускники (Н.С.Морозов, В.И.Калинин, В.И.Мезенцев, С.П.Рыков) работали на съемках, на самих предполагаемых створах. Материалы этих работ использовались при выборе створов. Борис Александрович считал, что наиболее благоприятными инженерными условиями обладают Куйбышевский и Камышинский створы. Геологическая карта, составленная В.Г.Камышевой-Елпатьевской, профили, сделанные Кодровским, карта С.А.Жутеева и А.И.Киреева сыграли большую роль в выборе места для плотин.

В подобном сообщении невозможно проанализировать все работы, которыми руководил или делал сам Борис Александрович.

Здесь приходится сказать о том, что просто поражает исключительно широкий диапазон этих работ, для выполнения которых необходимы очень глубокие разнообразные знания в различных областях геологии. Мы видим работы, связанные с изучением и выявлением энергетических ресурсов и нефтяных полезных ископаемых и громадного объема работ по проблеме «Большая Волга» и ирригации Заволжья, и участие в проектировании Волго-Донского канала, работы, связанные с водоснабжением поселков и городов Поволжья, работы по инженерной геологии, а в последние годы - разработка вопросов нефтегазоносности Поволжья.

Среди этого ряда разнообразных проблем нередко возникали и своеобразные просьбы нефтяных организаций. Так, например, однажды Борис Александрович рассказывал нам, как он превратился в Шерлока Холмса. К нему обратился Уголовный розыск. В Саратов стали приходить посланные гражданами из разных мест посылки, в которых первоначально содержимое где-то на какой-то станции заменялось кусками породы - камнями. Нельзя ли, спросили Бориса Александровича, выяснить, где происходила замена. Борис Александрович подумал, подумал (это его слова), да и решил, что такая операция может быть произведена в районе Ртищево, судя по предъявленным ему кускам песчаника. И действительно, через несколько дней ему сообщили, что на станции Ртищево обнаружена «компания», которая занималась грабежом посылок. Борис Александрович был очень доволен, что смог правильно решить эту «шараду».

И вообще, в решении практических вопросов Борис Александрович всегда основывался на глубоком теоретическом анализе, что давало ему возможность всегда делать правильные выводы и смело прогнозировать. Один из таких прогнозов был сделан им в 1929 году, как уже упоминалось выше, и связан с утверждением возможной нефтегазоносности Поволжья. Это подтвердилось открытием Елшанского месторождения. Глубокое убеждение Бориса Александровича в том, что ирригация Заволжья откроет путь неведомым для этих зон урожаем, подтверждается в полной мере сейчас. И так во многих проблемах, с которыми сталкивался в своей многообразной деятельности профессор Борис Александрович Можаровский.

Рано ушел из жизни Борис Александрович. Его славная жизнь является жизнью советского патриота, которая может служить образцом и примером для советского студента и которая учит любить свою Родину так, как любил ее талантливый сын русского народа Б.А.Можаровский.



БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ МОЖАРОВСКИЙ

1882-1948

В.Г. Камышева-Елпатьевская

14 сентября 1948 года скончался Борис Александрович Можаровский, выдающийся советский ученый, крупнейший знаток геологии Юго-Востока Европейской части территории СССР, лауреат Сталинской премии, орденоносец, профессор Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского.

Борис Александрович родился в 1882 г. в г. Казани в семье инспектора народных училищ. Детские и юношеские годы он провел в г. Вольске Саратовской области. В 1893-1900 гг. учился в Саратовской гимназии, откуда был исключен за участие в политических кружках и «излишне свободный образ мыслей», по терминологии гимназического начальства. В 1903 г. Борис Александрович окончил Тамбовскую губернскую гимназию. Высшее образование он получил в Московском государственном университете, который окончил в 1909 г., после чего включился в производственную геологическую работу и государственные экзамены сдавал в 1911 году.

Б.А. Можаровский был учеником знаменитого русского геолога-академика А.П. Павлова, одним из лучших учеников геологической школы Московского университета, как было написано в телеграмме по поводу смерти Бориса Александровича от коллектива кафедры исторической геологии Московского государственного университета.

Трудовую деятельность Борис Александрович начал еще будучи студентом. По поручению геологического отделения Московского общества испытателей природы он принимает участие в геологическом изучении Нижнего Поволжья. В 1909 г. Б.А. начал работать в Тульском губернском Земстве в качестве гидрогеолога и до 1914 г. проводил там гидрогеологическую съемку. С 1914 по 1918 г. Борис Александрович работал в системе земельных улучшений в качестве начальника Геологического отдела I-ой Поволжской изыскательно-строительной партии. В годы революционного подъема, в годы реакции и особенно в период Великой Октябрьской революции Б.А. неоднократно участвовал в революционных выступлениях студенчества.

Великая Октябрьская революция открыла широкий путь для развития нашей советской науки, и Борис Александрович, как и сотни других молодых русских ученых, со всей энергией принялся за работу.

В 1918 г. Б.А. работает в Москве в системе Наркозема и одновременно в Комитете государственных сооружений ВСНХ в качестве начальника геологического сектора Управления водного хозяйства.

В 1919 г. Ученым советом Горьковского сельскохозяйственного института (Белоруссия) Б.А. был избран заведующим кафедрой геологии и гидрогеологии и утвержден Наркомпросом в должности профессора.

В 1923 г. Борис Александрович избирается Ученым Советом Саратовского государственного университета и утверждается ГУС'ом профессором кафедры геологии СГУ. С этого года всю свою последующую жизнь Б.А. провел в стенах названного университета.

1932

Заключение по сравнению двух вариантов Камышинского узла - Белокаменного и Нижне-Камышинского - в отношении характера пород прочности их, как основания для сооружений и их водных свойств. В кн.: Ирригация Заволжья; Проект машинного орошения на основе Камышинской плотины в 20-25 метров подпора. М., Л.: Сельхозгиз, 1932. С. 35-36. Совместно с А. Нифантовым.

Краткая характеристика геологических и гидрогеологических условий Заволжской сети к югу и Юго-Востоку от реки Еруслана. Там же. С. 28-29.

Краткий обзор минеральных ресурсов Нижне-Волжского края. Саратов: Крайплан, 1932. 26 с. В надзаг.: Материалы к плану второго пятилетия. Вып. II.

1933

Внимание приковано к Н.-Камышинскому створу. Поволжская правда, 1933, 22 мая, № 116.

Геологический очерк Заволжья в связи с проектом ирригации. Изв. Саратов. Нижне-Волжского ин-та краев., 1933, т. 6. С. 5-35.

Гидрогеологический очерк Камышинского узла сооружения. В кн.: Проект орошения Южного Заволжья. (Нижне-волгопроект). М.: Власть Советов, при президиуме ВЦИК, 1933, ч. 1. С. 36-42.

Гидрогеологический очерк территории ирригации Заволжья. Там же. С. 42-47.

Ирригация Заволжья. Ч. 1. М., 1933. С. 36-42. В надзаг.: Н.К.З. СССР. Нижне-Волгопроект.

Нижнекамышинский створ Волги - центр сооружения гигантской плотины. Саратов. рабочий, 1933, 23 мая, № 116.

Отбеливающие земли Нижне-Волжского края. В кн.: Отбеливающие земли СССР. Л., М.: 1933. С. 413-436. Совместно с В.С. Васильевым.

1934

Геолого-литологический очерк створа проектируемой плотины на реке Волге у с. Сенгиля. В кн.: Нижневолгопроект. М., Л.: ОНТИ, 1934, вып. 1. С. 31-34, с рис.

Древнее русло р. Волги и история Волжской долины на плесе Вольск-Сталинград: Выступление в прениях. В кн.: Проблемы Волго-Каспия. Л.: АН СССР, 1934, т. 2. С. 482-484. В надзаг.: АН СССР. Тр. Ноябрь. сессии 1933 г.

Инженерно-геологический очерк разведенных створов плотин на Нижней Волге. Гидротехническое стр-во, 1934, № 2. С. 7-10, с рис. и табл.

К вопросу о поднятии горизонта грунтовых вод в Заволжье после подбора их Камышинской плотиной // Выступл. в прениях. В кн.: Проблемы Волго-Каспия. Л.: АН СССР, 1934, т. 1. С. 582-583. В надзаг.: АН СССР. Тр. Ноябрь. сессии. 1933.

Архангельский А.Д. Результаты работ по изучению донных отложений Южного Каспия, произведенных экспедицией Института геологии и минералогии. Проблемы Волго-Каспия. 2. Л., 1934, с. 473-481. (Тр. Ноябрьской сессии АН СССР, 1933.). Доклад на Ноябрьской сессии АН, 1933 г.; Выступления по докладу Можаровского и др., с. 481-491).

1935

Краткий геологический очерк долины реки Волги на плесе г. Хвалынский-Сталинград. В кн.: Нижневолгопроект. М., Л., 1935, вып. 5. С. 28-50.

Очередные научно-исследовательские проблемы по вопросам ирригации Заволжья // Коммунист. Саратов, 1935, 5 апр., № 79 (366). С.3.

1936

Геологическое и гидрогеологическое описание разведанных створов плотин, проектируемых на Нижней Волге. Тр. научно-исследовательского ин-та геологии СГУ, 1936, т. 1, вып. 1. С. 193-246, с рис.

Гидрогеологический очерк бассейна р. Сакмы в связи с водоснабжением электроцентрали на савельевских сланцах. Тр. научно-исследовательского ин-та геологии СГУ, 1936, т. 1, вып. 1. С. 50-65.

Краткий обзор гидрогеологических условий, пунктов водоснабжения проектируемой ж.-д. линии Гурьев-Актюбинск. Тр. научно-исследовательского ин-та геологии СГУ, 1936, т. 1, вып. 1. С. 19-27.

Краткий очерк геоструктуры и гидростратиграфии Урало-Эмбенского района. Тр. научно-исследовательского ин-та геологии СГУ, 1936, т. 1, вып. 1. С. 9-18. Библиогр.: 12 назв.

1937

К вопросу о геоструктуре и гидростратиграфии Урало-Эмбенской области. В кн.: Большая Эмба. М., Л.: АН СССР, 1937, т. 1. С. 183-194. В надзаг.: АН СССР. Ноябрь, 1935.

1938

Основные черты геоструктуры Северо-Восточной окраины Саратовской области в связи с перспективами промышленного развития Озинского района. Тр. научно-исследовательского ин-та геологии СГУ, 1938, т. 2, вып. 2-3. С. 3-20.

1939

К вопросу изучения оползневых побережий и необходимости организации на Волге наблюдательных станций и опорных пунктов. Тр. Саратов. автомоб.-дор. ин-та, 1939, сб. 5. С. 123-137.

1940

Вместо предисловия. В кн.: Магулин А.С., Шиндяпин П.А. Дорожно-строительные материалы 28 районов Саратовской области. Саратов, 1940, вып. 1. С. 5-6.

1941

Месторождения и запасы горючих сланцев Саратовской области. В кн.: Научная конференция по изучению и развитию производительных сил Нижнего Поволжья. Тез. докл. Саратов: Облгосиздат, 1941, вып. 1. Секция сырьевых и энергетических ресурсов. С. 5-8.

1944

Богатейшие месторождения горючих газов Саратовской области. Коммунист. Саратов, 1944, 4 июня, № 110 (3095). Природный газ - на службе фронту. История открытия газонефтеносности. Перспективы.

1945

Месторождения и запасы горючих сланцев Саратовской области. В кн.: Научная конференция по изучению и развитию производительных сил Нижнего Поволжья: Программа. Тезисы. Постановления. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1945. С. 15-16.

О нефтеносности саратовских недр. Коммунист. Саратов, 1945, 12 авг., № 158.

О формировании главнейших элементов геоструктур Юго-Востока. Уч. зап. Саратов. ун-та, 1945, т. 16, вып. 2. Геол.-почвенный. С. 89-104, карта.

1946

Геология Саратова и Саратовской котловины. В кн.: Саратов: Сб. статей и материалов по вопросам нар. хозяйства и культуры. Саратов: Коммунист, 1946, вып. 3-4. С. 25-32. В надзаг.: Городская плановая комиссия при исполкоме Саратов. городского Совета трудящихся.

Б.А. Можаровский является крупным ученым, который все свои знания и опыт нес на благо народа, на благо нашей горячо любимой Родине. Борис Александрович является примером советского деятеля, посвятившего свою жизнь благородной цели - служению народу, служению передовой в мире советской науке. Более 40 лет научной и учебной работы, до 300 научных работ, сотни опытных, высококвалифицированных специалистов-геологов дал стране Борис Александрович. Он воспитал огромную армию геологов - разведчиков недр. Его многочисленные ученики работают почти по всей территории Советского Союза на геологических производствах и в вузах, с честью оправдывая имя его питомцев - советских специалистов. Борис Александрович был блестящим педагогом и другом советской молодежи. Его лекции, полные глубокого содержания, вызывали огромный интерес у слушателей, давали геологическую творческую зарядку и желание активной работы. Своей неутомимой энергией, громадной эрудицией, большим жизненным опытом и глубокой преданностью делу строящегося социализма Борис Александрович заражал своих учеников, вливал в них горячее желание борьбы за дело культурной революции в нашей стране, за дело социалистического строительства.

В ежедневном общении с Борисом Александровичем его ученики видели пример бескорыстного, неутомимого деятеля, ставящего глубокие научные проблемы и блестяще их разрешающего.

Ученого теоретика и практика, умеющего научные достижения претворять в жизнь и тем самым способствовать процветанию нашей Родины, Б<орис> А<лександрович> - человек кристальной чистоты - пользовался горячей любовью и глубоким уважением всех, кто общался с ним. Его личное обаяние, неиссякаемый оптимизм и идейная принципиальность привлекали к себе сердца всех, знавших его. Его неутомимая энергия, живой, юношеский энтузиазм в работе и глубокая преданность отчизне вдохновляли его учеников.

Светлый образ Бориса Александровича надолго сохранится в сердцах всех знавших его, как пример честности, стойкости, мужества и беспредельной человечности.

Похороны Бориса Александровича превратились в демонстрацию глубокой народной скорби. Хоронили не только крупного научного деятеля, прощались с человеком прекрасной души, являющегося символом идейной принципиальности, страстного служения Советской науке.

Многочисленные телеграммы и письма из различных уголков Советского Союза как от учреждений, так и частных лиц, выражающих горячую скорбь о тяжелой утрате, явились откликом на смерть Бориса Александровича.

Борис Александрович был одним из старейших профессоров Саратовского госуниверситета. Ему принадлежит честь создания на Юго-Востоке геологической специальности и кафедры исторической геологии. До приезда Б<ориса> А<лександровича> в Саратов кафедра геологии существовала номинально и отличалась почти полным отсутствием как учебного, так и музейного оборудования. Борис Александрович с присущей ему энергией приступил к созданию геологического кабинета, библиотеки, лаборатории и музея.

Кафедра геологии СГУ с этого момента становится геологическим научным центром, объединяющим работников Юго-Востока и ежегодно дающим все новые и новые кадры специалистов-геологов, широкие требования на которых предъявляет наша страна. Геологические заседания под председательством Бориса Александровича являлись местом научного общения, товарищеской критики и стимулом к дальнейшей работе.



Борис Александрович является вдохновителем и создателем геологической специальности в СГУ. При его непосредственном участии был организован геолого-почвенный факультет, Научно-исследовательский институт геологии.

Работая в Университете в качестве зав. кафедрой, Б<орис> А<лександрович> одновременно занимал должность директора института геологии.

Нет ни одной народно-хозяйственной проблемы, которую ставили Партия и Правительство по освоению Юго-Востока Европейской части СССР, в которой бы Борис Александрович не принимал живейшего участия.

В работах Бориса Александровича обращает на себя внимание точность научного анализа, смелость выводов и широта обобщений. В общих чертах научная и производственная деятельность Бориса Александровича может быть охарактеризована следующим образом: с 1909 по 1914 г. Б<орис> А<лександрович> работает старшим гидрогеологом Экспедиции Тульского Губернского Земства, где производил детальную гидрогеологическую съемку. В эти годы Б<орис> А<лександрович> совместно с начальником изысканий В.И. Козменко разрабатывает методы гидрогеологической и геологической съемок и дает идею построения структурной карты по кровле палеозойских отложений. Детальные исследования палеозойских отложений позволили ему уточнить стратиграфию верхнедевонских отложений, которые ранее объединялись в так называемые данково-лебединские слои.

В своей дипломной студенческой работе он дает стратиграфическое расчленение верхнедевонских отложений Тульской области. В 1914 г. мы видим Бориса Александровича начальником геологического отдела I-ой Поволжской изыскательно-строительной партии отдела земельных улучшений, где он разрабатывает методику широких гидрогеологических исследований, что дает возможность построения гидрогеологических геоструктурных карт для обширных территорий.

В этот период под руководством Бориса Александровича воспитался ряд участников детальных геологических съемок, в дальнейшем крупнейших ученых Советского Союза: А.Н. Мазарович, Е.В. Милановский, Н.С. Шатский, В.М. Кошанский и др.

Профессор МГУ А.Н. Мазарович в одной из своих статей отмечает: «русская наука обязана Борису Александровичу Можаровскому постановкой широкой подробной геологической съемки и выработкой методики этого рода работ на Русской равнине».

В результате применения метода геоструктурной съемки в Поволжье Борис Александрович в 1914 г. устанавливает впервые выклинивание юрских, меловых и третичных образований по мере приближения к палеозойским Доно-Медведицким поднятиям и отмечает, что углы наклонов отложений мезозоя убывают по мере приближения к палеозойским поднятиям с одновременным изменением фаций этих осадков.

Эти наблюдения позволили Борису Александровичу сделать заключение о том, что сооружения Саратовских и Доно-Медведицких поднятий являются структурами сложными, а не представляют собой простых антиклинальных складок.

Этим вопросам тектоники Борис Александрович посвящает ряд позднейших своих работ, в которых глубокий тектонический анализ приводит его к мысли о том, что палеозойские тектонические поднятия на Юго-Востоке своим происхождением обязаны не столько пликативным, сколько дизъюнктивным процессам, протекавшим в кристаллическом фундаменте, связанном с этими колебательными движениями отдельных, жестких, восходящих блоков и депрессивных массивов, скорости

Главнейшие этапы в изучении тектоники Русской платформы палеозойских поднятий Юго-Востока. (Материалы по докладу на пленарном заседании научной конференции СГУ). В кн.: Науч. конференция 1946 г. Секция гео.-почв. наук. Саратов, 1948, с. 27-42.

Краткий геологический очерк долины реки Волги на плесе г.г. Хвалынский - Сталинград. Изв. АН. Сер. Геол., 1946, № 3.

О характере тектонических движений кристаллического фундамента СССР и об отражении этих движений на структурных элементах Русской платформы. Бюл. Саратов. отд. Всесоюз. Астрономо-геодезич. общества, 1946, № 1. С. 5-12, карта.

Изучение геологической структуры Юго-Востока СССР // Коммунист. Саратов, 1946, 20 апр., № 79.

1947

Морозов Н. и Пославская Г. Богатства недр Саратовской области. Под ред. проф. Б.А. Можаровского. Саратов: Облгиз, 1947. 112 с., ил.

Увлекательная специальность (о геологии). Сталинец (СГУ), 1947, 30 мая, № 12-14.

1948

Главнейшие этапы в изучении тектоники Русской платформы и палеозойских поднятий Юго-Востока. Мат. к докладу на пленарном заседании научной конференции СГУ. В кн.: Научная конференция 1946 г. Секция геолого-почвенных наук. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1948. С. 27-42.

ЛИТЕРАТУРА О ЖИЗНИ И ТРУДАХ Б.А. МОЖАРОВСКОГО *

Абрамова Н.А., Ильина А.Я. Выпускники Саратовского университета. Библиографический словарь. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1989. С. 3.

Бабушкин И. По следам прошлого. Молодой Сталинец (Саратов), 1935, 9 апр., № 81, фото.

Белозерова И. Они росли вместе. - Сталинец (СГУ), 1947, 7 нояб., № 20-21. 30-летие научно-педагогической деятельности Б.А. Можаровского.

Боксерман Ю. Невидимые магистрали. Знамя. 1975. № 7. С. 61-109. (О Можаровском с. 82).

Борис Александрович Можаровский (1882-1948 гг.). Мин. Высш. Образов. СССР. Саратов. гос. ун-тет им Н.Г. Чернышевского. Саратов. 1954. 20 с. (машинопись в Науч. библ. СГУ).

Борис Александрович Можаровский (к 100-летию со дня рождения). Библиография ученых Саратовского университета. Геологический факультет. Зональная научная библиотека Саратовского ордена Трудового Красного Знамени государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. Саратов. 1981. 21 с. (машинопись в научн. библ. СГУ).

Борис Александрович Можаровский. Сталинец. 1948., четверг, 16 сент., № 16(64). С. 1-2. (номер целиком посвящен смерти проф. Б.А. Можаровского).

* Из фонда Научной библиотеки СГУ, дополненная из краеведческой картотеки «Personalia» Н.Н. Федоровой.



Ванчанов Д.П., Шабанов Н.И. Саратов - прифронтовой город. Саратов: Приволжское кн. изд-во. 1985. С. 89-90.

Вахрушев Г.В., Корженевский А. и др. Заслуженная награда: О награждении Б.А. Можаровского орденом Красной Звезды. Сталинец (СГУ), 1947, 1 сент., № 16.

Гуцаки В.А. НИИ Геологии Саратовского университета - 60 лет. Проблемы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. 1991. С. 3-26.

Григоревич В. Советский ученый. Коммунист (Саратов), 1939, 7 нояб., № 256. фото.

Геологический музей. Саратов. известия., 14 февр., 1925, № 37. С. 4.

406963 Еромицкий А. Самое главное: Тяжелая промышленность и энергетика в послевоенной Сталинской пятилетке. М.: Детиздат, 1951. 187 с., ил. (Школьн. б-ка). Гл. Город вечного света, с. 67-68.

Жуков В.А. Борис Александрович Можаровский: (1882-1948. Некролог). Тр. Лабор. гидрогеол. пробл. АН СССР им. Ф.П. Саваренского, 1949, т. 6, с. 215-217.

Зюрюкина О. Как подарок судьбы. Саратовские вести. 01.02.02. № 27. С. 2796.

Зюрюкина О. Благодарю за помощь. Саратовский университет. 2002. № 5, март. С.1.

Известия Саратовского Нижне-Волжского института краеведения им. М. Горького, 1933, т. 6. Посвящен профессору Б.А. Можаровскому в связи с 25-летием его научной, педагогической и общественной деятельности.

Камышева-Елпатьевская В.Г. Борис Александрович Можаровский (1882-1948). Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы. Отд. геол. 1985. Т. 60. Вып. 3. С. 133-137.

Камышева-Елпатьевская В.Г. Борис Александрович Можаровский (1882-1948). Уч. зап. Сарат. ун-та. 1951. Т. 28. Вып. геол. С. 3-9.

Кузнецов А. Месторождения сланцев. Коммунист. 1941. № 54 (2156). 6/III.

Лауреат Государственной премии, доктор геолого-минералогических наук, профессор Б.А. Можаровский: Приветствие в связи с получением Государственной премии. Сталинец (СГУ), 1946, 2 февр., № 1.

Минеральные богатства Озинского района // Коммунист. 1937. № 50 (939). 3/III. С. 1 (фото).

Проф. Б.А. Можаровский: /Краткая биографическая справка/ Коммунист (Саратов), 1935, № 81, 7 апр., портр.

Морозов Н. Кто нас воспитывает / Проф. Б.А. Можаровский Молодой сталинец, 1935, № 80, 7 апреля.

Морозов Н. Лауреат Государственной премии (Б.А. Можаровский, кандидат в депутаты Саратов. горсовета). Сталинец (СГУ), 1947, 20 дек., № 24.

Морозов Н. Разведчик земных недр. Ленинский путь (СГУ), 1959, 14 марта, № 10.

Морозов Н.С., Пославская Г.Г. Богатства недр Саратовской области. Саратов: ОГИЗ. Саратов. обл.-издат, 1947. 109 с.

Музалевский Е. Первый геолог. Заря молодежи (Саратов), 1983, 19 нояб., № 137, фото.

передвижения которых не одинаковы и зависят от степени нагрузок и мощности перекрывающих мезозойских и кайнозойских отложений. В итоге Борис Александрович дает подробное описание геологической истории формирования Доно-Медведицких, Саратовских и Заволжских поднятий и выделяет среди положительных и отрицательных движений жестких слоев и массивы, в условиях которых создавались газонефтеносные структуры Юго-Востока.

Таким образом, Борис Александрович отступает от идеи о том, что антиклинальные осадки и валы Русской равнины всецело зависят от орогенических движений, протекавших в областях геосинклиналей, а зависят и подчинены эпейрогеническим движениям принадлежащих к ним кристаллических погруженных массивов.

На периферии восходящих блоков образуются флексуры, моноклинали и сбросы.

Мы видим, что Борис Александрович Можаровский совершенно оригинально интерпретирует тектонические структуры Юго-Востока СССР, воскрешая ранние представления о тектоническом строении Русской платформы академика А.П.Карпинского.

Тектонические обоснования Бориса Александровича, касающиеся геоструктуры Юго-Востока, сыграли ведущую роль в направлении разведок на газ и нефть Саратовского Поволжья.

Работы по разведке месторождений газа и нефти, начавшиеся в годы второй пятилетки, привели к тому, что в 1941 году, в период Великой Отечественной войны, в окрестностях г. Саратова было открыто богатейшее месторождение природного газа.

За введение в строй новой энергетической жемчужины Советского Союза Б.А. Можаровскому было присвоено почетное звание Лауреата Сталинской премии I-й степени. Позднее Б.А. Александрович консультировал изыскания и проектировку газопровода Саратов-Москва. Правительство и Партия высоко оценили и этот труд Б.А. Александровича, которому были вручены новые правительственные награды: орден Трудового Красного Знамени, орден Красной Звезды и медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»

В работах Бориса Александровича обращает на себя внимание точность научного анализа, широта обобщения, смелость выводов и научных предвидений.

Эти качества крупного исследователя характерны для всех работ Бориса Александровича. Он никогда не замыкается в рамки чистой науки, науки для науки, а наряду с разработкой теоретических вопросов, постоянно занимается разрешением практических задач.

В период Великой Отечественной войны Борис Александрович горячо откликнулся на призыв Родины и принял самое активное участие в разработке ряда вопросов строительства, водоснабжения и обеспечения сырьем оборонных заводов. Он дал инженерно-геологическое обоснование новой железнодорожной трассы Саратов-Сталинград, имевшей в период Сталинградской эпопеи огромное стратегическое значение. В этот же период по заданию Приволжского военного округа Борис Александрович составил очерк по водоснабжению правобережья Волги от Ульяновска до Саратова; геологический очерк трассы бензопровода Астрахань-Саратов.

К числу работ, посвященных задачам практики, принадлежат обширные исследования Бориса Александровича и его многочисленные консультации по различным вопросам геологии. Поражает исключительно широкий диапазон работ Бориса

Александровича - здесь и выявление и изучение энергетических ресурсов и нерудных полезных ископаемых, и работы по проблеме «Большая Волга», и ирригация Заволжья. Заключение по проектированию Волго-Донского канала, вопросы водоснабжения и инженерной геологии и, наконец, разработка вопросов нефтеносности и газоносности Поволжья.

Под руководством Бориса Александровича организованы и проведены многочисленные геологические и гидрогеологические работы в Поволжье, Западном Казахстане, крупномасштабные комплексные и геоструктурные съемки огромных территорий. Борис Александрович был бессменным консультантом всех геологических организаций и учреждений, проводимых геологические изыскания на Юго-Востоке Европейской территории СССР.

Борис Александрович был членом Технического совета Нижне-Волжского геологического треста, Саратовской и Сталинградской комплексных геологических экспедиций и т.д. Характерно, что среди своей многогранной, кипучей деятельности ученого и общественника Борис Александрович всегда находил время для общения со студенческой молодежью и школьниками, помогая последним в сложном вопросе выбора профессии. Во дворце пионеров, среди юных геологов, Борис Александрович был частым, горячо любимым гостем.

Возвращаясь к оценке научной деятельности Бориса Александровича, следует отметить, что в решении практических вопросов он всегда останавливался на пути глубокого теоретического изучения, что давало ему возможность делать правильные выводы и в ряде случаев давать смелые прогнозы. Один из таких прогнозов, сделанный Борисом Александровичем в 1929 году о нефтеносности и газоносности Саратовского Поволжья и позднее вошедший в материалы плана второй пятилетки по Саратовской области, нашел свое блестящее подтверждение в годы Великой Отечественной войны, когда из недр земли в окрестностях Саратова был добыт газ, столь необходимый заводам Саратова, готовящим орудия для фронта и, в частности, героическому Сталинграду.

Это яркий пример силы научного предвидения в области практических проблем, основанного на глубоком теоретическом анализе геологических данных и знания геологии Русской платформы и в особенности ее юго-восточной окраины.

Вот далеко неполный перечень основных направлений научных работ Бориса Александровича. Он был создателем и первым председателем научного студенческого общества Саратовского университета.

Борис Александрович не замыкался в своей специальной научно-исследовательской работе. Он вел широкую общественную работу и был известен как крупный общественный деятель. С 1934 года Б.А. был бессменным членом и депутатом Саратовского городского Совета депутатов трудящихся и членом Обкома Союза высшей школы и научно-исследовательских учреждений.

В 1934 г. Саратовский университет и общественность города отметили 25-летний юбилей научной, общественной и педагогической деятельности Бориса Александровича.

Борис Александрович был премирован Почетной грамотой ВЦИКа, Почетной грамотой Саратовского облисполкома. Кировским райкомом ВКП(б) за образцы высокой производительности труда в период Великой Отечественной войны с немецкими захватчиками - занесен в Книгу Трудовой славы.

Музалевский Е. И в камне жизни след увидеть! Волга. 1986. № 10. С. 175-185.

284068, 472165 Неводов Б. Замечательный знаток земли: Очерк. В кн.: Передовики: Сб. очерков / о лучших людях Саратовской области. Саратов: Облиздат, 1939. С. 60-71.

О присуждении Государственных премий за: а) выдающиеся изобретения и б) коренные усовершенствования методов производственной работы за 1943-1944 гг. Совет Народных Комиссаров Союза ССР постановляет: присудить Государственные премии... Можаровскому Борису Александровичу, профессору Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского - за открытие и исследование Елшанского газового месторождения близ г. Саратова. - Собрание постановлений и распоряжений правительства СССР, 1946, № 2. С. 27-28.

Памяти ученого /Б.А. Можаровского/. Сталинец (СГУ), 1949, 18 сент., № 22. Подпись: Коллектив кафедры исторической геологии и палеонтологии Саратов. ун-та.

Юрий Песиков. Первооткрыватели, первопроходцы. Саратов: «Слово», 1996. С. 4-14.

Пиотровский В.Ф. Ученый патриот: Кандидат в депутаты Саратов. горсовета Б.А.Можаровский. - Сталинец (СГУ), 1939, 1 дек., № 45.

Постановление Совета Народных Комиссаров СССР. О присуждении Государственной премии первой степени... Можаровскому Борису Александровичу, профессору Саратовского ун-та за открытие и исследование Елшанского газового месторождения близ Саратова. Правда, 1946, 27 дек., № 23. С. 2.

Рамзаев Д., Лузин В. Неутомимый ученый-энтузиаст-общественник. (К 25-летней научной деятельности профессора Можаровского). Правда Саратовского края, 17 июня, 1934, № 123, фото.

Рыков С. Он служил своему народу. Ленинский путь (СГУ), 1982, 14 июня, № 18. К 100-летию со дня рождения Б.А. Можаровского.

Салосин В.Т. Памяти ученого. Сталинец. 1949. Воскресенск, 18 сент., № 22 (340). С. 2.

Саратовские геологи-лауреаты государственной премии. Коммунист. 1946. № 22 (3521). 30/1.

Саратовский университет. 1909-1959. Геологические науки. Саратов. 1959. С. 226-239.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Сборник материалов по истории СГУ и его кафедр. Кафедра геологии. Саратов. 1935. С. 63-65, фото.

Сидоров К. Научная деятельность Саратовского государственного университета. Коммунист. 1945. № 117 (3359). 15/VI.

Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении орденами и медалями работников строительства газопровода Саратов-Москва. Коммунист. 1947. № 162 (3919). 17/VIII. (о награждении Б.А. Можаровского орденом Красной Звезды).

Яковлев А. Тайна Саратовской земли. Саратов: ОГИЗ. Саратов. обл.-издат., 1947. 220 с.

ОБЩИЙ ОБЗОР НЕОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПРОФЕССОРА Б.А. МОЖАРОВСКОГО*

В.Г. Камышева-Елпатьевская



После смерти профессора Б.А. Можаровского, наряду с опубликованными работами, остался огромный фонд трудов, являющийся живым памятником многогранной кипучей деятельности верного сына Советской Родины, во имя расцвета которой Б<орис> А<лександрович> посвятил свою плодотворную кипучую деятельность.

В фондах различных геологических учреждений и Саратовского государственного университета хранится свыше пятисот неопубликованных работ Бориса Александровича Можаровского в виде сводных геологических очерков и статей самостоятельного значения, а также заключений по экспертизам, консультациям, рецензиям и отзывам на работы геологов и т.д.

В схеме фондовые работы Б.А. Можаровского могут быть разбиты на несколько категорий в связи с широким диапазоном научно-производственной деятельности автора.

1. Участие в великих сталинских стройках на Волге. Многочисленные работы Бориса Александровича Можаровского, посвященные вопросам, связанным со строительством гидроэлектростанций на Волге, относятся к периоду до Великой Отечественной войны, когда по инициативе тов. Сталина была поставлена великая задача преобразования природы нашей родины путем разрешения проблемы реконструкции р. Волги и орошения Заволжья.

Б<орис> А<лександрович> принимал непосредственное участие в работах по Большой Волге, являясь начальником геологического отдела Нижне-Волго-Проекта - организации, осуществляющей названные работы, и членом научно-технического Совета при Совнарком СССР.

К этому периоду относится знаменательное событие в жизни Бориса Александровича Можаровского, его доклад в Политбюро ЦК ВКП(б) в присутствии тов. Сталина о вариантах Волжских створов плотины.

Б<орис> А<лександрович> является автором ряда вариантов волжских плотин. В его работах, посвященных данной проблеме, имеются геологические очерки по отдельным плесам р. Волги; заключения о влиянии проектируемого подпора воды на волжские побережья. В качестве самостоятельных работ

- схема ирригации Заволжья с учетом геологических и гидрогеологических особенностей; данные по проектированию местных водохранилищ и гидростанции; очерки об использовании подземных и грунтовых вод Заволжья в целях ирригации; геологический очерк Заволжья и инженерно-геологическая характеристика отдельных районов ирригации, основные черты геоструктуры Волжского бассейна и инженерно-геологической характеристики главнейших узлов сооружений по схеме коренной реконструкции р. Волги; общий обзор районов с точки зрения возможных мероприятий по орошению обводнения.

Б<орисом> А<лександровичем> была составлена обзорная гидрогеологическая карта (масштаба 1:20000) территории ирригации Заволжья и т.д.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского - 38, 49, 179, 74, 54, 79, 29, 72, 50, 61, 15, 58, 14, 197, 94, 28**.

2. Участие Б.А. Можаровского в работах промышленного, военного и гражданского строительства. Этот раздел деятельности был также исключительно плодотворен.

Сохранившиеся в фондах заключения Б<ориса> А<лександровича> в количестве около ста далеко неполно отражают выполненные им работы, но тем не менее дают представления разносторонней деятельности Б<ориса> А<лександровича> и в этом направлении.

Здесь и сводки инженерно-геологических заключений по Волго-Донскому комплексу сооружений; по строительству Волго-Донского канала; по строительству трассы нефтепроводов Урбах-Астрахань и др., заключение о проектируемых железнодорожных магистралях (в частности, в эпоху Великой Отечественной войны Б<орис> А<лександрович> принимал участие в выборе вариантов и консультировал строительство железнодорожной линии Саратов-Сталинград).

К этому же циклу относятся заключения Б<ориса> А<лександровича> по сооружениям моста через Волгу у Саратова, заключения по вопросам укрепления оползневых побережий Волги у Саратова, Вольска, Сталинграда и др. населенных пунктов. Заключения по строительству газопровода Саратов-Москва. Огромное

* Из неопубликованных работ фонда Научной библиотеки СГУ.

** Картотека рукописных работ Б.А. Можаровского, каталог «Personalia» справочно-библиографического отдела Научной библиотеки СГУ



количество работ Б<ориса> А<лександровича> относятся к строительству, осуществляемому в г. Саратове: ни один завод, ни одно крупное здание в городе не сооружалось без соответствующей экспертизы Б<ориса> А<лександровича>. Это и завод комбайн, и завод шарикоподшипник, и свинцово-аккумуляторный, и силикатный, трактородеталей, дрожжевой, судоремонтный, сооружения СпрТЭЦ 2-й, крекинг-завод, элеватор и мельниц, больницы, школы, кинотеатры, строительство клиники Медицинского института, корпусов Автодорожного института, бронетанковой школы. Заключение по выбору площадок для строительства новых корпусов Саратовского университета, студенческих общежитий. Заключение реконструкции здания Радищевского музея, театра имени Чернышевского и т.д.

Этот раздел архива Бориса Александровича является живой летописью широкого размаха развития промышленности и строительства в г. Саратове после Великой Октябрьской революции.

Четверть века деятельности Бориса Александровича в этом направлении прошла в тесной связи с жизнью г. Саратова.

Борис Александрович был хорошо известен инженерам-строителям, которые обращались к нему не только в Саратове, но и из ряда других городов Поволжья. Так, Б<орис> А<лександрович> консультировал строительство в г. Сталинграде, давал инженерно-геологические и гидрогеологические заключения в связи с перспективами строительства нового города Энгельса; строительства в г. Балашове; сооружения авиашколы, маслозавода, тепловой электростанции, пивоваренного завода в г. Вольске; крупного мукомольного завода в поселке Екатериновка и т.д.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 155, 166, 216, 136, 196, 177, 108, 222, 251, 234, 135, 160, 181, 141, 143, 189, 131, 178, 175, 185, 209, 144, 128, 148, 203, 157, 215, 150, 151, 167, 114, 194, 158, 195, 112, 89, 126, 110¹.

3. Участие Б.А. Можаровского в вопросах гидрогеологии и водоснабжения. Б<орис> А<лександрович> организовал и непосредственно участвовал в ряде гидрогеологических изысканий в связи с водоснабжением совхозов и колхозов на территории Нижней Волги и Западного Казахстана.

В неопубликованных трудах Б<ориса> А<лександровича> имеется свыше пятидесяти работ, посвященных вопросам водоснабжения.

¹ 145, 123, 187, 146, 152, 121, 154, 142, 140, 111, 161, 163, 165, 116, 162, 120, 132, 104, 83, 102, 225, 176, 164, 214, 99, 122, 186, 205, 125, 103, 171, 219, 170, 153, 133, 183, 149, 129, 98, 75, 80, 68, 213, 224, 240, 69, 212, 61, 115, 246, 117, 77, 147, 11, 226, 172, 173, 182, 204, 139, 113, 124, 159, 130, 93.

Здесь и большие сводные работы, как-то: гидрогеологический очерк Заволжья между Волгой и Уралом, характеристика водоснабжения по железнодорожным трассам и трассам нефтепроводов, гидрогеологический очерк Камышинского района и Сталинградской области в целом, гидрогеологический очерк Астраханской области, гидрогеологический очерк Заволжья в связи с заложением глубоких артезианских скважин и т.д.

К этому же разделу работ Б<ориса> А<лександровича> относятся специальные заключения по водоснабжению ряда заводов, совхозов, колхозов, дачных остановок г. Саратова и т.д.

Многочисленные заключения по сооружению плотин в пределах Саратовской области об использовании подземных вод, водоснабжения железнодорожных станций, сланцевых рудников в Заволжье и т.д.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 189, 91, 85, 17, 171, 27, 46, 174, 233, 237, 107, 193, 134, 245, 206, 220, 242, 236, 100, 156, 118/106, 106/118, 105, 109, 36, 95, 218, 191, 119, 217, 202, 201, 190, 10, 184, 238, 200, 10, 40/37, 34, 243, 243₁, 97, 37 и 40, 30, 239, 7, 235, 137, 52, 138, 1, 2, 10.

4. Участие Б.А. Можаровского в освоении полезных ископаемых. Среди фондовых трудов Б<ориса> А<лександровича> имеется ряд работ, положенных в основу развития минеральной промышленности Саратовской области. Здесь имеются заключения Б<ориса> А<лександровича>, представленные в Облплан, как-то: геологическая история и богатства недр Нижнего Поволжья, минеральные богатства недр Нижнего Поволжья, нерудные ископаемые Озинок и их возможное использование в промышленности, нижеволжские горячие сланцы и значение их для засушливых районов Юго-Востока; о благонадежности в отношении разработки сланцев на участке с. Озинок и о месте заложения шахты; горючие сланцы Н. Поволжья и значение их для засушливого Юго-Востока; заключение о месторождениях водупорных глин в Саратовской и Сталинградской областях строительных камней, балластных песков; вольских пластовых фосфоритов.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 241, 232, 268/502/82, 188, 228, 207, 244, 31, 39, 32, 261, 45, 264, 210, 211.

5. Участие Б.А. Можаровского в развитии газовой и нефтяной промышленности в Саратовской области. Б.А. Можаровский является одним из инициаторов поисков, разведок и открытия газа и нефти в Саратовской области, в связи с чем Б<орису> А<лександровичу> было присвоено звание лауреата Сталинской премии. Поискам разведки нефти в Нижнем Поволжье посвящен



ряд как опубликованных, так и фондовых работ Б<ориса> А<лександровича>. Среди последних особое место занимает: очерк формирования и развития нефтеносных и газоносных структур Юго-Востока СССР; главнейшие проблемы в изучении, тектонике и газо-нефтеносных структур Юго-Востока СССР; геоструктура и проблема нефтеносности Нижнего Поволжья; газоносность и нефтеносность Юго-Востока СССР и главнейшие моменты из истории строительства газопровода Саратов-Москва.

Обращают на себя внимание фондовые работы Б<ориса> А<лександровича> в порядке постановки вопроса о поисках и разведках природного газа и нефти в Заволжье. Сюда относится работа Б<ориса> А<лександровича> о разведках и эксплуатации природного газа степного Заволжья; вопросу о горючих сланцах, газах и перспективах нефтеносности на Юго-Востоке; к вопросу геоструктуры Волго-Каспийской депрессии и т.д.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 57, 260, 127, 227, 249, 73, 263, 263, 248, 254, 250, 247, 194, 47.

6. Участие Б.А. Можаровского в составлении геологических карт. Под редакцией Б.А. Можаровского была составлена геологическая карта Саратовской области в масштабе 1:50000, первая и единственная на настоящий момент сводная карта области. Кроме того, непосредственно Б<орисом> А<лександровичем> и под его редакцией составлен ряд карт геологических и гидрогеологических в различных масштабах отдельных районов Юго-Востока, Тульской области и Белоруссии.

Особый интерес представляет карта, составленная Б<орисом> А<лександровичем> в масштабе 1:200000 о характеристике главнейших генетических типов послетретичных отложений Заволжья.

Номера карточек каталогов фондовых работ Б.А. Можаровского: 66/56, 66/56/3.

7. Геологические очерки отдельных районов Юго-Востока. К этому разделу работ относятся труды, составленные в результате участия Б<ориса> А<лександровича> в геологических съемках.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 256, 255-101, 33, 35.

8. Материалы по геоморфологии, научно-популярные работы и др. Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 90, 93, 26.

9. Рецензии и отзывы Б.А. Можаровского. Отзывы Б<ориса> А<лександровича> по отдельным геологическим работам отличаются глубоким научным анализом и зачастую по объему превосходят рецензируемые работы, являясь как бы самостоятельными научными трудами.

Каждый отзыв Б<ориса> А<лександровича> обычно включает в себе ряд новых идей, ориентирующих исполнителей работ на дополнительное, углубленное и разностороннее изучение вопроса.

Среди работ этого вида намечаются рецензии на диссертации кандидатские и докторские и отзывы на производственные отчеты геологов различных учреждений.

Рецензии на диссертации:

Г.В. Вахрушева - докторская на тему:

А.И. Олли - докторская на тему: Древние отложения Западного склона Урала.

Л.А. Рухина - докторская на тему:

В.Г. Камышева-Елпатьевской - докторская на тему: Юрские отложения Европейской территории СССР.

В.Г. Камышева-Елпатьевской - кандидатская на тему: О верхнеюрских отложениях окрестностей озера Эльтон.

И.И. Плюснина - докторская на тему: Почвы Волго-Ахтубинской поймы.

Я.С. Эвентова - кандидатская на тему: Геология и газоносность низменной степи Юго-Востока Европейской части СССР.

В.М. Кузина - кандидатская на тему: Краткая инженерно-геологическая характеристика четвертичных отложений Заволжья.

П.А. Шиндяпина - кандидатская на тему: Геологический очерк Озинского района.

С.С. Дегтярева - кандидатская на тему: Гидрогеологические условия бассейна реки Эмбы.

Ф.М. Голынца - кандидатская на тему:

В.С. Васильева - кандидатская на тему:

В.К. Воскресенского - кандидатская на тему:

Е.П. Архангельского - кандидатская на тему:

Н.С. Морозова - кандидатская на тему: Палеогеновые отложения Волго-Свияжского водораздела.

А.П. Колесник - кандидатская на тему: Долина реки Западный ...как путь соединений морей Черного и Каспийского в эпоху верхнего

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского:

Заключения по производственным отчетам геологов Треста Саратовнефтеобъединения, Куйбышевского геологического управления, Нижне-Волго-Проекта, Управления РУЖД, Сталинградской и Саратовской комплексных экспедиций и т.д.

В карточках 12, фактически не менее 100.

Номера карточек каталога фондовых работ Б.А. Можаровского: 208, 192, 221, 223, 257, 266, 231, 229, 258, 253, 180, 169, 252, 230.

Вклад, сделанный Б.А. Можаровским в грандиозное развитие промышленности Юго-Востока и преобразования природы, является лучшим памятником, так как величайшее счастье видеть творческую мысль, превращенное в живое дело.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ В САРАТОВСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

Ю.П. Конценебин, декан геологического факультета СГУ,
профессор, заслуженный геолог РФ

E-mail: KontsenebinYP@info.sgu.ru

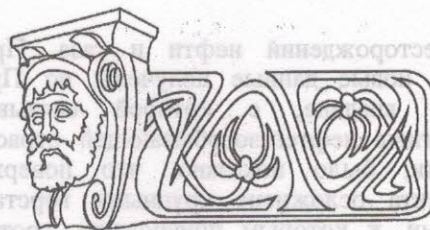
В 1931 году в Саратовском Госуниверситете был открыт геолого-географо-почвенный факультет (впоследствии разделившийся на геологический и географический). Прошло 70 лет существования факультета, на котором сосредоточены научные исследования в области наук о Земле. Начало их было положено в 1921 году на физико-математическом факультете университета, когда кафедру минералогии возглавил известный геолог П.П. Пилипенко.

В 1935 году, наряду с факультетом, научные исследования были сконцентрированы в новом структурном подразделении - научно-исследовательском институте Геологии Саратовского Госуниверситета, во главе которого стал крупный ученый профессор Б.А. Можаровский, впоследствии лауреат Государственной (Сталинской) премии за открытие Саратовского газа. Институт стал мощной базой для проведения полевых работ и научных исследований, без чего не может быть хорошего специалиста - геолога. Из учебных аудиторий преподаватели и студенты переходили в научные лаборатории и полевые экспедиции, а ученые института вели учебные занятия в аудиториях факультета.

Таким образом, в тридцатые годы в университете сложилась новая форма интеграции наук и образования, которую можно назвать учебно-научный комплекс. В университете сформировались научные школы, с которыми связаны успехи геологов Саратова и Урало-Поволжья: палеонтологическо-стратиграфическая (Б.А. Можаровский, В.Г. Камышова-Елпатьевская, В.Г. Очев и др.), минерало-петрографическая (П.П. Пилипенко, В.С. Васильев, К.М. Сиротин), тектоническая (Г.В. Вахрушев), геолого-нефтяная (А.И. Олли, В.А. Балаев, Л.А. Назаркин), гидрогеологическая (С.А. Жутеев, В.И. Артемьев), геофизическая (А.С. Грицаенко, Г.И. Барулин).

Имена ученых геологов М.Г. Кондратьевой, И.Ф. Лобанова, Н.С. Морозова, В.А. Балаева, С.П. Рыкова, В.И. Барышниковой, В.С. Вышемирского, Е.А. Киреевой, А.П. Рождественского, А.С. Грицаенко, Г.И. Барулина, В.А. Горяинова, В.П. Философова, Г.И. Худякова, П.Е. Харитоновой, Д.С. Коробова, Э.А. Молостовского и многих других известны всем геологам страны.

На смену им пришли талантливые молодые ученые: доктора наук А.Д. Коробов, С.И. Михеев, Е.М. Первушов; кандидаты наук О.П. Гончаренко, А.Ю. Гужиков, А.В. Иванов, Л.А. Коробова и другие, которые приумножают достижения своих предшественников и учителей.



Достижения ученых Саратовского Госуниверситета известны не только в нашей стране, но и далеко за её пределами. Результаты научных исследований в СГУ значительно продвинули геологов в решении крупных задач народного хозяйства по развитию минерально-сырьевой базы страны.

В области стратиграфии сделаны открытия по расчленению горных пород фанерозоя. Имена В.Г. Камышова-Елпатьевской, В.Г. Очева, Г.В. Кулевой и других составляют гордость Саратовского Госуниверситета.

Ученые кафедры общей геологии внесли достойный вклад в изучение строения Поволжья и Южного Урала, результатом которого является открытие многих полезных ископаемых - титаномагнетита, меди, пьезокварца, горючих сланцев, стройматериалов. Выпускник факультета С.А. Жутеев явился первооткрывателем месторождений хромита (1930), добыча которого составляла 95 % всего добываемого в то время в СССР сырья.

1941 год в геологии знаменателен открытием Саратовского газа, первооткрывателем которого был профессор СГУ Б.А. Можаровский. С его именем связаны крупные научные разработки, приводившие к открытиям новых месторождений нефти и газа в Поволжском регионе. Крупным достижением нефтяной науки явились фундаментальные работы заслуженного геолога РСФСР, доктора геолого-минералогических наук Л.А. Назаркина о роли палеоклимата в прогнозе нефтегазоносности разреза. В настоящее время ведутся научно-исследовательские работы (НИР) по актуальной тематике - теории нефтеобразования и нефтегазоаккумуляции, палеоструктурных, палеогидрогеологических, геофизических методов оценки перспектив нефтегазоносности разреза земной коры по комплексу геолого-геофизических данных.

Новый морфологический метод исследований для изучения тектонического строения земной коры, нашедший применение в СССР и за рубежом, разработал профессор В.П. Философов.

Развитие в послевоенные годы геофизических исследований земной коры послужило поводом для открытия кафедры геофизики (1949). Учебная работа сопровождалась интенсивными НИР под руководством доцента А.С. Грицаенко, а впоследствии профессора Г.И. Барулина. Разработанные на кафедре методики и технологии геофизической разведки способствовали изучению регионального, зонального и локального строения земной коры Нижнего Поволжья, что привело к открытию



ряда месторождений нефти и газа. Принципиально новые данные получены по Прикаспийской впадине, с которой связываются перспективы нефтегазодобывающей отрасли. В частности, было показано, что поверхность фундамента осложнена крупными горстами и грабенами, к которым приурочены, соответственно, поднятия и прогибы подсолевого ложа на глубинах значительно меньших (на 5-7 км), чем считались ранее. Подтверждением этому явилось обнаружение нефтегазоносных Карачаганакской, Тенгизской, Королевской структур на доступных для бурения глубинах.

Впервые в практике геологов ученые СГУ под руководством профессора Э.А.Молостовского разработали методологию магнито-стратиграфии, систему геологической интерпретации петромагнитных данных и построения петромагнитных моделей осадочных формаций, не имеющих аналогов. Разработан запатентованный метод магнитного картографирования почв для оценки загрязнения окружающей среды.

Наряду с традиционными для геологов СГУ исследованиями, в последние годы развиваются новые направления НИР. На кафедре гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии разработана концепция оптимизации экологического мониторинга административных областей: методика районирования подтопления территории грунтовыми водами, методика захоронения жидких высокотоксичных отходов в карбонатных и соленосных формациях (Л.А.Анисимов, Ю.В.Ваньшин, С.И.Солдаткин, О.Г.Токарский). Сегодня среди геологов Саратовского Госуниверситета работают 15 докторов и 40 кандидатов геолого-минералогических наук. При почти полном отсутствии финансирования науки со стороны правительства, износе лабораторного оборудования, скупой заработной плате ученые университета сохранили накопленный интеллектуальный багаж и продолжают совершенствоваться и развивать научные исследования по различным проблемам геологии. Развитие исследований в университете в области геологических наук происходит под влиянием ряда факторов как внешних (объективных), так и внутренних (субъективных). К первым следует отнести такие, как общий современный уровень научных исследований, достигнутый в мировой практике, и сравнительные достижения ученых университета; достаточный объем фактического материала (полевого и лабораторного) как априори, так и апостериори; накопление знаний о строении, эволюции Земной коры, ее вещественном составе, генезисе и размещении полезных ископаемых; уровень преподавания теории и практики геологической науки; уровень информационного обеспечения (интернет, книги, журналы, научные конференции и пр.).

К внутренним факторам, влияющим на развитие науки, можно отнести уровень осмысления, интерпретации полученного в результате НИР материала; понимания адекватности теории и практики; уровень освоения и внедрения достижений науки и техники, компьютерных технологий.

В этих направлениях сделаны первые шаги: ликвидировано многообразие - вместо 19 тем НИР исследования в университете сосредоточены в 5 крупных научных темах.

1. Геодинамическая модель земной коры Юго-Востока Русской плиты и оценка перспектив минеральных ресурсов фанерозоя.

2. Закономерности эволюции палеобассейнов и палеоэкосистем, календарь событий среднего и позднего фанерозоя Юго-Востока Русской плиты и смежных территорий.

3. Магнетизм позднефанерозойских осадочных формаций Русской плиты и сопредельных территорий и его значение для геологии и геофизики.

4. Гидротермальный литогенез и минеральные ресурсы осадочных бассейнов в дельтообразных, рифтогенных и тафрогенных областях Восточно-Европейской и Сибирской платформ.

5. Крупные города как природно-техногенные системы, их ландшафтное районирование, геоинформационное картографирование и разработка рекомендаций для устойчивого развития.

Скорректированы учебные планы по новым специальностям в сторону интеграции и фундаментализации (геофизика вместо «геофизические методы разведки», геология и геохимия горючих ископаемых вместо «геологии нефти и газа» и пр.).

Разработано положение об Институте наук о Земле как научно-образовательного центра, объединяющего геологический колледж, геологический и географический факультеты, НИИ Геологии СГУ.

Организован на геологическом факультете семинар нелинейных процессов.

Развитие научного процесса должно состоять в разработке комплексных исследований и анализа геологических, геофизических и геохимических данных на основе статистической обработки и комплексного моделирования геологического разреза. Кроме того, дальнейшее продвижение невозможно без создания новых курсов дисциплин учебного плана по геологическим и смежным наукам для подготовки специалистов. Наконец, развитие науки невозможно без широкого внедрения идей и результатов НИР в практику геолого-разведочных работ.

Нет сомнений в том, что ученые Саратовского Госуниверситета и в дальнейшем внесут достойный вклад в развитие геологии нашей страны.



К 45-летию создания Станции наблюдений ИСЗ

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СГУ

Ю.А. СклЯров, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой метеорологии и климатологии СГУ
Ю.И. Бричков, кандидат физико-математических наук, директор НИИ механики и физики СГУ

Развитие в СГУ астрономии и связанных с ней направлений геофизики имеет давнюю историю. В чтении отдельных астрономических курсов в разное время принимали участие известные российские ученые: академик А.А.Белопольский (1918-1919), профессора М.А.Грачев (1919-1920) и Г.Н. Свешников (1918-1930). Научные исследования начались в 1920 году с созданием кафедры астрономии, которую возглавил профессор И.Ф.Поллак, проработавший в университете с 1919 по 1930 год. После него работой кафедры руководил доцент П.В. Выюшков. В числе сотрудников кафедры были также астрономы П.И.Яшнов и В.Е.Штепан. В 1954 году кафедра астрономии была включена в состав кафедры теоретической физики.

Основными направлениями научной работы кафедры были астрометрия, теоретическая астрономия и небесная механика. Среди опубликованных результатов можно отметить работы Г.Н.Свешникова по аналитической небесной механике, серию работ И.Ф.Поллака по изучению движения комет Галлея и Холмса, работы В.Е.Штепана по исследованию метеоров и метеорных потоков. Важным вкладом в улучшение методики астрометрических наблюдений явились работы П.В.Выюшкова, под руководством которого были выполнены определения координат многих астрономических пунктов. П.В.Выюшковым был разработан также новый метод абсолютного измерения силы тяжести и предложена оригинальная модель болометрического пиргелиометра. Большое внимание сотрудники кафедры уделяли учебно-методической работе и популяризаторской деятельности. Во многом благодаря их усилиям в Саратове в 1948 году был открыт Планетарий, успешно продолжающий свою работу по настоящее время.

В 1957 году в связи с подготовкой к запуску первого искусственного спутника Земли при Саратовском государственном университете была организована Станция наблюдений ИСЗ №1044, начальником которой назначен П.В. Выюшков. В оптических наблюдениях спутников, наряду с астрономами, активно участвовали студенты и сотрудники других кафедр физического факультета (Е.А.Ридель, В.Ф.Жидков, М.А.Григорьев, А.Г.Величко, В.К.Сахаров, Л.Н.Бердников и другие). С 1969 года начальником Станции наблюдений ИСЗ стал выпускник кафедры астрономии СГУ доцент Ю.А.СклЯров. В 1971 - Станция вошла в состав НИИ механики и физики СГУ на правах отдельной лаборатории, а в 1986 году была преобразована в лабораторию астрономических и геофизических исследований, заведующим которой избран по конкурсу Ю.И.Бричков, с 2001 - М.Б. Богданов. Работы проводились в рамках единого научного направления «Исследование излучения космических объектов и его взаимодействия с земной атмосферой», руководителем которого являлся Ю.А. СклЯров, к тому времени доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой метеорологии и климатологии СГУ, с 1994 - академик МАН ВШ. Наряду с традиционными визуальными наблюдениями спутников, лабораторией на протяжении многих лет выполнялась полная астрометрическая обработка фотографических наблюдений ИСЗ, проводившихся на станциях Астрономического совета АН СССР в различных пунктах земного шара. Полученные высокоточные ряды наблюдений были использованы в международных программах для изучения эволюции орбит ИСЗ, верхних слоев земной атмосферы, а также решения задач глобальной геодезии и геодинамики.

Начиная с пятидесятых годов, ведутся работы по прецизионной пиргелиометрии и изучению составляющих радиационного баланса Земли с летательных аппаратов. Со временем эти исследования заняли центральное место как по объему, так и по значимости.

Осуществляется широкое международное сотрудничество. Получено 12 авторских свидетельств и патентов на изобретения. По данному направлению имеет место полный цикл работ от фундаментальных научно-исследовательских до прикладных опытно-конструкторских работ (Главный конструктор Ю.А.СклЯров). По результатам данных исследований защищены Ю.А.СклЯровым кандидатская (1965) и докторская (1984) диссертации, а также кандидатские диссертации Е.В.Войтюк (1976), Ю.И.Бричковым (1979), А.В.Предтеченским (1984), А.И.Котумой (1998). Подготовлены кандидатские диссертации В.А.Воробьевым и Н.В.Семеновым. Самое непосредственное участие в данных работах принимали В.К.Сахаров, С.А.Клочков, Н.Б.Голубь, Т.И.Кудряшова, А.М.Иванченко, С.В.Гриценко, И.И.Брянцев.

Более подробно основные результаты по этому направлению изложены в статье «Исследование составляющих радиационного баланса Земли в Саратовском государственном университете» настоящего сборника.

В 70-х и начале 80-х годов с использованием наблюдательного оборудования лаборатории осуществлялись также программа наблюдений комет и астероидов с целью



Наблюдая Солнце...

В Саратовском университете имени Н.Г.Чернышевского вступил в строй первый в области радиотелескоп.

...мы подошли к необычному устройству, твердо стоящему здесь же на крыше, на трех мощных опорах. Его венчает параболическое зеркало - антенна, нацеленное в какую-то далекую точку небосвода - туда, где за серой пеленой пряталось Солнце.

Газета «Коммунист» 21.12.1979 г.

Саратовская астрофизическая

...Саратовская обсерватория - частица тыла будущих космических полетов, от ее работы зависят в определенной мере победы на переднем крае науки. И не случайно поэтому исследования, проводящиеся в обсерватории, включены в план многостороннего сотрудничества академией наук социалистических стран.

Сотрудники обсерватории ведут круглосуточное наблюдение за космосом...

Газета «Советская Россия» 2.03.1982 г.

Исследуем Солнце

В лаборатории астрономических исследований НИИ механики и физики СГУ создается аппаратура для прецизионных измерений различных составляющих солнечного излучения. Основные технические решения защищены рядом авторских свидетельств на изобретения. Болометрический пиргелиометр и система «Измеритель солнечной постоянной» удостоены золотой, серебряной и бронзовой медалей ВДНХ. Подтвержденный экономический эффект от внедрения в систему Госстандарта пиргелиометра усовершенствованной конструкции составил 648 тыс. руб...

Газета «Ленинский путь» 28.04.1988 г.

Путь к звездам начинается с Земли

«Солнце - единственный главный источник энергии во всей солнечной системе, - говорит Юрий Андреевич СклЯров. - Если правильно изучить поведение Солнца, то можно делать долговременные прогнозы климата на Земле; радиационные данные используют и в сельском хозяйстве, и в градостроительстве; если знаем солнечную постоянную, то можем вычислить температуру Плутона и любой другой планеты, этим определяется температура Земли, а также можно рассчитать тепловой баланс космического аппарата...»

Газета «Ленинский путь» 11.04.1991 г.

Шесть стран в «Зените»

Вчера ракетными войсками стратегического назначения осуществлен успешный запуск ракеты «Зенит-2» с космодрома Байконур. Носитель должен вывести на орбиту российский спутник дистанционного зондирования Земли «Ресурс-О» и пять исследовательских аппаратов Австралии, Германии, Израиля, Таиланда и Чили.

«Российская газета» 11.07.1998 г.
 (Первое сообщение в прессе о запуске спутника с модернизированной аппаратурой ИСП-2)



На фотографиях

1. Основатель кафедры астрономии и заведующий (1920-1930) Иосиф Федорович Полак
2. Заведующий кафедрой астрономии (1930-1954) и первый начальник Станции наблюдений ИСЗ № 1044 (1957-1969) Павел Васильевич Вьюшков
3. Сотрудники Станции у телескопа-рефлектора, переданного в дар СГУ член-корр. АПН СССР Б.А. Воронцовым-Вельяминовым, 1973
4. Сотрудники Станции наблюдений проводят викторину учащихся в телевизионном астрономическом клубе «Под знаком Зодиака», 1969
5. Ю.А. Складов, Е.В. Войток и Ю.И. Бречков за обсуждением результата измерений солнечного излучения
6. Фотография поверхности Земли, полученная с метеорологического ИСЗ «Метеор»
7. Демонстрация прохождения Меркурия по диску Солнца жителям г. Саратова, 1970
8. Юстировка зеркально-линзового телескопа
9. Коллектив Станции в день 20-летия запуска первого искусственного спутника Земли, 1977
10. Сличения пиргелиометров в Карадагской актинометрической обсерватории, 1974
11. Ю.А. Складов на Четвертых международных сличениях пиргелиометров (г. Давос, Швейцария), 1975
12. Измерения точных положений астероидов проводит Ю.В. Михайлов
13. В.К. Сахаров проводит очередной сеанс приема фотоизображений земной поверхности со спутника
14. Л.Н. Бердников у бинокля для визуальных наблюдений ИСЗ
15. Ю.И. Бречков и А.И. Котума ведут предполетную калибровку спутникового измерителя солнечной постоянной, 1997
16. Конструктор С.А. Ключков за разработкой механических узлов измерительной аппаратуры
17. М.Б. Богданов ведет подготовку к наблюдениям телескопа-рефлектора
18. Ю.Ф. Зинченко за измерением координат изображений спутников
19. Диплом Федерации космонавтики СССР коллективу лаборатории
20. Измеритель солнечной постоянной, работавший на борту ИСЗ «Ресурс-01» № 4 в 1998-1999 гг. (Авторское свидетельство СССР № 1009179)
21. Боллометрический пиргелиометр ПВС-8 (Авторское свидетельство СССР № 830143)
22. Орельный актинометр с переменной апертурой для измерения рассеянной околосолнечной радиации (Авторское свидетельство СССР № 640602)
23. Анализ конструкций созданных измерителей солнечной радиации
24. О.В. Епифанова, А.В. Хохлов и В.В. Борисов у антенны солнечного радиотелескопа
25. Солнечный радиотелескоп

измерения координат методами фотографической астрометрии для уточнения их элементов орбит (Ю.Ф. Зинченко) и программа визуальных наблюдений покрытий звезд Лунной (М.Б. Богданов).

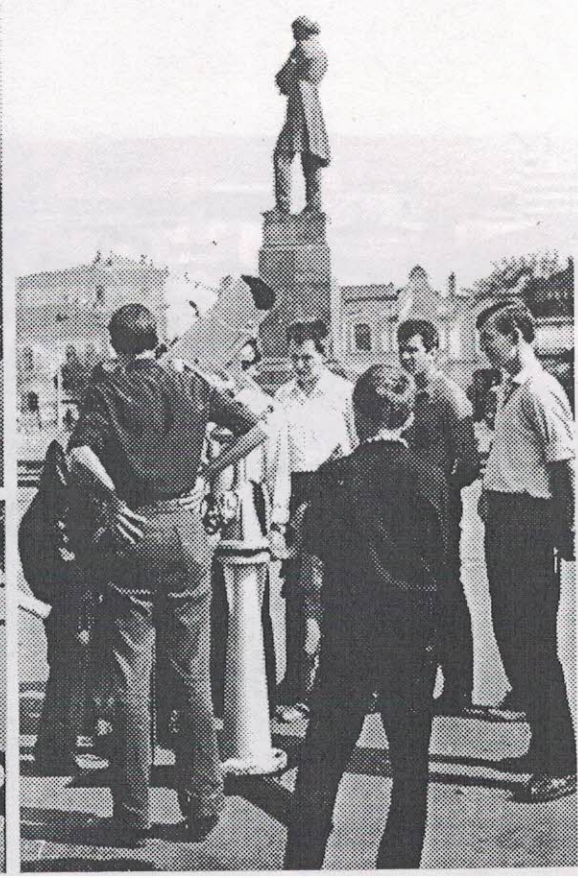
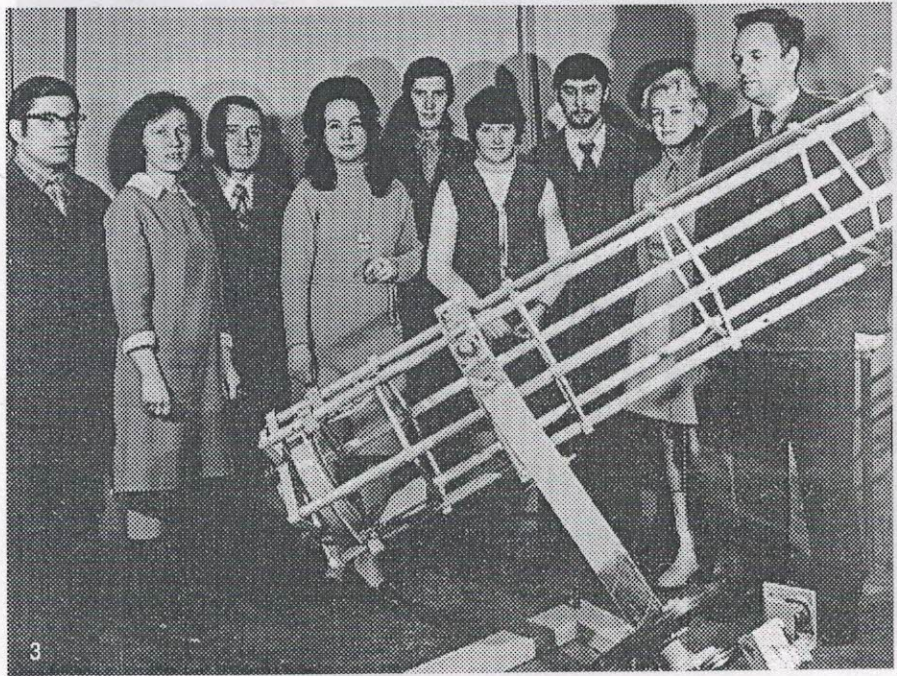
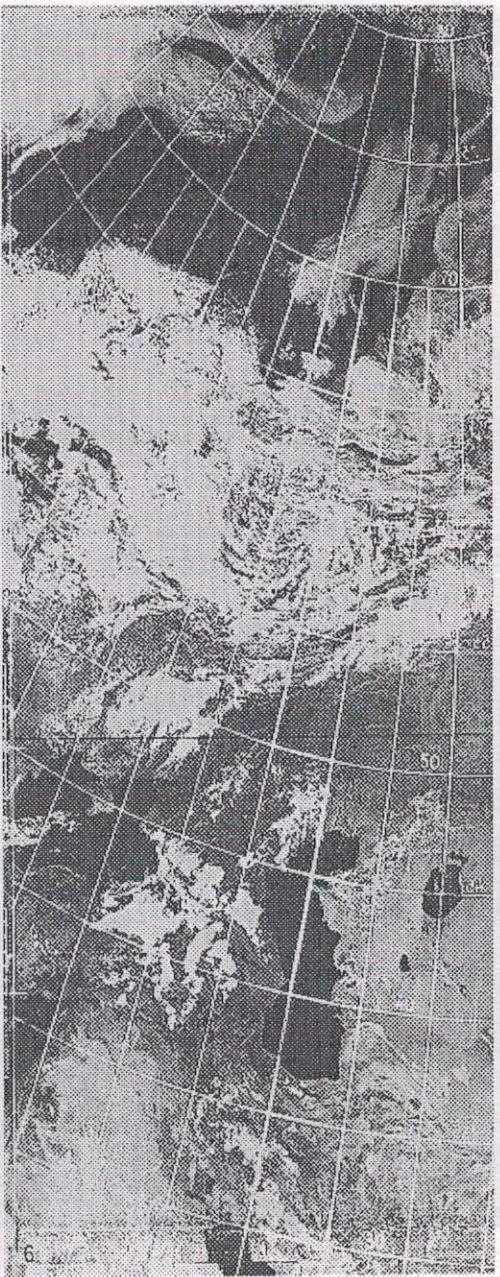
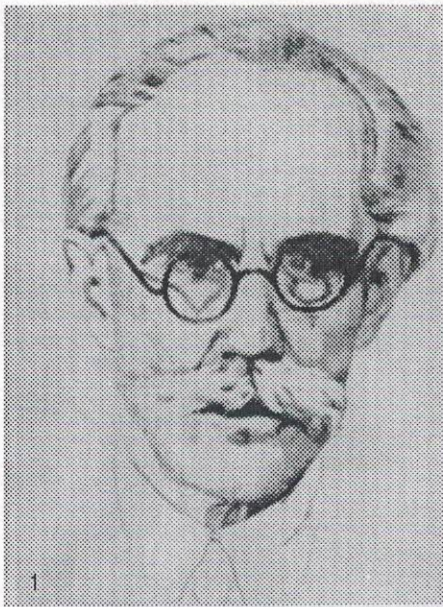
Оригинальные результаты были получены Л.Н. Бердниковым в области изучения переменных звезд. На Майданакской обсерватории Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ) и обсерватории Астрономического института АН Узбекистана им были проведены многоцветные фотоэлектрические наблюдения большого числа классических цефеид и цефеид с двумя пульсационными модами. Создан компьютерный банк данных фотоэлектрической фотометрии и измерений лучевых скоростей цефеид. На основе этих данных были уточнены зависимости период-светимость и период-цвет, проанализированы изменения периодов этих переменных и изучено распределение цефеид в Галактике. Проведено исследование уникальной двойной звезды SE Кассиопеи, оба компонента которой являются цефеидами. Уточнена классификация и определены параметры кривых блеска ряда других переменных звезд. Результаты этих исследований явились темой кандидатской диссертации (1986) и составили основу докторской диссертации Л.Н. Бердникова, защищенной в 1995 году вскоре после его перехода на работу в ГАИШ.

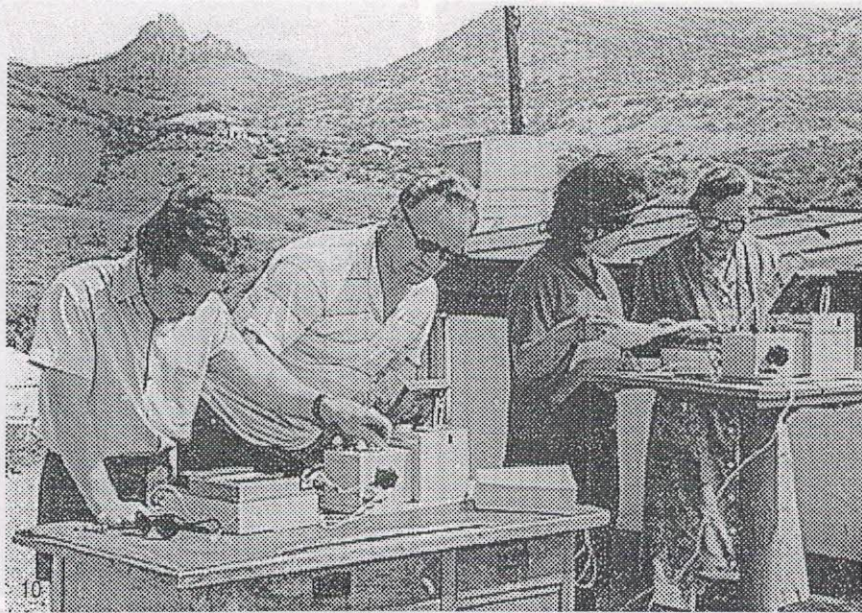
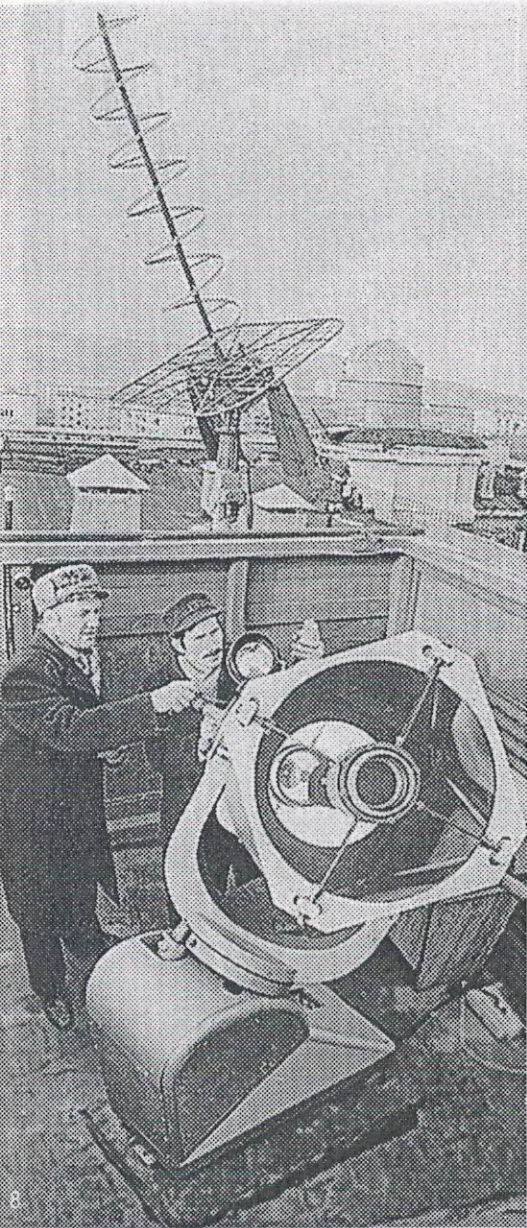
Другим направлением работ лаборатории в области астрофизики являются проводимые М.Б. Богдановым исследования звезд с использованием методов повышения углового разрешения телескопов, включая наблюдения покрытий Лунной, интерферометрические методы, спекл-интерферометрию и наблюдения гравитационного микролинзирования звезд. Им были разработаны новые методы восстановления изображений астрономических объектов, в том числе и при отсутствии информации о фазе пространственного спектра. Анализ наблюдательного материала, полученного совместно с сотрудниками ГАИШ и Специальной астрофизической обсерватории РАН, а также данных наблюдений зарубежных обсерваторий позволил обнаружить ряд тесных двойных, измерить угловые диаметры звезд и получить распределения яркости по дискам красных гигантов и долгопериодических переменных. Разработана методика изучения строения протяженных атмосфер и околозвездных оболочек из анализа распределений яркости и проведено сравнение с результатами расчетов их статических и динамических моделей. Исследовано влияние распределения яркости и поляризации излучения источника, а также дифференциального параллакса на кривые линзирования. Изучена возможность использования этих эффектов для оценки масс и компонентов собственных движений гравитационных линз. По результатам исследований М.Б. Богдановым защищены кандидатская (1984) и докторская (1996) диссертации.

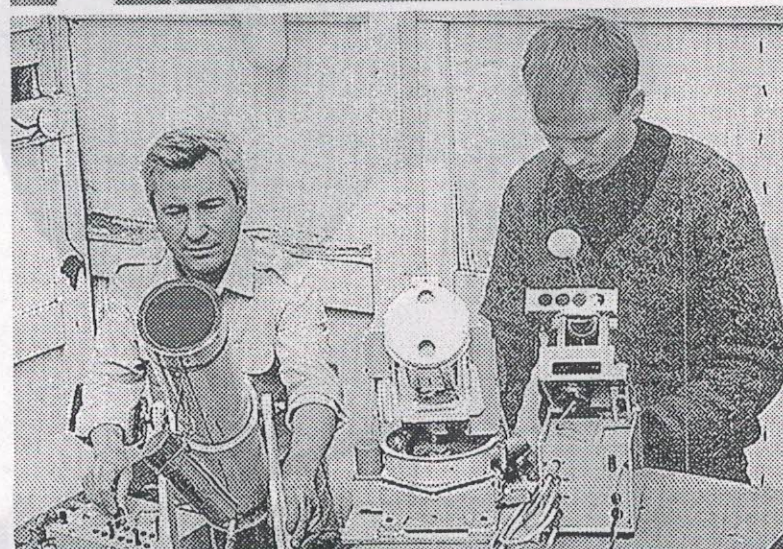
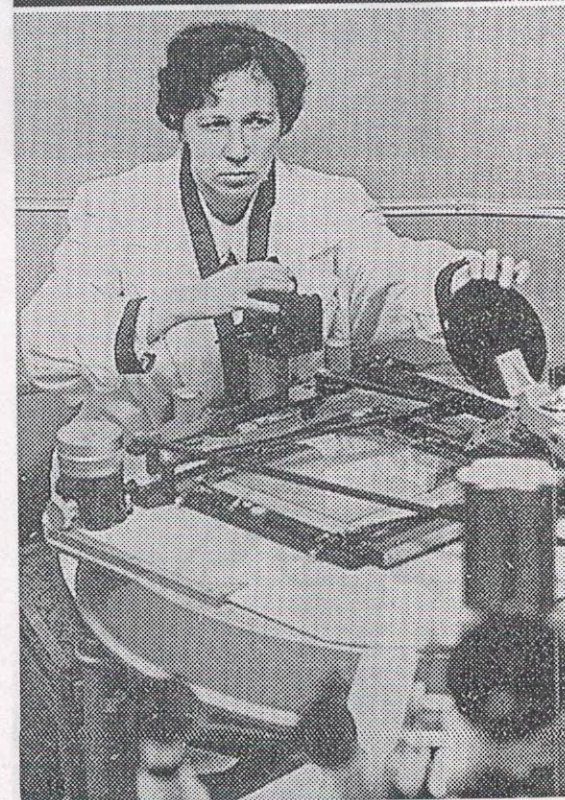
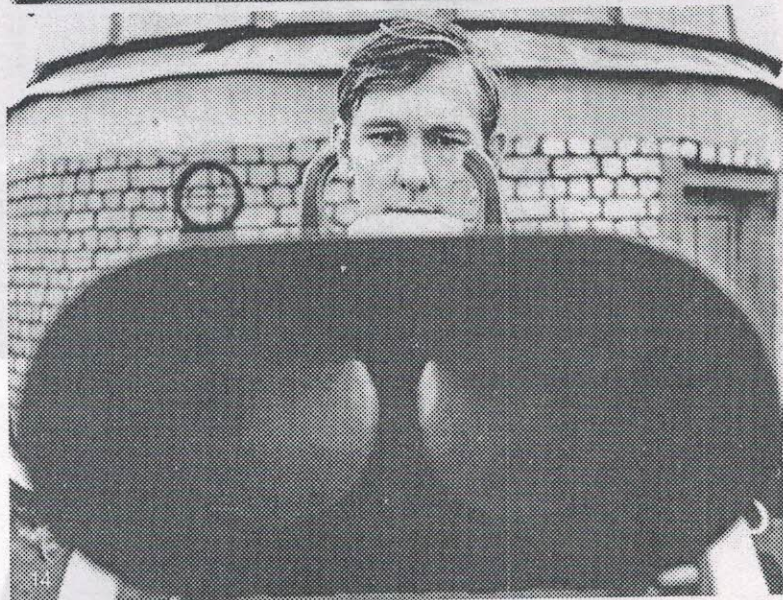
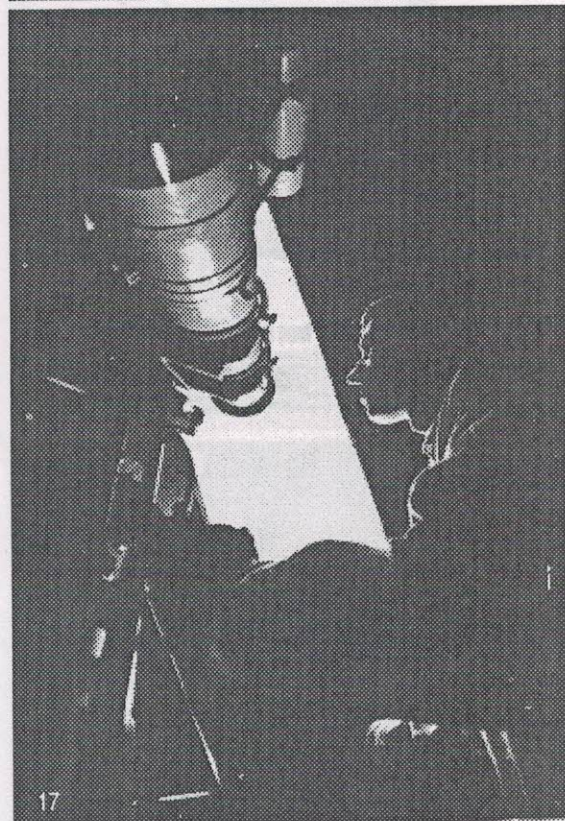
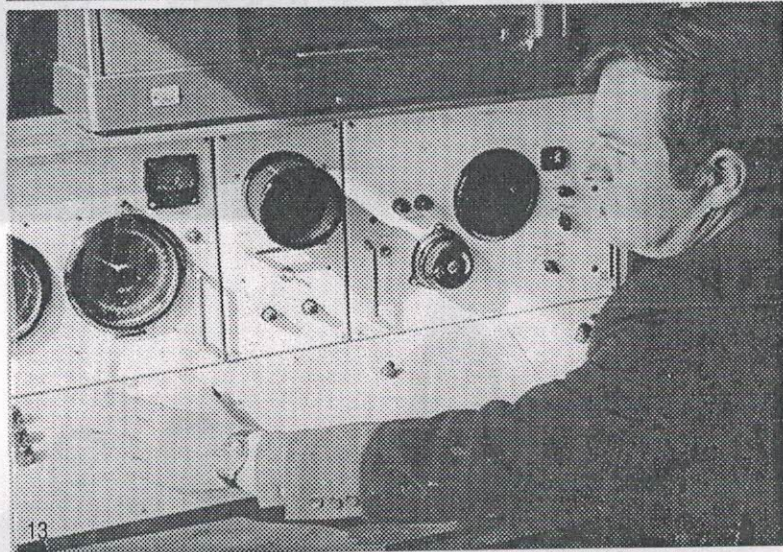
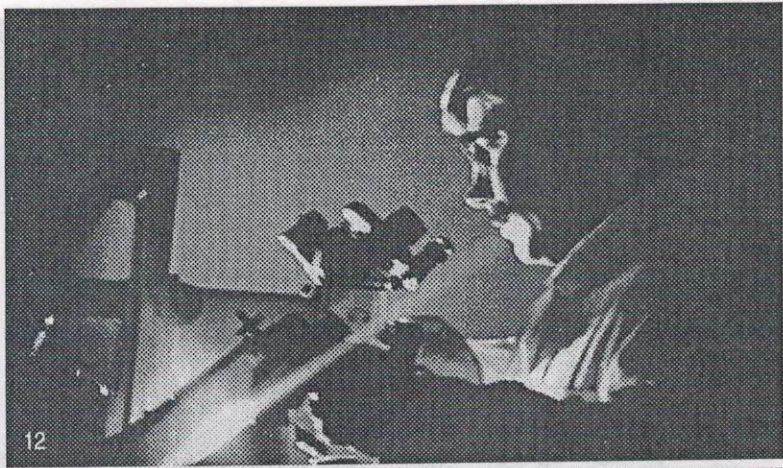
С 1974 года по инициативе доцента кафедры радиофизики СГУ А.В. Хохлова в лаборатории начаты исследования в области солнечной радиоастрономии. От Горьковского НИРФИ получены чертежи разработанного здесь экспедиционного радиотелескопа, по которым на одном из саратовских предприятий были изготовлены три поворотных устройства. На их основе в лаборатории создан вначале один радиотелескоп.

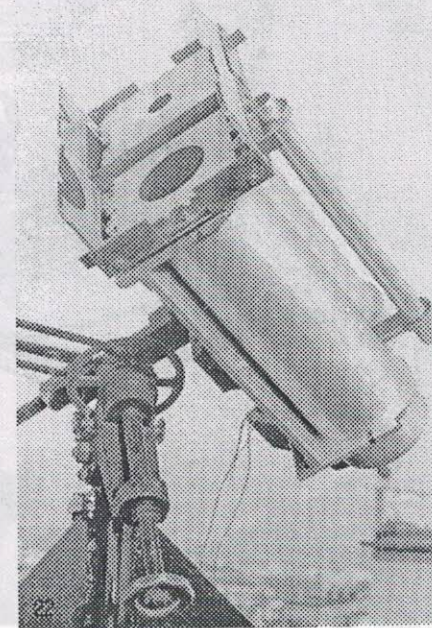
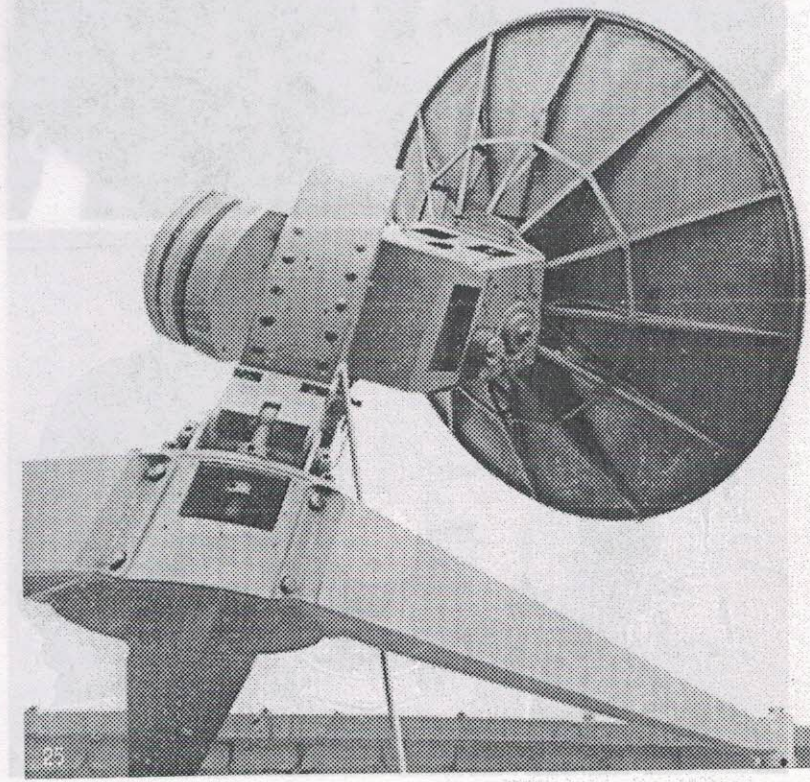
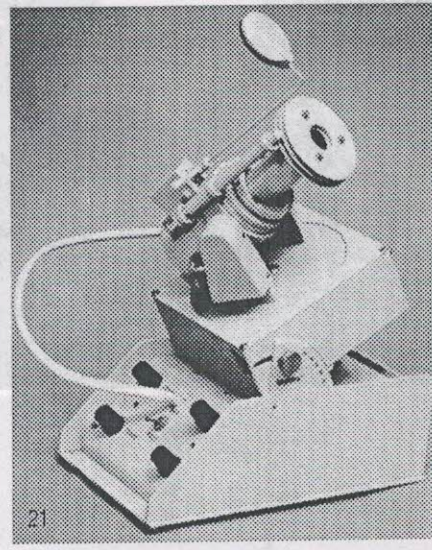
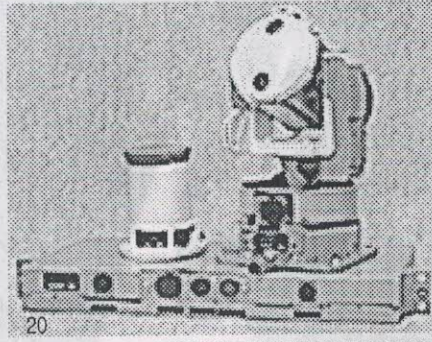
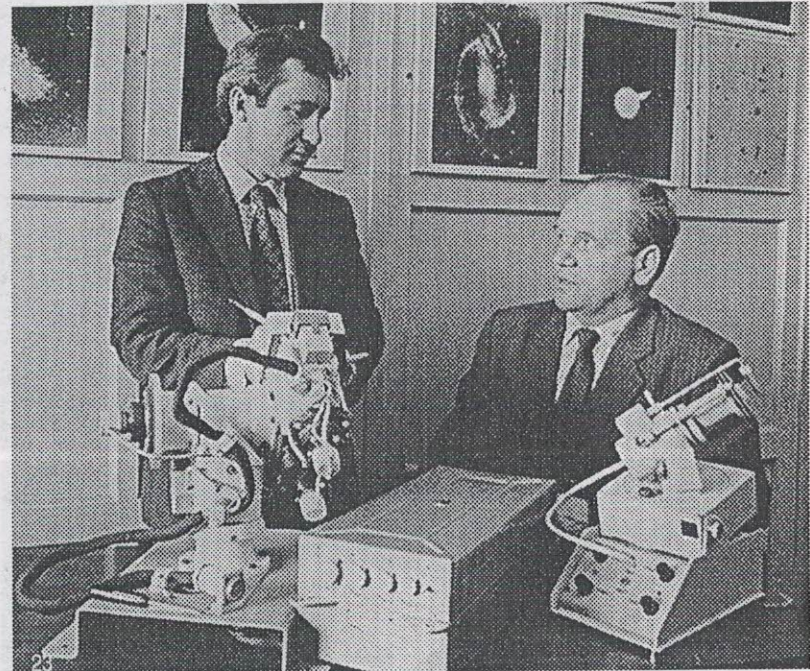
Радионаблюдения Солнца начались в конце 1979 года. Была разработана долгосрочная программа регулярной службы активности Солнца в радиодиапазоне, одобренная Астросоветом АН СССР. Радиоастрономическая группа СГУ включается в разработку радиофизических методов прогнозирования солнечной активности по плану секции «Радиоизлучение Солнца» Совета по радиоастрономии АН СССР. В последующие годы введен в строй второй радиотелескоп, предложен и разработан оригинальный программно-аналитический метод автоматического наведения антенн малых радиотелескопов на Солнце, и на его основе впервые в отечественной практике создан автоматический информационно-измерительный комплекс радиотелескопов, что позволило получать длительные ряды ежедневных значений характеристик солнечного радиоизлучения. А.В. Хохловым обоснован новый дифференциально-коммутиционный метод радиополяриметрии, отличающийся высокой точностью и не имеющий аналогов за рубежом. Новые технические решения защищены 10 авторскими свидетельствами и патентами России. Научные результаты, полученные на автоматическом радиополяризационном комплексе СГУ, использовались в международной программе отождествления радиовсплеска 3 февраля 1983 года с двухленточной протонной вспышкой. Прецизионные измерения поляризации солнечного радиоизлучения позволили выявить группу солнечных всплесков с аномальным поведением поляризации, когда импульсное изменение последней происходит при неизменной суммарной интенсивности излучения, и построить модель, объясняющую «аномальные всплески поляризации» образованием короткоживущих открытых конфигураций магнитного поля. Полученные результаты были обобщены в докторской диссертации А.В. Хохлова (1993) и легли в основу трех кандидатских диссертаций: О.В. Брянцева (1996), А.В. Мясников (1996), А.В. Бровко (1999).

Сотрудники лаборатории постоянно принимают участие в учебном процессе, читая отдельные курсы и проводя семинарские занятия со студентами географического и физического факультетов университета. С использованием оборудования лаборатории осуществляется прием телевизионной информации с метеорологических спутников, и организован компьютерный практикум по обработке метеоинформации, функционирует автоматизированное место синоптика. За время существования лаборатории на ее базе было подготовлено свыше 40 дипломных работ студентов.



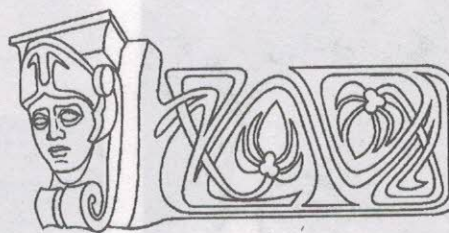






МОЛОДЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЧЕНЫЕ-ГЕОЛОГИ

А.Ю. Гужиков, доцент кафедры общей геологии,
снс НИИ Геологии
А.В. Иванов, директор НИИ Геологии



Не так давно, в ноябре 2000 года газета «Саратовский университет» (см. № 15) поздравила с успешным дебютом на Международном семинаре по проблемам геомагнетизма в п. Борки Ярославской области студентов 4-го курса геологического факультета СГУ Анну Бирбину и Ольгу Ямпольскую. Докладам в сентябре 2000 года, которые представили Анна и Ольга в Борке, предшествовала их годовая работа в лаборатории палеомагнетизма НИИ Геологии СГУ и участие в научно-исследовательской экспедиции по комплексному изучению меловых отложений Среднего Поволжья по маршруту «Саратов-Ульяновск». После окончания семинара в наш университет пришло письмо, подписанное председателем Научного Совета по геомагнетизму при президиуме РАН, в котором, наряду с высокой оценкой научной работе в СГУ с молодежью, выражались пожелания А.Бирбиной и О.Ямпольской дальнейших успехов в научно-исследовательской деятельности.

По существу, хвалебные отзывы о работе девушек в той статье были лишь авансами, выданными в расчете на дальнейшие результаты их научной деятельности. И сейчас, спустя почти два года, можно с удовлетворением отметить, что они были даны не напрасно. В течение 2001-2002 годов студентки Бирбина и Ямпольская, помимо учебы, вели интенсивную работу в лаборатории палеомагнетизма НИИ Геологии СГУ, начиная с обычных технических измерений и заканчивая интерпретацией и анализом полученных данных. Главной целью их исследований было получение новых сведений о палеомагнетизме и петромагнетизме юрских и меловых отложений Русской плиты и ее обрамлений, которые необходимы как для решения задачи фундаментальной геофизики - построения Общей палеомагнитной шкалы, так и для решения конкретных стратиграфических и геологических задач. Два года подряд Анна и Ольга становились обладателями молодежных грантов РФФИ (2001 и 2002), лауреатами премий Всероссийских молодежных научных конференций «Геологи XXI века» (2001 и 2002), дипломантами Всероссийского конкурса молодежных научных работ Всероссийского Геологического общества (2002), лауреатом стипендии имени Б.А.Можаровского (Бирбина), стипендии имени Н.В.Мизинова (2001) и губернаторским стипендиатом (Ямпольская).

За время, прошедшее после выхода статьи об успешном дебюте в науке, ими были сделаны доклады еще на пяти научных конференциях, в том числе и на таких важных, как традиционный семинар по геомагнетизму в Борке (2001) и Первое Всероссийское совещание «Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Москва, МГУ, 2002). За два года ими опубликованы 12 научных работ, в том числе четыре статьи - результат, которому могут позавидовать многие преподаватели геологического факультета и научные сотрудники НИИ Геологии СГУ.

Неотъемлемым элементом научно-исследовательской деятельности в геологии являются полевые экспедиции, в которых собирается фактический материал для будущих работ. При участии героинь рассказа летом 2001 года, в рамках ФЦП «Интеграция» состоялась экспедиция на Приполярный Урал (о которой подробно рассказывала газета «Саратовский университет» (февраль 2002 г., № 2) и несколько маршрутов по Поволжью.

Но главным событием в 2002 году для Анны и Ольги, безусловно, стало окончание геологического факультета с «красными» дипломами и зачисление в очную аспирантуру университета. Кроме того, сразу после вручения дипломов они были зачислены в НИИ Геологии СГУ теперь уже на штатные должности инженеров лаборатории палеомагнетизма.

К сожалению, ставки инженеров, имеющие только символическое значение, - это максимум, что могла предпринять администрация института в нынешних условиях. Не секрет, что отсутствие полноценной финансовой поддержки - одна из главных причин отсутствия притока молодых кадров в серьезную науку вообще. У геологов это выражено особенно ярко благодаря резким различиям условий оплаты геологов - научных работников и преподавателей, с одной стороны, и геологов-производственников, с другой. За последние годы многие способные студенты проходили производственные практики и научные стажировки в НИИ Геологии СГУ, благодаря которым, по крайней мере, расширяли свой кругозор, а некоторые студенты, с которыми целенаправленно занимались научные сотрудники, становились к окончанию университета полноценными специалистами в той или иной конкретной области наук о Земле. Однако современная жизнь диктует свои условия, и подготовленные молодые кадры устраивались в другие более благополучные в финансовом отношении геологические организации. В этой ситуации радовать может только одно: таких специалистов, выращенных на почве кафедр факультета и лабораторий НИИ, организации принимают особенно охотно, давая им возможность реализоваться как специалистам. В связи со сказанным прием на работу в институт двух молодых, способных, перспективных сотрудников - весьма обнадеживающее событие для будущего развития института.

Поступление в аспирантуру (О.Ямпольская по кафедре общей геологии, А.Бирбина по кафедре минералогии и петрографии), по мнению авторов данной заметки, является важным событием и для факультета, одна из главных проблем которого заключается в том, что в силу разных (и зачастую, увы, субъективных) причин, на многих кафедрах не обеспечена преемственность поколений. А нехватка молодых и способных людей, соответствующих требованиям, предъявляемым к университетским работникам, активная и результативная собственная научная работа, преподавательская деятельность и научная работа со студентами сказывается весьма негативно на общем рейтинге и качестве образовательного процесса. Поэтому пополнение коллективов кафедр новыми перспективными, энергичными сотрудниками, зарекомендовавшими себя компетентными специалистами, не просто искренне увлеченных своим делом, а и выдающих конкретные результаты своей научной деятельностью, можно только приветствовать.

В заключение кроме искренних пожеланий дальнейших успехов и сил А. Бирбиной и О. Ямпольской в преодолении многочисленных трудностей, которые неизбежно будут возникать на выбранном ими пути, хочется выразить уверенность, что приток новых молодых талантливых, преданных своему делу сотрудников на геологический факультет и в НИИ Геологии СГУ будет продолжаться.



Венедикт Иванович Калинин
1907-1960

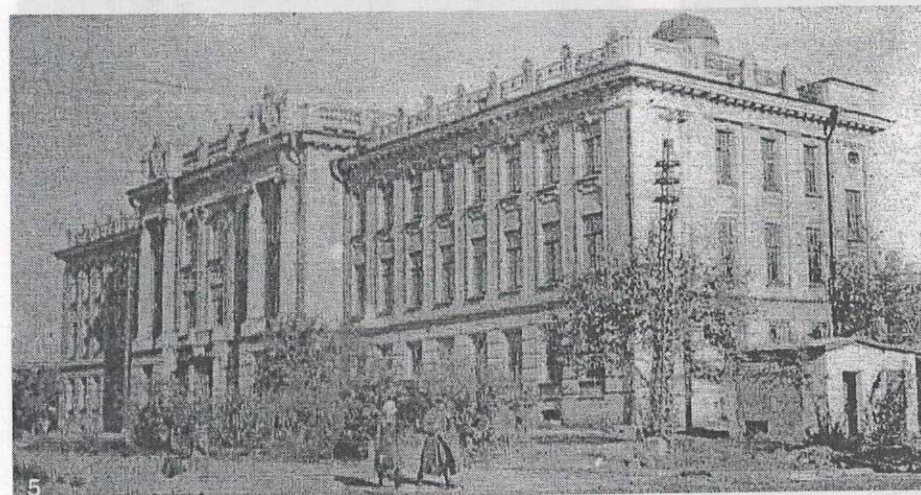
Выдающийся российский радиофизик, основатель кафедры радиофизики Саратовского университета (1951), доктор физико-математических наук (1944), профессор (1945), Заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1959), автор более 60 работ, в том числе трех монографий. В 1930 году окончил Саратовский университет, а в 1931 году был приглашен в Центральную радиолaborаторию Ленинграда, где организовал группу сотрудников, исследующих дециметровые волны. В 1933 г. возвратился в Саратовский университет и начал работать на кафедре физики в должности доцента. Им разработаны основные лекционные курсы и практикумы по теории электромагнитных колебаний, развернуты научные исследования в области генерации сверхвысокочастотных колебаний. Имя В.И. Калинина и термин «впервые» неразделимы. Первая в мире монография «Дециметровые волны» (1935), первые магнетроны с разрезными анодами (1936), первые в стране лампы обратной волны (1956), первые отечественные учебники «Введение в радиофизику» (1957) и «Радиофизический практикум» (1955). Исключительная любознательность и внутренняя интеллигентность обусловили широту интересов В.И. Калинина. Он живо интересовался литературой и искусством, страстно любил родную природу, был горячим патриотом Саратова, увлекался астрономией и художественной фотографией. В этом выпуске журнала мы публикуем подборку фотографий архитектурного ансамбля университетского городка и несколько видов Саратова из фотоархива В.И. Калинина. Фотоматериалы подготовлены дочерью Венедикта Ивановича А.В. Соболевой при участии Н.Н. Левиной.

Профессор, доктор физико-математических наук А.В. Хохлов

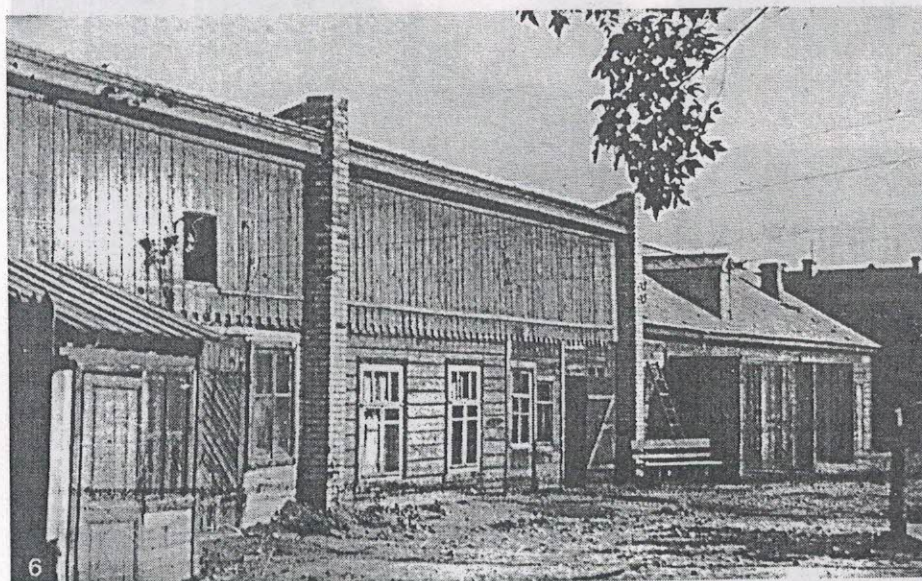




4



5



6

1. Университетский городок (архитектор К.Л. Мюфке). Вид с астрономической вышки III корпуса. Фото 1928 года.

2. Сквер университетского городка. В центре скульптура «Просвещение» (скульптор С.Волнухин) - деталь композиции памятника Александру II (установлен в 1911 году на пересечении улиц Никольской (Радищева) и Немецкой, снесен в 1918 году). Остальные скульптуры композиции «Царь-Освободитель» - «Муза Клио», «Освобождение славян» и «Царский манифест» - утрачены. В 1952 году скульптура «Просвещение» перенесена на территорию 3-й Сов. больницы, а в 1997 году установлена в сквере на углу улиц Московской и Соляной под названием «Первая учительница». Фото начала 1930-х годов.

3. Богородице-Владимирская церковь (?). Вид из сквера университетского городка. Слева I корпус университета, справа левое крыло корпуса медицинского института. Церковь построена в 1866 году на углу улиц Астраханской и Б. Казачьей на средства купца Мамина и в простонародье звалась Маминская. Разрушена в 1930-е годы. В настоящее время на этом месте (напротив IX корпуса) расположен жилой массив. Фото 1929 года.

4. Медицинский институт. Вид со стороны улицы Б. Казачья. Фото 1930-х годов.

5. III корпус университета. Вид со стороны улицы Казарменная (Университетская). Середина 1920-х годов.

6. Мастерские физического факультета. Вид со стороны медицинского института. Фото 1930-х годов.

7. Фонтан в центре университетского городка. Фото 1930-х годов.

8. Богородице-Владимирская церковь (?). Фото В.Л. Патрушева 1929 года.

9. Группа сотрудников и студентов у фонтана. Май 1937 года.

10. III корпус в праздничном убранстве к 25-летию университета. Апрель 1935 года.

11. I корпус университета. Конец 1930-х - начало 1940-х годов.

12. Над крышами Саратова. На переднем плане Евангелическо-Лютеранская церковь св. Марии (архитектор К.В. Тиден), построена в 1879 году, снесена в 1974 году. После революции в перестроенном здании церкви размещались филармония, кукольный театр, общество «Знание». Ныне на ее месте расположен корпус сельскохозяйственной академии. Фото 1930 года.

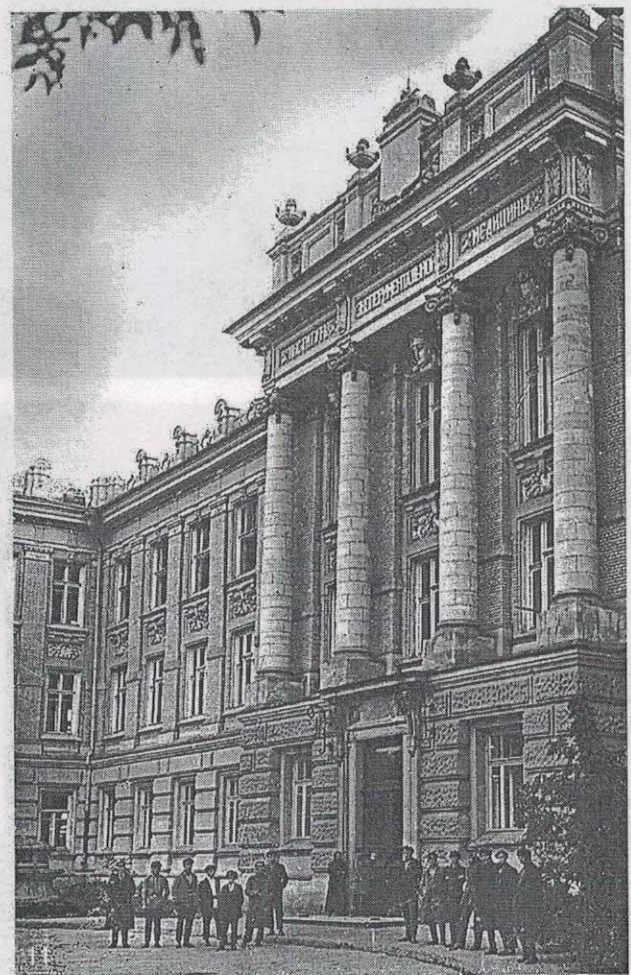
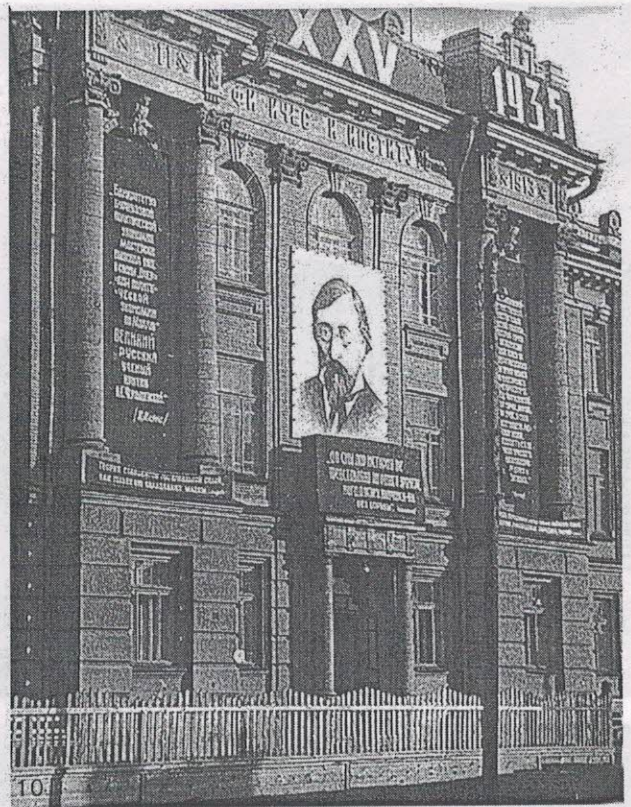
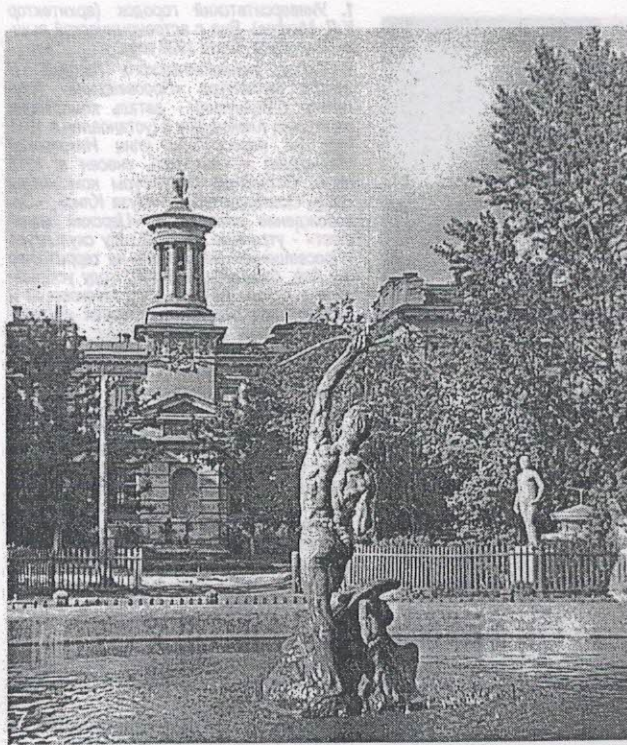
13. Памятник Н.Г.Чернышевскому. Бюст (скульптор П.Ф.Дундук) установлен в 1918 году на постаменте памятника Александру II, снесен в 1934 году. Постамент перемещен на привокзальную площадь, где в 1939 году установлен памятник Ф.Э.Дзержинскому (скульптор П.Ф.Дундук). Фото 1930 года.

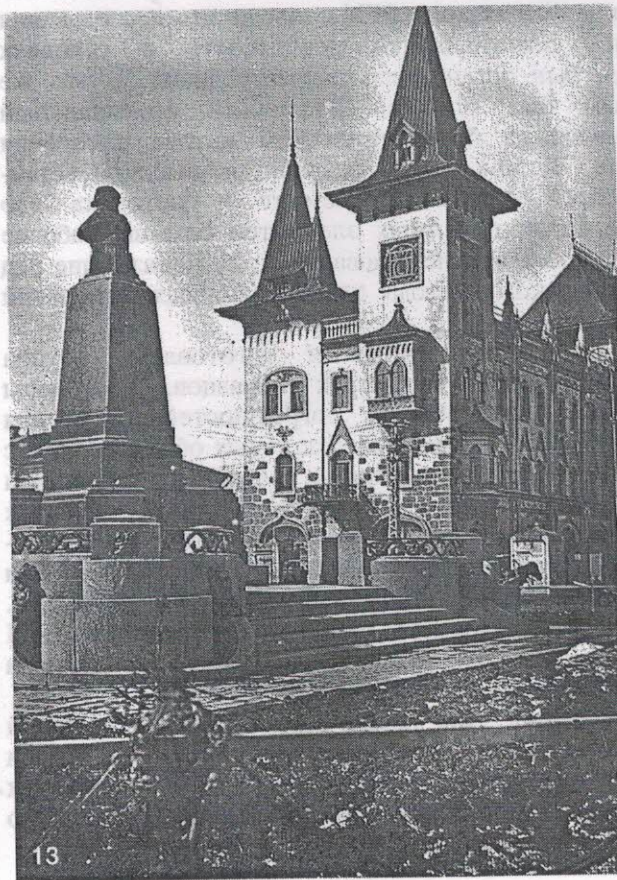
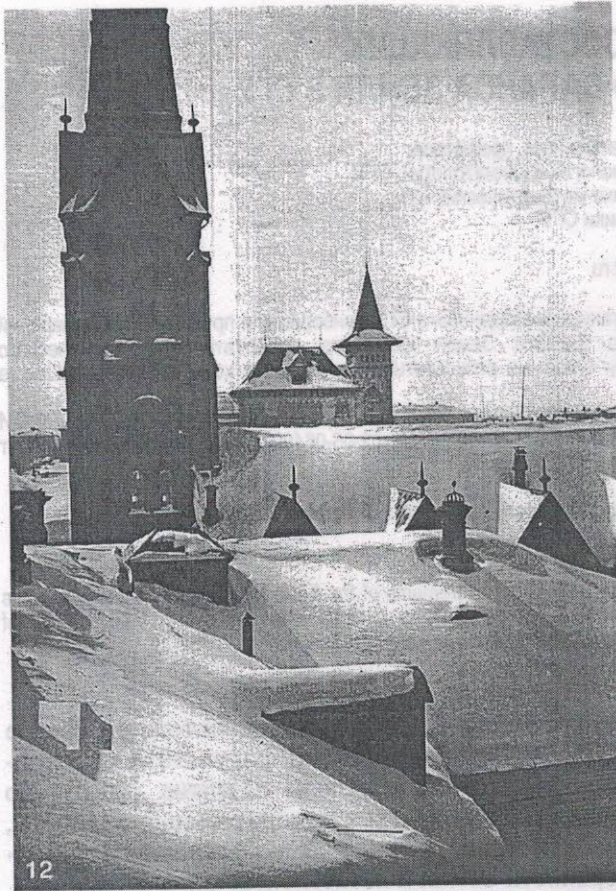
14. Театральная площадь с выходом на Никольскую улицу. На заднем плане часовня Александро-Невского собора (построена в 1869 году в память избавления Государя Императора Александра II от покушения Каракозова, в настоящее время восстановлена) и здание биржи. Справа дом купца Кузнецова, позднее Бендера, в настоящее время городская мэрия. Фото 1929 года.

15. Дом купца Кузнецова и «обезглавленная» Евангелическо-Лютеранская церковь (кукольный театр «Теремок»). Фото 1950-х годов.

16. Часовня Крестовоздвиженского женского монастыря (I половина XVIII века) расположена на углу улиц Покровская (Лермонтова) и Царицынская (Первомайская). На втором плане церковь «во имя Воздвижения Честнаго и Животворящего Креста Господня» (1740-е годы). В настоящее время в бывшей церковной школе монастыря расположена хозрасчетная поликлиника. Фото 1926 года.

Комментарии к фотографиям составлены при участии А.В.Соболевой, В.Н.Семенова и В.А.Соломонова, а также почерпнуты из книг: В.Х. Валиев. Из истории саратовских церквей (Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1990. 208 с., ил.) и Е.К. Максимов. Имя твоей улицы (Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1986. 80 с., ил.)





УДК 551.583:528.83

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА ЗЕМЛИ В СГУ

Ю.А. Скляр, доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой метеорологии и климатологии, СГУ
Ю.И. Бричков, кандидат физико-математических наук,
директор НИИ механики и физики СГУ

E-mail: sklyarov@sgu.ssu.runnet.ru

Приведены данные о разработанных и созданных в СГУ приборах для прецизионных измерений составляющих радиационного баланса Земли наземного, аэростатного и космического применения. Кратко изложены основные результаты, полученные в ходе их эксплуатации, а также итоги их анализа.

Работа выполнена при частичной поддержке грантами Сороса и Правительства РФ, РФФИ (проекты №№ 97-05-65579, 00-05-64798, 01-05-06112, 02-05-06499), ГНТП Астрономия (проект №1.5.3.5), СМЦПИ (проект №99-2-01).

Investigation of the Earth radiation balance components in Saratov State University

Yu.A. Sklyarov, Yu.I. Brichkov

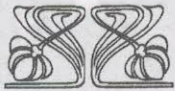
The information about devices for precision measurements of the Earth radiation balance components for ground, balloons and space application developed at SSU was given. The basic results of investigation received during its work and analyses were briefly reported.

В НИИ механики и физики, на физическом факультете и кафедре метеорологии и климатологии географического факультета Саратовского государственного университета получили развитие работы по созданию прецизионных актинометрических измерительных приборов, а также по проведению измерений различных составляющих радиационного баланса с поверхности Земли и летательных аппаратов.

1. На первом этапе это были работы по прецизионной пиргелиометрии. С конца 40-х годов в СГУ проводились исследования радиационного баланса подстилающей поверхности в условиях засушливого Заволжья, был организован ряд экспедиций. В это же время П.В.Вьюшковым был впервые предложен оригинальный пиргелиометр, основанный на болометрическом методе измерения радиационных потоков. В 50-х годах разработан высокочувствительный болометрический приемный элемент и методика его изготовления. На базе таких приемных элементов созданы рабочие макеты пиргелиометра и проведены исследования [1, 2], показавшие ряд преимуществ болометрического метода для абсолютных измерений прямой солнечной радиации.

В 60-х годах была разработана и изготовлена группа болометрических пиргелиометров из трех образцов, проведены исследования и оценки систематических погрешностей [3, 4] для установления уровня их шкалы. Сравнение различных образцов друг с другом показали хорошее совпадение их шкал, а сравнение с эталонным пиргелиометром Ангстрема № 212 - устойчивость шкал отдельных образцов. Данные работы привлекли внимание научной общественности, и с начала 70-х годов исследования в этом направлении проводились по договорам с Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова (ГГО) Госкомгидромета, затем со Всесоюзным НИИ оптико-физических измерений (ВНИИОФИ) Госстандарта, другими организациями, а также по госбюджету Минвуза.

В результате выполнения этих работ был создан ряд моделей болометрических пиргелиометров с плоским и полостным приемными элементами, проведены всесторонние исследования по оценке их систематических погрешностей и обоснованию уровня шкалы с целью получения независимого эталонного прибора (см., например, [5-11]).



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ





Об огромном интересе к данной теме можно судить по тому, что, например, уже первая крупная теоретическая работа «Расчет некоторых ошибок болометрического пиргелиометра» [4] была в том же году переведена и издана в НАСА (США) отдельной брошюрой [12]. В дальнейшем были рассмотрены такие общие для пиргелиометров вопросы, как учет термического сопротивления покрытий (для плоского, а затем и для полостного приемного элемента), оценки краевых эффектов, рассеянного света в апертурной трубе, влияния диафрагм, замены излучения на приемный элемент шторы (фаза: труба закрыта) излучением столба атмосферы в апертуру трубы пиргелиометра и другие. Разработаны и изготовлены различные варианты систем автоматической компенсации мостовой схемы. Отличительными особенностями данных пиргелиометров являются высокая точность измерений, небольшие габариты и масса, удобная компоновка. Весь пиргелиометр выполнен одним блоком. Апертурная труба с приемником радиации и устройством смены фаз (тень - солнце) размещена на следящей за Солнцем экваториальной установке, движение по часовому углу осуществляется посредством электромотора с редуктором. Имеется возможность ручной подстройки по склонению и часовому углу. Экваториальная установка расположена на корпусе с пультом управления, внутри которого размещен блок электроники.

Ю.А.СклЯров с одним из приборов этого типа, пиргелиометром ПВС-5 (рис. 1), участвовал в IV Международных сравнениях пиргелиометров в Давосе (Швейцария, 1975) [13]. По своим показаниям он был близок к группе зарубежных полостных абсолютных радиометров, образовавших в дальнейшем Мировой радиометрический эталон. Различные модели пиргелиометров переданы в ГГО для эксплуатации. Группа пиргелиометров ПВС-8 внедрена во ВНИИОФИ в состав Государственного специального эталона энергетической освещенности солнечным излучением и рабочего эталона с экономическим эффектом 648 тыс. руб. (1984). В Саратовском университете хранится и функционирует рабочая группа пиргелиометров. После создания Мирового радиометрического эталона все болометрические пиргелиометры привязаны к нему через эталонный пиргелиометр Гидрометслужбы, который находится в ГГО и с которым проводятся регулярные сличения. Два контрольных пиргелиометра из этой группы аттестованы как образцовые измерительные средства I разряда.

Следует отметить, что разработанный метод и техника для измерений потоков прямой

солнечной радиации нашли применение при измерениях как непрерывного, так и импульсного излучений лазеров и СВЧ-излучений (в этом направлении опубликовано 6 работ и создано два экспериментальных образца измерителей).

2. В процессе проведения перечисленных работ возникла проблема учета влияния около-солнечной рассеянной радиации (ореола) на показания пиргелиометров, имеющих различную апертуру. Для ее решения был разработан и создан оригинальный ореольный актинометр с переменной апертурой, значительно превосходящий по своим характеристикам известные приборы такого же назначения (см., например, [14-18]). С его помощью в течение нескольких лет наблюдений получены новые материалы о распределении интегральной яркости около-солнечного неба, а также о его изменчивости со временем, атмосферной массой в направлении на Солнце, характеристиками мутности атмосферы. Найдены эмпирические закономерности распределения яркости ореола. На основе полученных данных произведены вычисления вклада околосолнечной радиации в показания

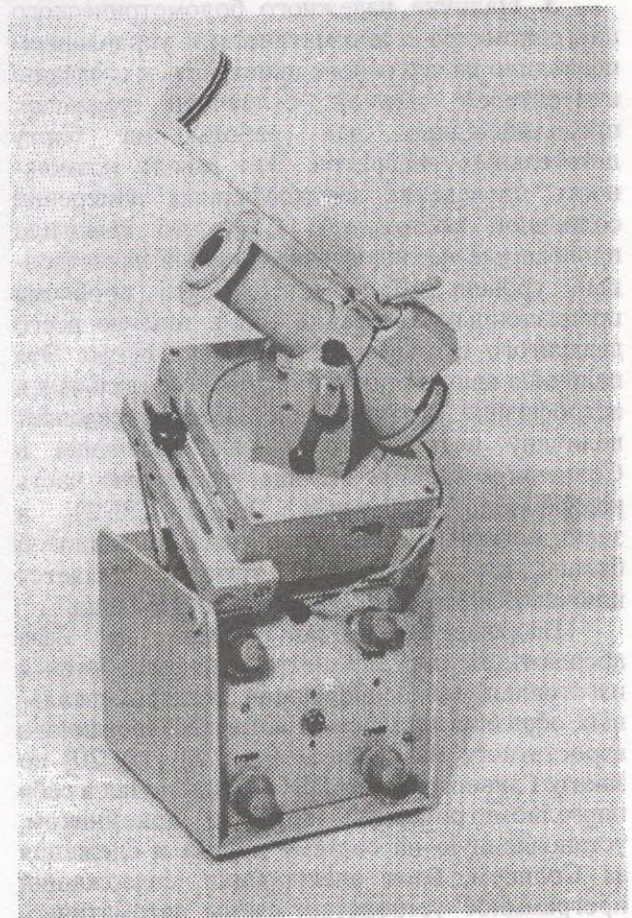


Рис. 1. Пиргелиометр ПВС-5 (IV Международные сравнения пиргелиометров, Швейцария)



Рис. 2. Опытный образец аэростатной системы «Измеритель солнечной постоянной»

всех основных типов современных отечественных и зарубежных пиргелиометров и абсолютных радиометров. Проведены исследования корреляционных связей различных характеристик мутности атмосферы друг с другом, а также с яркостью околосолнечного ореола и с ореольными вкладами в показания пиргелиометров.

3. Наличие надежного болометрического пиргелиометра с автоматическим управлением позволило на его основе приступить к созданию измерителей прямой солнечной радиации, предназначенных для работы на борту летательных аппаратов. Это давало возможность проведения заатмосферных измерений солнечной постоянной (СП), что выводило проводимые исследования на новый качественный уровень. Дело в том, что проблема прецизионных измерений СП в течение всего двадцатого столетия стояла очень остро. Эта величина является одной из фундаментальных в астрофизике и геофизике. Она определяет величину потоков солнечного излучения в Солнечной системе вообще, приходную часть радиационного баланса Земли (РБЗ), в значительной части вносит вклад в тепловой баланс аэрокосмической техники, является ключевой для ряда проблем физики Солнца.

Впервые в нашей стране на базе абсолютного пиргелиометра был разработан и изготовлен ряд модификаций экспериментальных образцов полностью автоматизированного аэростатного измерителя (рис. 2) [19, 20] по заказу Главного штаба ВВС. Он включал в себя пиргелиометрическую трубу с приемником, установленную на систему поиска и слежения за Солнцем, блок электроники, содержащий программное устройство, схемы автоматического управления, цифровой вольтметр, запоминающие регистры. Информация записывалась на бортовой носитель. В 1979-1980 годах была

произведена серия подъемов измерителей на высоту 28-34 км, в результате чего получены значения потоков прямой солнечной радиации в стратосфере, после внесения соответствующих поправок проведены оценки «солнечной постоянной».

4. Следующим этапом явилось проведение опытно-конструкторской работы и изготовление спутниковой системы «Измеритель солнечной постоянной» (ИСП) (рис. 3). Он представляет собой автоматическую систему, содержащую рабочий и калибровочный измерительные каналы. В основном режиме работы аппаратуры измерения производятся рабочим каналом ежедневно, а калибровочный канал играет роль бортового эталона и включается по командам с Земли для периодических проверок рабочего канала. Каждый измерительный канал имеет свою систему автокомпенсации. Оба приемника излучения смонтированы в едином измерительном блоке, размещенном на приводе системы поиска и слежения (весь комплект образует наружный блок, который располагается вне герметичного объема спутника). Электронная аппаратура расположена в блоке электроники, размещенном внутри герметичного объема. Метрологическая аттестация ИСП заключалась в привязке показаний обоих каналов к шкале Мирового радиометрического эталона через рабочий эталон и образцовые пиргелиометры Госкомгидромета. С июля по декабрь 1983 года система ИСП функционировала на ИСЗ серии «Космос», итоги подведены в работах [21, 22]. Результаты измерений соответствуют данным, полученным в США при проведении подобных исследований. Следует отметить, что для выполнения аэростатных и спутниковых исследований был выбран принцип и создана двухосная система автоматического поиска и слежения за Солнцем.

5. С середины 80-х годов ведутся работы по созданию спутниковой аппаратуры для измерения и двух других составляющих радиационного баланса системы «Земля - атмосфера»: отраженной коротковолновой солнечной радиации и уходящего собственного длинноволнового излучения Земли. Разработано и изготовлено несколько вариантов спутникового измерителя коротковолновой отраженной радиации (ИКОР) [23, 24]. Приемник ИКОР имеет два идентичных приемных элемента: рабочий и компенсирующий. Рабочий приемный элемент закрыт стеклянным сферическим светофильтром, как и обычный пиранометр. Весь приемник вакуумирован. Имеется блок электроники, обеспечивающий автоматическое управление работой и съем информации.



Благодаря оригинальному принципу действия и выбранным конструктивным решениям в ИКОР полностью отсутствуют или существенно снижены погрешности измерений, характерные для имеющихся пиранометров.

В 1990-1991 годах ИКОР дважды работал в составе бортовой аппаратуры аэростата в условиях свободного полета на высоте примерно 30 000 м: первый раз в течение трех суток, второй раз - семи. Отсчеты производились круглосуточно через каждые 2 мин, имеются большие ряды измерений отраженного излучения. В результате их обработки вычислены значения уходящего коротковолнового излучения и альbedo вдоль трассы полета, отнесенные к верхней границе атмосферы. Анализ данных подтверждает среднестатистические модели направленного альbedo, полученные в США по измерениям с ИСЗ [24].

6. В 1993 году завершено создание спутникового измерителя солнечной постоянной второго поколения ИСП-2. Он также имеет два измерительных канала и от своего предшественника отличается улучшенными эксплуатационными качествами и меньшей массой.

В 1994-1995 годах ИСП-2 и ИКОР, объединенные общими источниками питания, схемами управления и съема информации в одну систему под общим названием ИСП-2, работали в составе совместного российско-французского эксперимента на ИСЗ «Метеор-3» №7 [25] (рис. 4). В 1998-1999 годах второй улучшенный комплект этой аппаратуры функционировал в аналогичном российско-французском эксперименте на ИСЗ «Ресурс-01» №4. Результаты измерений радиометров ИСП и ИСП-2 опубликованы в нашей стране и за рубежом. Разница с основными рядами зарубежных измерений невелика, менее 0.2 %. Обсуждение полученных данных имеется также в наших обзорах (см., например, [26]).

Одним из наиболее важных результатов измерений со спутника «Метеор-3» №7 является обнаружение возбуждения осцилляций солнечного потока при резком и кратковременном (несколько дней) изменении солнечной активности [27]. Периоды осцилляций составляют 6-15 мин, амплитуда - до 0.05 % от величины солнечного потока. Появление и затухание осцилляций происходит практически синхронно с нарастанием и уменьшением индексов солнечной активности.

Аппаратура ИКОР работала на этих ИСЗ вместе соответственно с первой и второй летной моделями французского проекта ScaRaB, а Ю.А.Скляр в 1995 году избран в состав Международной научной рабочей группы этого проекта.

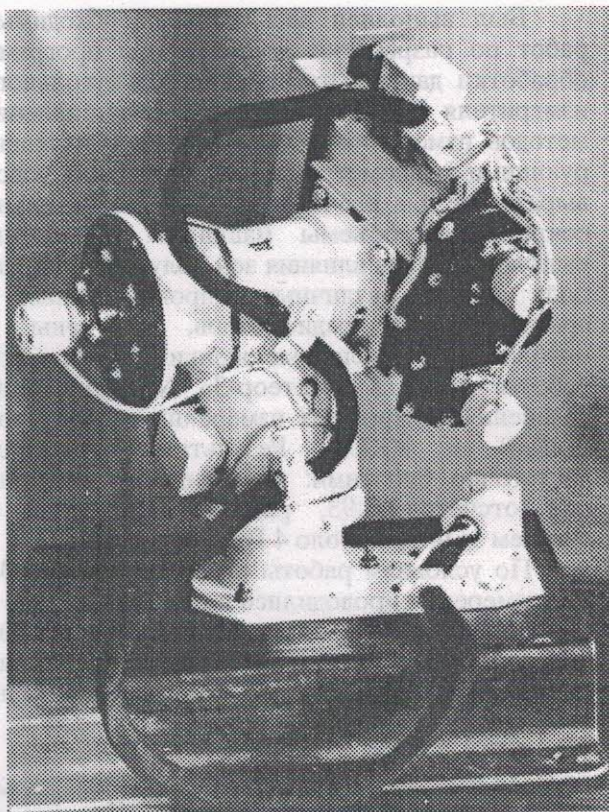


Рис. 3. «Измеритель солнечной постоянной» (ИСП), 1983 г., спутник «Космос - 1484»

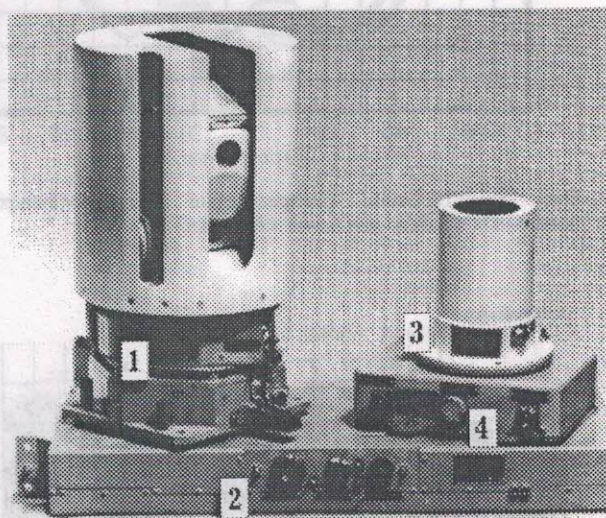


Рис. 4. Комплект аппаратуры «Измеритель солнечной постоянной» второго поколения на ИСЗ «Метеор-3» №7 1994-1995 гг. (Авторское свидетельство СССР № 1009179). 1 - блок наружный с солнечными каналами и следящей системой ИСП-2; 2 - блок электроники ИСП-2; 3 - блок наружный ИКОР; 4 - блок электроники ИКОР

Был выполнен весь объем необходимых работ по разработке алгоритмов и программ обработки данных измерений среднеугольного измерителя ИКОР. Проведено сопоставление методов измерений сканирующими и несканирующими радиометрами [28], получено новое выражение для расчетов альbedo, значительно сократившее объемы машинной обработки, выполнен анализ влияния зон полутени на краю поля зрения различных широкоугольных и среднеугольных радиометров, получены и опубликованы численные оценки [29]. В период работы на ИСЗ «Метеор-3» №7 проведены сравнения синхронных измерений аппаратурой ScaRaV и ИКОР. Результаты оказались достаточно близкими: коэффициент корреляции отсчетов 0,93, разность показаний в среднем за виток около $4 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{ср}^{-1}$.

По условиям работы на ИСЗ «Метеор-3» №7 измерения проводились в режиме 2 витка в сутки. На основе созданного банка данных получены среднемесячные кривые широтных распределений альbedo за несколько месяцев по

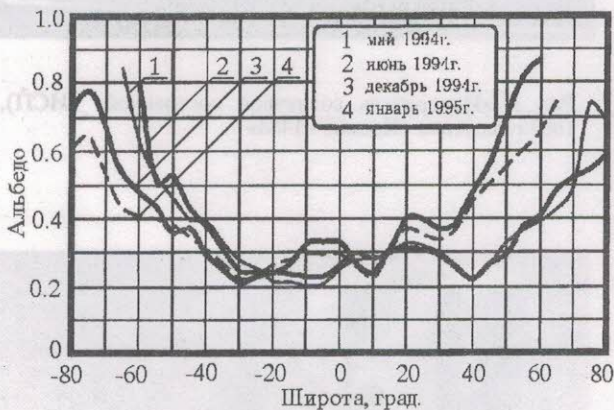


Рис. 5. Широтное распределение среднемесячных зональных альbedo для пояса «Африка»

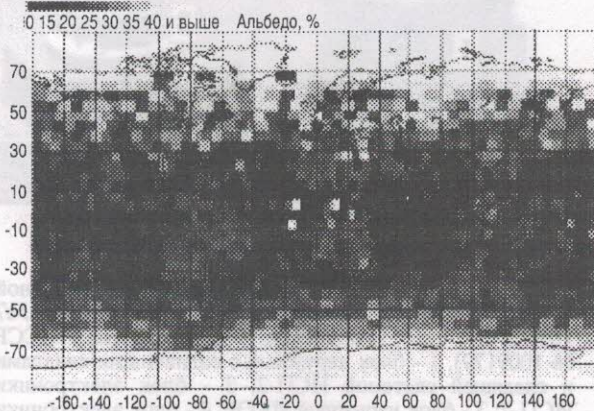


Рис. 6. Карта глобального распределения среднемесячного альbedo в декабре 1998 года

трем долготным регионам. Рис. 5 в качестве примера иллюстрирует распределения альbedo по региону «Африка». Детальный анализ полученных данных опубликован в ряде работ (см., например, в [30]).

На ИСЗ «Ресурс-01» №4 была обеспечена круглосуточная регистрация результатов измерений. Это дало возможность построения глобальных карт распределения УКР и альbedo. Обработка материалов продолжается, первые предварительные итоги представлены в [31, 32], а пример карты глобального распределения альbedo - на рис. 6. В настоящее время получены предложения об участии в новых программах спутниковых исследований на малоразмерных и геостационарных ИСЗ (соответственно НИИ электромеханики и Научный центр оперативного мониторинга Земли Российского авиационно-космического агентства). Стоит отметить, что наши измерения с ИСЗ величин СП и уходящей коротковолновой радиации являются вообще единственными в СССР и России.

В связи с исследованиями СП значительное внимание уделялось проблеме солнечно-земных связей. Несколько работ опубликовано совместно с медиками. На значительном по объему материале были выявлены корреляции различной величины (или их отсутствие) ряда заболеваний с солнечной активностью. В монографии [33] рассмотрены различные механизмы космических воздействий на Землю. В частности, на собранном нами материале 100-летних рядов температуры и осадков для 11 городов СССР исследовались периодичности, тренды температуры. Переменность потока излучения Солнца и его возможного влияния на глобальный климат обсуждались в ряде публикаций (см., например [34, 35]).

7. Наряду с изучением интегральных потоков радиации, ведутся работы по созданию аппаратуры, предназначенной для измерения прямого солнечного излучения в отдельных участках спектра. Это необходимо для исследований осцилляций яркости Солнца, уточнения спектрофотометрической солнечной постоянной, а также для контроля за содержанием аэрозоля и некоторых малых газовых составляющих атмосферы (например, водяного пара, озона, оксида азота). Завершены разработка и изготовление солнечного фотометра на основе кремниевого фотодиода [36]. Его основными достоинствами являются:

- наличие пяти независимых измерительных каналов;
- термостабилизация приемников каждого измерительного канала, что позволяет проводить измерения при одной заданной температуре фотодиодов и интерференционных светофильтров;

- возможность одновременной регистрации излучения всеми пятью каналами.

Все это позволяет существенно повысить точность измерений по сравнению с имеющимися аналогами.

По материалам исследований опубликовано в нашей стране и за рубежом свыше 100 работ, монографии [33, 37], одна из которых издана также на английском языке [38]. Результаты регулярно докладывались на всесоюзных и международных научных конференциях. Основные технические решения защищены двенадцатью авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

В настоящее время, наряду с работами по подготовке к участию в новых спутниковых и

аэростатных проектах, проводятся теоретические исследования методов обработки измерений, оценки наблюдаемости земной поверхности с ИСЗ, вопросов солнечно-земных связей.

Работы по созданию прецизионной измерительной аппаратуры проводились нами по государственным и ведомственным программам, поддержаны рядом грантов. За эти работы первый из соавторов награжден золотой и серебряной медалями ВДНХ, медалью им. Ю.А.Гагарина, второй - бронзовой медалью ВДНХ, коллектив лаборатории астрономических и геофизических исследований НИИМФ СГУ - дипломом Федерации космонавтики СССР им. Ю.А. Гагарина.

Библиографический список

1. Вьюшков П.В., Ридель Е.А. О болометрическом пиргелиометре для абсолютных измерений прямой солнечной радиации // *Астроном. журнал*. 1957. Т. 34, вып.3. С. 490-492.
2. Скляр Ю.А. О болометрическом пиргелиометре П.В. Вьюшкова. // *Научный ежегодник СГУ за 1954 г.* Саратов: Изд-во СГУ, 1955. С. 633-636.
3. Вьюшков П.В., Скляр Ю.А. Болометрический пиргелиометр как эталонный прибор для абсолютных измерений прямой солнечной радиации // *Астроном. журнал*. 1964. Т. 41, вып.3. С. 555-558.
4. Скляр Ю.А. Расчет некоторых ошибок болометрического пиргелиометра // *Труды ГГО*. 1964. Вып. 152. С. 81-89.
5. Бричков Ю.И., Грищенко С.В., Скляр Ю.А. Бесконтактный метод измерения термического сопротивления поглощающих покрытий приемников излучения // *Метрология*. 1978. №7. С. 36-39.
6. Войтюк Е.В., Скляр Ю.А. Оценка краевых эффектов приемников радиации пиргелиометров // *Радиационные процессы в атмосфере и на земной поверхности*. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. С. 308-311.
7. Войтюк Е.В., Скляр Ю.А. Расчет некоторых ошибок болометрического пиргелиометра Ч.2 // *Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья*. 1973. Вып.1 (8). С. 142-151.
8. Голубь Н.Б., Грищенко С.В., Предтеченский А.В., Сахаров В.К., Скляр Ю.А. Болометрические пиргелиометры с плоским и полостным приемниками радиации // *Радиационные процессы в атмосфере и на земной поверхности*. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. С. 73-76.
9. Скляр Ю.А. О новой шкале абсолютных измерений прямой солнечной радиации // *Радиационные процессы в атмосфере и на земной поверхности*. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. С. 64-67.
10. Скляр Ю.А. Измеритель солнечной радиации. А.с. № 830143 // *Бюлл.* № 18. 1981.
11. Скляр Ю.А. Болометрический пиргелиометр. А.с. № 1009179 // *Бюлл.* № 12. 1983.
12. Sklyarov Yu.A. Calculation of certain errors of bolometric pyrheliometer. Publ. NASA. T.T. F.-321. Washington, 1965. 13 p.
13. Results of Fourth International Pyrheliometer Comparisons. Working Report № 58. Davos-Zurich, 1976.
14. Бричков Ю.И., Скляр Ю.А. Актинометр для измерения распределения яркости околосолнечного ореола. А. с. № 640602 // *Бюлл.* № 33. 1979.
15. Бричков Ю.И., Скляр Ю.А. К определению ореольного эффекта пиргелиометров // *Труды ГГО*. 1976. Вып. 370. С. 27-38.
16. Бричков Ю.И., Скляр Ю.А. О вкладе околосолнечной радиации в показания пиргелиометров // *Астроном. циркуляр*. 1978. № 1008. С. 4-5.
17. Бричков Ю.И., Скляр Ю.А. Актинометр с переменной апертурой для измерения распределения яркости в околосолнечном ореоле // *Труды ГГО*. 1978. Вып. 406. С. 13-20.
18. Бричков Ю.И., Голубь Н.Б., Кудряшова Т.И., Луконина О.И., Скляр Ю.А. Результаты совместных измерений околосолнечной рассеянной радиации и характеристик мутности атмосферы. Ч.2 // *Материалы XII Совещания по актинометрии*. Иркутск, 1984. С. 210-212.
19. Предтеченский А.В., Скляр Ю.А. Болометрический пиргелиометр с автоматической компенсацией // *Труды ГГО*. 1976. Вып. 370. С. 3-11.
20. Предтеченский А.В., Скляр Ю.А. Измерение потоков прямой солнечной радиации в стратосфере // *Тезисы докладов XI Всесоюзного совещания по актинометрии*. Ч. II. Приборы и методы наблюдений. Таллин, 1980. С. 21-24.
21. Борисенков Е.П., Кмито А.А., Скляр Ю.А. Бричков Ю.И., Клеванцова В.А., Туляков В.В., Предтеченский А.В. Измерения солнечной постоянной // *Метеорология и гидрология*. 1986. № 2. С. 5-11.
22. Sklyarov Yu.A., Bricchkov Yu.I., Vorobyov V.A., Bryantsev I.I. Development of a solar constant measurement programme // *Metrologia*. 1991. Vol. 28. PP. 275-279.
23. Скляр Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Сазонов Л.Б. Спутниковый измеритель коротковолновой отраженной радиации и его исследования // *Метеорология и гидрология*. 1992. № 6. С. 106-110.
24. Скляр Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Попова Е.П., Сазонов Л.Б. Аэростатные измерения уходящей коротковолновой радиации // *Исследование Земли из космоса*. 1994. № 1. С. 11-20.
25. Скляр Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Котума А.И., Пахомов Л.А., Фейгин В.М. Измеритель солнечной постоянной второго поколения на спутнике «Метеор-3» №7 // *Исследование Земли из космоса*. 1995. № 4. С. 17-23.
26. Скляр Ю.А., Бричков Ю.И., Котума А.И. Солнечная постоянная // *Известия Академии Наук. Серия Физическая*. 1998. Т.62. № 6. С. 1186-1191.
27. Скляр Ю.А., Двинских В.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Котума А.И. Поиск осцилляций интегрального солнечного потока по наблюдениям со спутника «Метеор-3» №7 // *Письма в Астрон. журн*. 1997. Т. 23, № 10. С. 771-778.



28. Скляров Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А. О двух методах спутниковых измерений уходящих радиационных потоков // Исследование Земли из космоса. 1993. № 6. С. 3-11.
29. Скляров Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Котума А.И. Об обработке данных спутниковых измерений уходящих радиационных потоков широкоугольными радиометрами // Исследование Земли из космоса. 1996. №3. С. 48-56.
30. Скляров Ю.А., Бричков Ю.И., Воробьев В.А., Котума А.И. Измерения уходящего коротковолнового излучения и альbedo радиометром ИКОР с ИСЗ «Метеор-3» №7 // Исследование Земли из космоса. 1999. № 2. С. 15-26.
31. Скляров Ю.А., Бричков Ю.И., Котума А.И., Фомина Н.В., Фейгин В.М., Липовецкий В.А. Радиометрические измерения с ИСЗ «Ресурс-01» № 4 // Исследование Земли из космоса. 2000. № 3. С. 58-62.
32. Sklyarov Yu.A., Brichkov Yu.I., Vorobyov V.A., Kotuma A.I., Fomina N.V. Radiometric measurements from russian satellites «Meteor-3» № 7 and «Resurs-01» № 4 // Current problems in atmospheric radiation. Proc. of Int. Radiation Simpos. Ed. W.L.

- Smith and Yu.M. Timofeyev. Deepak Publ. 2001. Hampton VA USA. PP. 571-574.
33. Дмитриев А.А., Скляров Ю.А., Шабельников А.В., Соколова Л.П., Полянская Е.А. Изменчивость осадков, температуры и солнечная активность / Под ред. Ю.А.Склярова. Саратов: Изд-во СГУ, 1990. 112 с.
34. Скляров Ю.А., Двинских В.А., Бричков Ю.И., Котума А.И. Переменность потока излучения Солнца и ее земные проявления // Исследование Земли из космоса. 1998. № 6. С. 40-46.
35. Скляров Ю.А. Проблема оценки многолетнего тренда солнечной постоянной и его связи с глобальной температурой // Исследование Земли из космоса. 2001. № 6. С. 11-17.
36. Скляров Ю.А., Бричков Ю.И., Бранцев И.И. Пятиканальный солнечный фотометр // Тезисы докладов V Совещания по атмосферной оптике. Томск, 1991. С. 96.
37. Кмито А.А., Скляров Ю.А. Пиргелиметрия. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 232 с.
38. Kmito A.A., Sklyarov Yu.A. Pyrheliometry. New Delhi: Oxonian Press, PVT. LTD, 1987. 236 p.

УДК 551.583

ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Ю.А. Скляров, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой метеорологии и климатологии СГУ
Г.Ф. Иванова, кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии СГУ

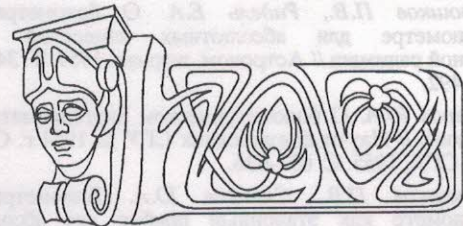
E-mail: sklyarov@sgu.ssu.runnet.ru

В статье рассматриваются основные факторы, оказывающие влияние на климат. За последнее столетие наблюдалось повышение средней глобальной температуры воздуха у поверхности земли на 0,5 °С. На примере Саратова показано, что потепление обусловлено повышением ночных, минимальных за сутки, значений температуры воздуха, которое особенно ощутимо в зимние и весенние месяцы.

The problem of global and regional climate change Yu.A. Sklyarov, G.F. Ivanova

The main factors concerning the influence on climate are examined. The rise of the mean global near surface temperature up to 0.5 °C was observed during the last century. On the basis of Saratov data it is shown, that warming was caused by the rise of nighttime minimum daily air temperatures. This rise is especially considerable during winter and spring months.

Проблема многолетних изменений климата и в первую очередь основного ее показателя, температуры воздуха, волнует все человечество. От одного столетия к другому интерес к ней не ослабевает, а наоборот, усиливается. Тем более что за последнее десятилетие отмечались своеобразные климатические рекорды и тяжелейшие природные катастрофы в виде смерчей, наводнений, ураганов, засух и т. д. Таким образом, в общественном сознании находит отражение понимание роли климата как важного фактора окружающей среды. Наметившиеся тенденции антропогенного потепления климата являются неопровержимым свидетельством актуальности рассматриваемой проблемы.



Одним из основных параметров климата является температура воздуха. Температура атмосферного воздуха формируется не изолированно, а в тесном взаимодействии со всеми сферами климатической системы, в которую входят наряду с атмосферой еще 4 сферы: гидросфера, подстилающая поверхность, криосфера и биосфера.

Физические, химические и другие процессы, происходящие в каждой из этих сфер, накладывают свой отпечаток на остальные, то есть все процессы в климатической системе взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Основные факторы, на протяжении тысячелетий оказывающие существенное влияние на климат, следующие.

1. Изменение концентрации парниковых газов атмосферы (углекислого газа CO_2 и метана).
2. Изменение концентрации тропосферных аэрозолей, образующихся в результате взаимодействия оксидов серы и атмосферного водяного пара.
3. Изменение концентрации стратосферного аэрозоля, связанного с вулканической деятельностью, время жизни которого 5-7 лет.
4. Аперiodические колебания до (12 °С) температуры морской воды на акватории Тихого океана (0-12° Ю.Ш. и 180-80° З.Д.) (явление Эль-Ниньо/ Южное колебание); Северо-Атлантическое колебание.
5. Изменение альbedo подстилающей поверхности.



- 6. Изменение солнечной постоянной (СП).
- 7. Изменение параметров орбиты Земли (эксцентриситет, поворот перигелия), угла наклона оси вращения Земли к плоскости эклиптики, прецессия.
- 8. Облачность (количество, тип, распределение по высоте).

На первые два фактора в промышленную эпоху возрастающее воздействие оказывает хозяйственная деятельность человека.

Исследование термического режима глобального состояния атмосферы Земли с помощью наземной метеорологической сети показало, что за последнее столетие наблюдалось повышение средней глобальной температуры у поверхности Земли на 0.5°C .

Исследования как отечественных, так и зарубежных ученых показывают, что потепление в Северном полушарии происходит медленнее, чем в Южном.

На рис. 1 представлен многолетний ход аномалий средней глобальной температуры воздуха (СГТВ) для Земли в целом и для Северного и Южного полушария [1]. Средние темпы потепления составили для Земли в целом $0.04^{\circ}\text{C}/10$ лет, для Северного полушария $0.038^{\circ}\text{C}/10$ лет, а на Южном полушарии $0.042^{\circ}\text{C}/10$ лет.

Для территории России характерен положительный тренд со скоростью $0.9^{\circ}\text{C}/100$ лет, а для Европейской части России темпы роста температуры несколько слабее $0.85^{\circ}\text{C}/100$ лет.

Глобальное потепление происходит на фоне устойчивого роста концентрации парниковых газов, особенно диоксида углерода CO_2 . Концентрация его в атмосфере превысила доиндустриальный уровень на 29%. Изменение глобальной температуры воздуха в историческом периоде в связи с изменением концентрации CO_2 представлено на рис. 2 [1]. Как видно из этого рисунка, кривые хода содержания CO_2 в атмосфере и изменения температуры во многом сходны. Наряду с общим характером изменений за длительный период, видны также циклические колебания в ходе этих параметров.

По исследованиям группы авторов на основе спектрального анализа получены основные циклы в колебании среднегодовой температуры по Саратову за период 1881-1985 годов [2]. Оказалось, что периоды годовых колебаний температуры 2.15, 2.82, 3.86, 5.17, 6.94 близки к спектральным периодам солнечной активности, точнее периодам флуктуации параметра $y(t)$, который учитывает изменение чисел Вольфа в связи с изменением геомагнитной активности Солнца. Наиболее длинный период изменения годовых температур составил для Саратова 25 лет. Экстраполяция дает следующие периоды изменения температуры: 96.9 лет, 218 и 872 года [2].

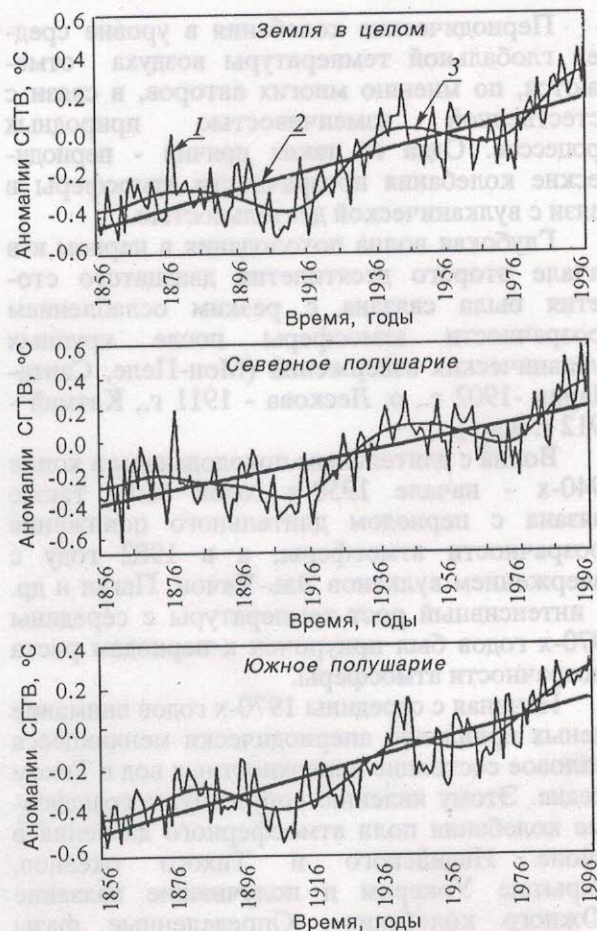


Рис. 1. Вековой ход аномалий СГТВ ($^{\circ}\text{C}$). 1 - результаты наблюдений; 2 - линейное сглаживание (тренд); 3 - результаты сглаживания низкочастотным фильтром Поттера [1]

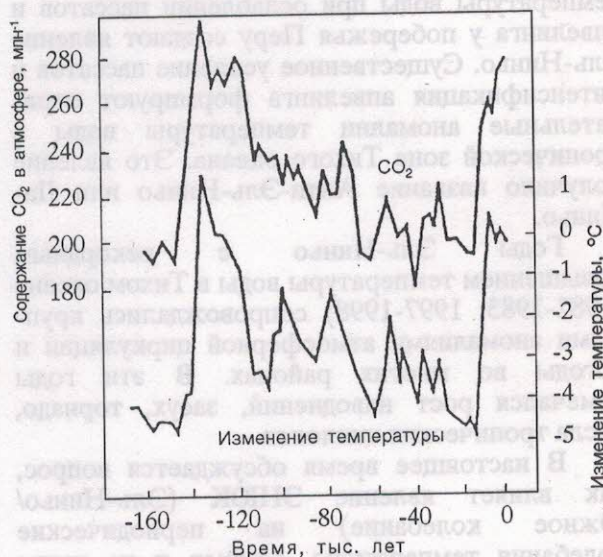


Рис. 2. Исторические средние глобальные температуры за последние 160 тыс. лет (данные по керну льда со станции Восток) [1]



Периодические колебания в уровне средней глобальной температуры воздуха отмечаются, по мнению многих авторов, в связи с естественной изменчивостью природных процессов. Одна из таких причин - периодические колебания прозрачности атмосферы в связи с вулканической деятельностью.

Глубокая волна похолодания в первом и в начале второго десятилетия двадцатого столетия была связана с резким ослаблением прозрачности атмосферы после крупных вулканических извержений (Мон-Пеле, Санта-Мария -1902 г., о. Лескова - 1911 г., Катмай - 1912 г. и др.).

Волна с длительным похолоданием в конце 1940-х - начале 1950-х годов была также связана с периодом длительного понижения прозрачности атмосферы, а в 1982 году с извержением вулканов Эль-Чичон, Паган и др. А интенсивный рост температуры с середины 1970-х годов был приурочен к периодам роста прозрачности атмосферы.

Начиная с середины 1970-х годов внимание ученых привлекло аperiodически меняющееся тепловое состояние поверхностных вод в Тихом океане. Этому явлению сопутствуют грандиозные колебания поля атмосферного давления в районе Индийского и Тихого океанов, открытые Уокером и получившие название «Южного колебания». Определенные фазы этого колебания, определяющие периоды значительного усиления и ослабления пассатов в Тихом океане, сопровождаются формированием значительных аномалий температуры воды в зоне пассатов.

Значительные положительные аномалии температуры воды при ослаблении пассатов и апвеллинга у побережья Перу создают явление Эль-Ниньо. Существенное усиление пассатов и интенсификация апвеллинга формируют отрицательные аномалии температуры воды в тропической зоне Тихого океана. Это явление получило название Анти-Эль-Ниньо или Ла-Ниньо.

Годы Эль-Ниньо с рекордным повышением температуры воды в Тихом океане (1982-1983; 1997-1998) сопровождались крупными аномалиями атмосферной циркуляции и погоды во многих районах. В эти годы отмечался рост наводнений, засух, торнадо, числа тропических циклонов.

В настоящее время обсуждается вопрос, как влияет явление ЭНЮК (Эль-Ниньо/Южное колебание) на периодические колебания температуры, осадков и на какие регионы это влияние распространяется. Ряд ученых считает, что явление ЭНЮК является ко всему прочему генератором Северо-Атлантического колебания и оказывает влияние на

погоду и климат не только Южной Америки и Африки, но и Европы. Однако авторы [3], сопоставив годы с Эль-Ниньо и Северо-Атлантическим колебанием, пришли к выводу, что Северо-Атлантическое колебание первично, так как ЭНЮК возникает через 3-4 года после Северо-Атлантического колебания.

Атмосферная циркуляция над Атлантикой определяется Исландским минимумом давления (к юго-западу от о. Исландия) и Азорским максимумом давления (в районе Азорских островов).

Колебания давления в областях исландского минимума и азорского максимума и миграция этих центров действия атмосферы относятся к Северо-Атлантическому колебанию.

Наиболее примечательной особенностью динамики изменения давления в центрах действия атмосферы на акватории Северной Атлантики за последние 120 лет являлось исключительно высокое давление в центре исландской депрессии и низкое давление в центре азорского максимума в 60-е годы 20 века. А во второй половине 80-х - первой половине 90-х годов наблюдалась полностью противоположная картина. Давление в центре исландской депрессии упало до экстремально низких значений, а в центре азорского антициклона экстремально возросло.

Значимых трендов за более чем 100 лет наблюдений в изменениях давления в этих центрах и положения их в пространстве не обнаружено. Однако в многолетнем ходе наблюдаются колебания давления с периодом около 7-8 лет.

Так как циркуляционные процессы в Европе определяются интенсивностью западного переноса с Атлантического океана, нами была рассчитана корреляционная зависимость между абсолютными минимумами температуры в Саратове и предикторами Северо-Атлантического колебания. Оказалось, что связь между давлением в центрах азорского максимума и исландского минимума и абсолютными минимумами температуры статистически значима.

В последнее время обсуждается проблема возможного влияния тренда солнечной постоянной (СП) на глобальное потепление климата. Эта проблема подробно освещена в [4]. Можно отметить, что к настоящему времени исследования различных ученых по вопросу многолетнего тренда солнечной постоянной противоречивы. Так, Ричард Вилсон в 1997 году объявил об обнаружении положительного тренда, равного +0.04 % от СП за 10-летний период наблюдений (1986-1996). По мнению Р.Вилсона, этот тренд может дать вклад в глобальное потепление за 100 лет на уровне 0.4 °С.

По исследованиям других ученых (Frohlich C., Lean J. [5, 6]) сделан противоположный вывод: за период между теми же минимумами солнечной активности 1986 и 1996 годов обнаружен обратный тренд - $0.13 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}/10 \text{ лет}$, который, по мнению авторов, сопоставим с погрешностями оценок.

В работе [7] приводится комментарий корреляционной связи аномалий температуры воздуха Северного полушария с продолжительностью циклов солнечной активности (рис. 3, [8]): чем короче длина цикла, тем больше положительные аномалии; при длине цикла около 10.5 лет температура Северного полушария около нормы; чем длиннее циклы солнечной активности (более 11 лет), тем значительнее отрицательные аномалии. В той же работе [7] обсуждается сопоставимая синхронность в многолетнем ходе 11-летних скользящих средних чисел Вольфа и аномалий глобальной поверхностной температуры океана (рис. 4, [9]).

Колебание светимости Солнца может существенно менять температуру как в отдельных регионах, так и по всему земному шару. По данным [7] при уменьшении светимости Солнца на 0.25 % глобальная температура может понизиться на 0.46 К, а температура в отдельных чувствительных регионах может изменяться на 1.5 К.

Исследование колебаний климата на основе изучения средних значений температуры воздуха является традиционным. Однако для того чтобы оценить генезис формирования трендов, весьма полезно рассмотреть отдельно структурные составляющие средних величин, а именно, суточные минимумы и максимумы температуры воздуха. Тем более, что именно крайние проявления климатических особенностей в данном районе или пункте могут привести к серьезным последствиям, связанным со стихийными бедствиями.

В настоящей работе приведены результаты анализа многолетнего временного хода месячных максимумов и минимумов температуры воздуха по станции Саратов - Юго-Восток за период с 1912 по 2000 год.

Для исключения случайных колебаний, которые затрудняют выявление закономерностей длиннопериодных циклов в изменениях месячных экстремумов, применен метод скользящих средних с использованием биномиальных весовых коэффициентов, симметрично убывающих от центрального члена осреднения. Ряды 5-летних скользящих средних значений месячных экстремумов аппроксимировались с помощью линейного тренда, полученного методом наименьших квадратов:

$$T_i = b_0 + b_1 i,$$

где T_i - расчетная температура в i -й год; b_0, b_1 - коэффициенты уравнения тренда.

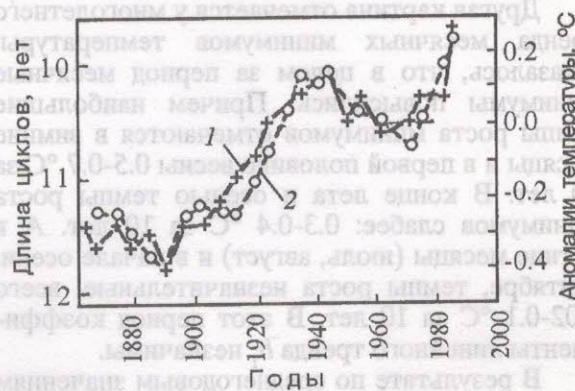


Рис. 3. Длина солнечных циклов (1) и аномалии температуры поверхности северного полушария (2) [8]

Оценка значимости коэффициентов трендов производилась по критерию Стьюдента на уровне доверительной вероятности $P=0.95$.

За период наблюдений с 1912 по 2000 год отмечается снижение уровня годовых максимумов температуры, причем темпы снижения весьма существенные и составляют 0.27 °C за 10 лет.

Наблюдается разброс в темпах многолетней изменчивости месячных максимумов температуры. Оказалось, что в летние и осенние месяцы отмечаются отрицательные тренды. Причем уменьшение летних максимумов происходит наиболее быстрыми темпами: $0.2-0.4 \text{ °C}$ за 10 лет. А в осенние месяцы снижение максимумов происходит медленнее: $0.1-0.2 \text{ °C}$ за 10 лет.

В противоположность летним максимумам, которые снижаются, в зимние месяцы и весной отмечается уже рост месячных максимумов температуры со скоростью $0.1-0.2 \text{ °C}$ за 10 лет.

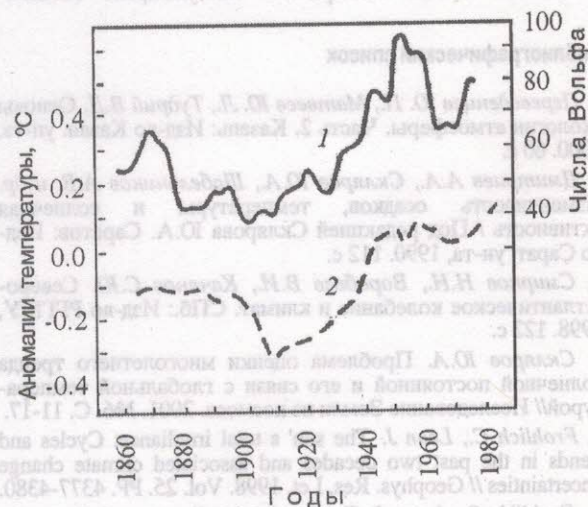


Рис. 4. Одиннадцатилетние скользящие средние чисел Вольфа (1) и аномалии глобальной поверхностной температуры океана (2) [9]



Другая картина отмечается у многолетнего тренда месячных минимумов температуры. Оказалось, что в целом за период месячные минимумы повысились. Причем наибольшие темпы роста минимумов отмечаются в зимние месяцы и в первой половине весны $0.5-0.7$ °C за 10 лет. В конце лета и осенью темпы роста минимумов слабее: $0.3-0.4$ °C за 10 лет. А в летние месяцы (июль, август) и в начале осени, сентябре, темпы роста незначительные, всего $0.02-0.1$ °C за 10 лет. В этот период коэффициенты линейного тренда b_1 незначимы.

В результате по среднегодовым значениям температуры в Саратове отмечается положительный тренд: 0.23 °C за 10 лет. Если рассмотреть динамику многолетней изменчивости средней месячной температуры в Саратове по месяцам, то оказывается, что однозначной картины не наблюдается. В зависимости от сезона положительный тренд изменяется от $0.3-0.5$ °C за 10 лет в зимние и весенние месяцы до $0.04-0.1$ °C за 10 лет в летний и осенний периоды.

Таким образом, потепление в Саратове за последние 90 лет обусловлено повышением минимальных значений температуры воздуха, которое особенно ощутимо в зимнее и весеннее время.

Возвращаясь к вопросу о возможной связи повышения глобальной температуры с ростом концентрации парниковых газов, можно отметить следующее. Нет однозначной связи потепления с растущей концентрацией CO_2 , SO_2 и других парниковых газов. В работе [10] отмечается, что большая часть потепления в XX столетии пришлось на его первую половину, когда выброс парниковых газов был достаточно скромным. А с 1940 по 1970 годы, в период основного роста концентрации CO_2 , большая часть северного полушария охлаж-

далась. Следуя моделям, потепление должно было быть наиболее выраженным в полярных широтах и наименьшим в тропиках [11]. А за последние более 150 лет все шло по-другому. Температурные градиенты между высокими и низкими широтами возрастали, а не снижались, как предсказывали климатические модели. Еще большие трудности в объяснении причин потепления вызвало обнаружение изменения структуры суточных и месячных средних температур. Обычно предоставляемые данные о температуре являлись суточными или месячными средними без указаний минимальных или максимальных температур. Авторы работы [12] отмечают, что уже первые исследования за период 1940-1980 годов на территории США и Канады показали, что в это время наблюдался заметный тренд в уменьшении суточного диапазона температур (СДТ). Последний определялся как разница между максимальной и минимальной суточной температурами (аналогично и для месячных диапазонов). К началу 1990-х годов уже по более чем 1000 станциям, расположенным практически на всех континентах, отмечено снижение СДТ. Причем это снижение вызывалось подъемом минимальных ночных или ранних утренних температур. Авторы работы [12] считают, что не общий подъем суточных температур, а именно рост минимальных при существенном уменьшении СДТ фиксируется как общее потепление. Это явление также ждет объяснения. Приведенных примеров достаточно, чтобы оценить сложность процессов, связанных с глобальным потеплением. Комплексный анализ проблем изменения глобального климата имеется в работе [13], где представлены современные оценки, выполненные большой группой специалистов нескольких стран.

Библиографический список

1. Переведенцев Ю. П., Матвеев Ю. Л., Тудрий В. Д. Основы экологии атмосферы. Часть 2. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. 60 с.
2. Дмитриев А.А., СклЯров Ю.А., Шабельников А.В. и др. Изменчивость осадков, температуры и солнечная активность / Под редакцией СклЯрова Ю.А. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1990. 112 с.
3. Смирнов Н.Н., Воробьев В.И., Качанов С.Ю. Северо-Атлантическое колебание и климат. СПб.: Изд-во РГТМУ, 1998. 122 с.
4. СклЯров Ю.А. Проблема оценки многолетнего тренда солнечной постоянной и его связи с глобальной температурой // Исследование Земли из космоса. 2001. №6. С. 11-17.
5. Frohlich C., Lean J. The sun's total irradiance: Cycles and trends in the past two decades and associated climate change uncertainties // Geophys. Res. Lett. 1998. Vol. 25. PP. 4377-4380.
6. Frohlich C., Lean J. Total solar irradiance variation: the construction of a composite and its comparison with models // Sympos. 185: New eyes to see inside the Sun and Stars / Eds F.L. Deubner, J.Christensen-Dalsgaard, D.Kurtz. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Acad. Publ. 1998. PP. 89-102.
7. СклЯров Ю.А., Двинских В.А., Бричков Ю.И., Котума А.И. Переменность потока излучения Солнца и ее земные проявления // Исследование Земли из космоса. 1998. №6. С. 40-46.
8. Friis-Christensen E., Lassen K. Length of the solar cycle: an indicator of solar activity closely associated with climate // Science. 1991. Vol. 254. PP. 698-700.
9. Reid G.C. Solar total irradiance variation and the global sea surface temperature record // J. Geophys. Res. 1991. Vol. 96. PP. 2835-2844.
10. Kukla G., Karl T.R. Nighttime warming and the greenhouse effect // Environ. Sci. Technol. 1993. Vol. 27, №8. PP. 1468-1474.
11. Climate change 1992: The supplementary report to the IPCC Scientific Assessment. WMO/UN Environment Programme. Cambridge Univ. Press, 1992.
12. Karl T.R., Kukla G., Gavin J. Decreasing diurnal temperature range in the United States and Canada from 1941 through 1980 // J.Clim. Appl. Meteorol. 1984. Vol. 23, № 11. PP. 1489-1503.
13. Изменение глобального климата: Концептуальные аспекты. СПб., 2001. 123 с.

УДК 911.3(470)(082)

КУЛЬТУРНО-ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Г. Воскресенский, кандидат экономических наук, доцент
С.В. Уставщикова, кандидат географических наук, доцент

СГУ, кафедра экономической географии

Впервые дается культурно-ландшафтное районирование Саратовской области. Оно проведено на базе оценки ландшафтного, исторического и социально-экономического развития территории. При этом использовались метод экспертной оценки, индексный метод, метод сводных показателей. Составлена и приведена таксономическая таблица культурных ландшафтов. Дается их описание. Выявлены направления трансформации отдельных культурных ландшафтов Саратовской области. Это создает основу для современного планирования путей развития территории.

Cultural landscape zoning of Saratov region
S.G. Voskresenski, S.V. Ustavshikova

Cultural landscape zoning of Saratov region is given here for the first time. It was carried out on the basis of the evaluation of the landscape, historical and socio-economic territory development. The method of expert evaluation, index method and method of aggregates were used for it. The taxonomic chart of cultural landscapes was drawn up and given here with descriptions of the landscapes. Directions for transformation of some cultural landscapes in Saratov region were discovered. It can be used in contemporary planning of territory development.

В настоящее время география на новом этапе развития науки и общества вновь обратилась к осознанию места человека в ландшафте. Сегодня в литературе несколько более широко трактуется понятие культурного ландшафта, одним из инициаторов изучения которого был Ю.Г.Саушкин [1]. Различные определения, подходы к изучению культурного ландшафта можно найти у Ю.Веденина, В.Каганского, В.Калуцкова, Б.Родомана, Ю.Симонова, Р.Туровского и др. Ведутся работы по созданию системы культурно-ландшафтного районирования.

«Культурный ландшафт формируется на определенной территории в результате достаточно длительного проживания на ней сложившихся групп населения» ([2], с.2). В результате этого, согласившись с Ю.Г.Симоновым ([3], с. 41), можно принять за границы культурного ландшафта административно-хозяйственные границы (государства, субъекта федерации, административного района), хотя часть из них имеют «размытые формы». Такой подход можно найти и в публикациях И.П.Чалой, Ю.А.Веденина [4], Р.Ф.Туровского [5].

Культурно-ландшафтное районирование - интегральное районирование, отражающее пространственные природно-ландшафтные, историко-культурные, социально-экономические различия территорий [6]. Нами предлагается



культурно-ландшафтное районирование Саратовской области на базе экспертной оценки в сочетании с методиками «плавающих признаков» [7], индексного метода, метода сводных показателей. Мы считаем, что в современных условиях оно должно создавать основу для планирования развития соответствующих территорий.

Культурно-ландшафтными единицами высокого ранга являются культурные миры, области, страны, края, земли. Современная Саратовская область представляет собой культурный ландшафт - «землю», созданную под влиянием административно-экономического управления этой территорией в системе России. Он сформировался на стыке различных «земель», существовавших здесь прежде. Его внутреннее разнообразие объясняется сложной историей заселения, хозяйственным освоением, этнографическими различиями, природной неоднородностью. В целом культурные ландшафты (КЛ) отличаются молодостью своей истории, в недалеком прошлом эта территория представляла на Руси «дикое поле».

Природной базой КЛ Саратовской области являются часть лесостепной, степной и небольшой участок полупустынной физико-географических зон. Из-за значительной хозяйственной освоенности территории эти природные ландшафты - в настоящее время, по существу, синтезируемое виртуальное представление о прошлых природных особенностях территории. Небольшие остатки природных ландшафтов сохранились на труднодоступных, неудобных для хозяйственного освоения и охраняемых участках (склоны оврагов, отдельные склоны гор, поймы рек, заповедные участки).

В пределах Саратовской «земли» выделяются таксономические единицы КЛ более низкого ранга: пояса, зоны; их основу составляют узлы и их окрестности, островные КЛ, общины (деревни, села), отдельные культурные и природные объекты (храмы, парки, природные заповедные участки и др.).

Морфологическая структура КЛ состоит из двух частей: визуальной (материальной, физической) и духовной. Материальной составляющей Саратовской «земли» является уникальный энергетический комплекс, включающий в себя мощную атомную, уникальную

Таблица

Таксономия культурных ландшафтов Саратовской области*

Таксономические уровни и название культурных ландшафтов	Территория
Земля	Саратовская область
<p>I Пояс: Высокоурбанизированный рекреационно-пригородный Приволжский</p> <p>Узел и его окрестности:</p> <p>1. Саратов-Энгельский</p> <p>2. Балаково-Вольский</p> <p>Островные КЛ: Красноармейский, Марковский</p>	<p>Саратовский, Красноармейский, Воскресенский, Татищевский, Вольский, Балаковский, Марковский, Энгельский районы</p> <p>Саратов, Энгельс с пригородами</p> <p>Балаково, Вольск с пригородами</p> <p>Красноармейск, Маркс</p>
<p>II Пояс: Зерново-животноводческий Западный Правобережный</p> <p>Островные КЛ: Петровский, Аткарский, Калининский</p>	<p>Балтайский, Баз.-Карабулакский, Новобураcский, Петровский, Аткарский, Лысогорский, Калининский, Екатериновский, Самойловский районы</p> <p>Петровск, Аткарск, Калининск</p>
<p>III Пояс: Зерново-животноводческий орошаемый Заволжский</p> <p>Островные КЛ: Пугачевский, Ершовский, Краснокутский</p> <p>Анклаvный КЛ: Горный</p>	<p>Духовницкий, Ивантеевский, Пугачевский, Советский, Краснокутский, Краснопартизанский, Ершовский, Федоровский, Ровенский районы</p> <p>Пугачев, Ершов, Красный Кут</p> <p>р. п. Горный</p>
<p>I Буферная переходная зона: Зерново-животноводческая со значительными посевами сахарной свеклы, Прихоперская</p> <p>Узел и его окрестности: Балашовский</p> <p>Островные КЛ: Ртищевский, Аркадакский</p>	<p>Аркадакский, Балашовский, Романовский, Ртищевский, Турковский районы</p> <p>Балашов с пригородами</p> <p>Ртищево, Аркадак</p>
<p>II Буферная переходная зона: Зерново-животноводческая Заволжская</p> <p>Островной КЛ: Новоузенский</p> <p>Анклаvный КЛ: Озинский</p>	<p>Дергачевский, Новоузенский, Озинский, Перелюбский, Питерский районы</p> <p>Новоузенск</p> <p>р.п. Озинки</p>
<p>I Анклаvная зона: Рекреационно-лесная Хвальнская</p>	<p>Хвальнский район</p>
<p>II Анклаvная зона: животноводческая полупустынная Александрово-Гайская</p>	<p>Александрово-Гайский район</p>

* Общины, отдельные культурные и природные объекты могут встречаться в составе любой таксономической единицы.

гидравлическую и тепловые электростанции. Четыре мостовых перехода, пересекающих крупнейшую Европейскую реку в ее нижнем течении в пределах области, Волга и два меридиональных железнодорожных пути по правому и левому берегам формируют один из крупнейших транспортных узлов России. Здесь расположены два крупных Волжских водохранилища, значительные площади пахотных земель. Духовная составляющая Саратовской «земли» характеризуется тремя элементами мирового и общероссийского плана: это связано с памятью о первом в мире космонавте Ю.А. Гагарине. Здесь он учился летать, поднялся в небо и сюда он вернулся из своего триумфального полета в космос. Объектами этой духовной памяти являются мемориальная доска на здании бывшего индустриального техникума, памятник на набережной «Космонавтов» в Саратове, стелла на месте приземления в Энгельском районе. Саратов - признанный центр науки, образования и культуры.

Выделение таксономических единиц различного уровня в Саратовской «земле» проводилось нами на базе изучения взаимодействия хозяйственной деятельности, расселенческих, демографо-этнографических, культурных особенностей и природных элементов: расположением главных узлов-городов (Саратов, Балаково, Балашов), меридиональным течением рек (Волга, Хопер, Медведица, Большой и Малый Узени) и соответствующим им расселением сельского населения, положением основных заволжских оросительных систем.

Таксономия КЛ Саратовской области приведена в следующей таблице, которая, в основном, и исчерпывает все их многообразие.

Характерной чертой I Пояса - «Высокоурбанизированный рекреационно-пригородный Приволжский» - является его значительная протяженность вдоль Волжских берегов, замыкают пояс узлы - Саратов-Балаково. Волга в пределах пояса - два рукотворных водохранилища (Саратовское, Волгоградское). Узлы - крупнейшие города области многофункционального плана с развитым машиностроением, нефтехимией, электроэнергетикой, строительными материалами, пищевой промышленностью; сельское хозяйство пригородного типа с развитым молочно-мясным животноводством, овощеводством, садоводством (67.7% от площади по области). В рекреации преобладает дачный тип (многочисленные садовые участки горожан), базы отдыха. В пределах пояса находится крупный транспортный узел: железнодорожные линии, транспортные переходы через Волгу, нефте- и газопроводы, автомагистрали, водный путь (порты, пристани), аэропорт. В



Саратове сосредоточение вузов, научных учреждений, театров, музеев, действуют местные центры религиозных конфессий, архитектурные памятники XVII-XX веков. Энгельс (187.7 тыс.чел.), Балаково (206.4 тыс.чел.), Вольск (69.9 тыс.чел.) - крупные промышленные и культурные центры области. Общины (села, деревни), в основном многонациональны. Существуют и мононациональные общины - их создают русские, татары, чуваша, казахи, чеченцы; немцы и украинцы живут в смешанных общинах с русскими, не образуя мононациональных населенных пунктов. В поясе 37 региональных памятников природы и культуры, кроме того ряд объектов, не имеющих этого статуса, исторически сохраняемых населением области. Природные и культурные объекты этой территории представлены геологическими образованиями (меловые склоны Приволжской возвышенности, карстовые явления, останцы и др.); пойменными лесами и лесными участками на склонах гор, участками разнотравно-типчаково-ковыльной степи; памятниками архитектуры в стиле русского классицизма начала XIX века, зданиями немецкой постройки, культовыми сооружениями (православные, католические, лютеранские храмы, мечети); дендрариями, насаждениями дуба, сосны, приусадебными парками (среди них парк в селе Полчиновка, бывшая усадьба графа А.Н.Минха в Татищевском районе). Здесь сохранились самые старые в области экземпляры ели европейской и обыкновенной плакучей (посадки 1876 года), лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, пруд.

II Пояс - «Зерново-животноводческий Западный Правобережный» - специализация зерново-животноводческая (индекс специализации 1.4) с посевами кормовых культур, подсолнечника, картофеля. По его территории относительно равномерно размещены как малые города, так и СНП (сельские населенные пункты). Города Петровск (33.8 тыс.чел.), Аткарск (28.9 тыс.чел.), Калининск (19.7 тыс.чел.) - местные центры, где развиваются пищевая промышленность, ремонт сельскохозяйственной техники, строительные отрасли, обслуживание транспортных путей. Создана сеть среднеспециальных учебных заведений. Многонациональные сельские общины создаются русскими, чувашами, мордвой, татарами, украинцами, казахами, чеченцами, кумыками. Природные и культурные объекты территории представлены 26 региональными памятниками и отдельными сохраняемыми населением местами: участки богато-разнотравно-типчаково-ковыльной степи, кочкарно-торфяные топи «Моховое болото»;

насаждения хвойных, дубравы, государственная лесная полоса по водоразделу Медведицы и Хопра; дендрарии, приусадебные парки, культовые постройки (церкви Михаила Архангела, Казанская, им. св. прп. Сергия Радонежского, Колокольниковская деревянная церковь 1831 года), памятники архитектуры конца XIX начала XX веков в городах. Марфинский парк в Аткарском районе (бывшее имение Кривицкого) сохранился почти полностью. Парк в пойме реки; белоствольные березы, сосна обыкновенная, темно-зеленые великаны ели (высотой до 30 м) в сочетании с лиственницами и пихтой придают пейзажам особую привлекательность. Сохранилась старая планировка парка, система полива, пруд, озеро.

III Пояс - «Зерново-животноводческий орошаемый Заволжский». По хозяйственной специализации он зерново-животноводческий, орошаемый (36.6% орошаемых земель области) с очагами нефте- и газодобычи. Характерная черта местности - сеть каналов с идущими параллельными им автомобильными дорогами. Города Пугачев (42.5 тыс.чел.), Ершов (26.2 тыс.чел.), Красный Кут (16.9 тыс.чел.) - центры, где развиваются отрасли промышленности: пищевая, строительных материалов, обслуживание транспорта; создана сеть среднеспециальных учебных заведений. Рабочий поселок Горный - бывший центр горнодобывающей промышленности, где в настоящее время ведется строительство современного завода по переработке отравляющих химических веществ. Общины много- и мононациональные: русские, татарские, казахские, башкирские, чувашские, чеченские, русско-немецкие, русско-украинские. Природные и культурные объекты представлены 16 региональными памятниками и сохраняемыми населением местами: участки почти исчезнувшей типчаково-ковыльной степи; сосновый лес в долине р. Еруслан - самый южный в Заволжье; грязевые источники, минерализованный родник «Железистый»; культовые сооружения XIX века (церкви во имя Покрова Божьей Матери, во имя Рождества Пресвятой Богородицы, Николая Чудотворца, Свято-Троицкая, лютеранская церковь, Воскресенский собор и др.); немецкие постройки; курганы (I-II века н.э.).

I Буферная переходная зона - «Зерново-животноводческая со значительными посевами сахарной свеклы, Прихоперская» - самая западная в области по границе с Центральным Черноземьем. Характеризуется периферийным моноцентризмом. Узлом является город Балашов (96.8 тыс.чел.) с развитым машиностроением, легкой и пищевой отраслями промышленности, транспортом. В городе вузы,



среднеспециальные учебные заведения, музеи, театр. Город Ртищево (43.6 тыс.чел.) - железнодорожный узел регионального масштаба. Аркадак (14.6 тыс.чел.) - местный центр с развитой пищевой промышленностью. Сельское хозяйство данной территории специализируется на выращивании зерновых, сахарной свеклы (80% площади области), подсолнечника, животноводстве. Это самый русский регион области (доля русских в населении более 90%). Природные и культурные объекты представлены 8 региональными памятниками и сохраняемыми населением местами: приусадебные парки (дубравы, возраст более 200 лет), дубравы в пойме р. Карай. В селе Пады Балашовского района на р. Хопер находится одна из немногих сохранившихся на территории области старых усадеб (бывшая усадьба Нарышкина, первая половина XVII в.). Усадьба находится под охраной государства: сохранились главная аллея, обсаженная елями высотой до 12 метров, жилые здания, пекарня. Флора парка разнообразна: сосна черная, плакучая форма ели; культовые постройки (Свято-Вознесенская, Александро-Невская церкви и др.)

II Буферная переходная зона - «Зерново-животноводческая Заволжская» - самая восточная территория области по границе с Казахстаном, зерново-животноводческая с регулярным (9% орошаемых земель области) и лиманным (23.3%) орошением, с элементами отгонно-пастбищного животноводства; вводятся в эксплуатацию нефте-газозонные месторождения. Наряду с селами и поселками присутствует хуторское расселение (53% хуторов области). Город Новоузенск (17.3 тыс. чел.) - местный центр по переработке сельскохозяйственного сырья. Рабочий поселок Озинки - таможенный пост, транспортные ворота с Казахстаном и Средней Азией. Общины русские, татарские, казахские, башкирские, чеченские. Природные и культурные объекты представлены 6 региональными памятниками и сохраняемыми населением местами: участки сухой типчаково-ковыльной степи; геологические памятники; пруды, лиманы; пойменные леса по р. Большой Узень; археологические памятники (палеолитическая стоянка, курганные группы); культовые сооружения (собор Михаила Архангела).

На крайнем севере Правобережья, примыкающего к Волге, находится I Анклавная зона - «Рекреационно-лесная Хвалынская». Спецификой ее является значительное взаимопроникновение туристическо-рекреационных объектов и сельскохозяйственного использования территории. Здесь уникальное сочетание Национального парка «Хвалынский», (единственного в Нижнем Поволжье), пансионатов,

санаториев Хвалынска и крупных садовых участков (300-летняя культура садоводства). Город Хвалынский (14.4 тыс. чел.) - самый старый город области, основан в 1556 году, с 1780 года - уездный город. В жизни города и окрестностей огромную роль играли старообрядцы. На месте старообрядческих монастырей возникли известные волжские здравницы: санатории, пансионаты и дома отдыха. Культурные объекты территории - дом-музей художника К.С.Петрова-Водкина, Крестовоздвиженская церковь, около 20 городищ, относящихся к VI веку н.э. Преобладают русские сельские общины, есть мордовские. Сочетание блестящих на солнце меловых холмов с поросшими реликтовой растительностью горами образуют уникальные по красоте пейзажи, а целебный микроклимат, многочисленные родники, культурные объекты создают прекрасные возможности для лечения, отдыха, туризма.

II Анклавная зона - «Животноводческая полупустынная Александрово-Гайская» - формирующийся район мясного животноводства и отгонно-пастбищного овцеводства со значительными очагами лиманного зерно- и кормопроизводства. Большинство населения составляют казахи (46.6% населения района), образующие мононациональные общины и смешанные русско-казахские, русско-казахско-татарские. Расселение деревенское, хуторское (6 сел, 5 поселков, 113 хуторов). Природные и культурные объекты представлены 2 региональными памятниками и отдельными сохраняемыми населением местами: пойменный лес по р. Большой Узень; полупустынные участки с комплексом польново-злаковых степей, естественные и искусственные лиманы с луговой, водной, прибрежной солончаковой растительностью.

Проведенное исследование еще раз показало, что изучение территории для планирования ее развития должно опираться на базу сформировавшихся культурных ландшафтов, которые достаточно устойчивы во времени. Однако необходимо учитывать и их трансформацию, ускорившуюся в результате современных социально-экономических преобразований в стране. И хотя 8-10 лет срок небольшой, но элементы трансформации налицо, что связано, в основном, с двумя факторами, оказывающими наиболее сильное влияние на КЛ: смена хозяйственного уклада, смена структуры населения. Третий фактор - природный - для столь короткого отрезка времени и для данной территории не является существенным.

Более быстрая и заметная трансформация КЛ проходит в Левобережье Саратовской области, что связано, в первую очередь, с сокращением в 2 раза площади орошаемых



земель. Причем если в III Поясе это сокращение в 1,5-2 раза, то во II Буферной переходной зоне - в 2-4 раза. Для этих территорий плавающий признак «площадь орошаемых земель» был основным при их выделении. Во II Анклавной зоне имеются признаки смены специализации сельскохозяйственного производства (сокращается площадь пашни за счет увеличения пастбищ, растет поголовье овец). Одновременно происходят изменения в структуре населения, связанные с ростом доли казахского и татарского населения, отрицательным механическим движением населения за счет роста экстенсивности сельского хозяйства.

В Правобережных II Поясе и I Буферной переходной зоне значительно увеличивается доля крестьянских фермерских хозяйств (КФХ), причем средняя площадь земли на 1 КФХ небольшая (80-130 га). Смена севооборотов, разноплановость взаимоотношений коллективных хозяйств и собственников земли вносят существенные изменения в КЛ. Практически

для всего Правобережья характерен положительный механический прирост как русского населения, так и других национальностей из стран СНГ, восточных и северных районов России. Мигранты зачастую привносят новые элементы в облик домов, дворов, ведение ЛПХ, организацию КФХ, в отношении к природной среде; в то же время происходит их адаптация к местным условиям. В I Поясе - пригородно-рекреационная направленность в КЛ усиливается преимущественно с ростом количества дач, «вторых» домов горожан, автомобильных дорог. В Саратове появляются элементы постиндустриального общества. Для населения территории характерно формирование сложной системы меньшинств, полистатусности, поликультурности.

Изучение трансформации КЛ, скорости и направленности этого процесса имеет не только теоретическую, но и практическую значимость для принятия управленческих решений, направленных на устойчивое развитие территории.

Библиографический список

1. Саушкин Ю.Г. Культурный ландшафт // Вопросы географии. Вып. 1. М., 1946. С. 97-106.
2. Jordan T., Rowntree L. The human mosaic. A thematic introduction to cultural geography. Fourth edition. N.Y., 1986.
3. Симонов Ю.Г. Культурный ландшафт как объект географического анализа // Культурный ландшафт: вопросы теории и методологии исследования. Смоленск, 1998. С. 34-44.
4. Чалая И.П., Веденин Ю.А. Культурно-ландшафтное районирование Тверской области. М., 1997.

5. Туровский Р.Ф. Культурные ландшафты России. М., 1998. 209 с.
6. Воскресенский С.Г., Уставщикова С.В. Управление сельской местностью и культурные ландшафты (на примере Саратовской области) // Экономические, социально-политические и экологические аспекты исследования геосистем. Саранск, 2000. Вып. 4. С. 20-22.
7. Соколова Е.Н. Ландшафтный анализ геокультурного пространства Вологодской области / Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. геогр. наук. СПб., 1997.

УДК 502.33:470.4

ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ: методологические и методические подходы

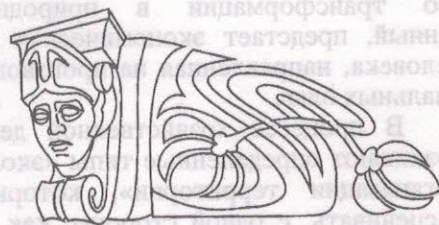
В.З. Макаров, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии, доктор географических наук, профессор

А.В. Федоров, заведующий лабораторией геоинформатики и тематического картографирования географического факультета

СГУ, географический факультет

E-mail: urboeco@sgu.ru

В статье рассмотрены основные понятия и методологические подходы при решении проблемы комплексного природно-хозяйственного выделения районов территории. Раскрывается содержание природно-хозяйственного потенциала территории, включающего природно-ресурсный, демографический и экономический потенциалы. Предлагаются методики качественной и количественной оценки природно-хозяйственного потенциала, оценивается современная эколого-хозяйственная ситуация в природно-хозяйственных районах Нижнего Поволжья.



**Natural-economic separation regions:
the methodological and methodical approaches**
V.Z. Makarov, A.V. Fedorov

In the article the main notions and methodological approaches at decision of problem complex natural-economic separation regions of territory are considered. The article allows to open the contents of natural-economic potential of territory, including natural-resource, demographic and economic subdivisions. The strategies of qualitative and quantitative estimation natural-economic potential are proposed. Modern ecological-economic situation in natural-economic regions of bottom Volga is valued.

Вводные замечания

Одной из важных задач экономически эффективного и экологически сбалансированного природопользования является разработка принципов и методов комплексного природно-хозяйственного районирования территории. В современных экономических условиях земля становится ценнейшим товаром и должна иметь рыночную стоимость, обусловленную как экономическими, так и другими факторами. К числу последних относятся природно-ландшафтные и экологические свойства территории: ландшафтное разнообразие, экологическая ёмкость и устойчивость к хозяйственному воздействию, эстетическая привлекательность и др. Поэтому эколого-экономические подходы к оценке земельных участков должны опираться на разработанные в ландшафтной географии и экологии концептуальные модели и методы комплексного районирования территории [1]. В предлагаемой работе рассматриваются некоторые методические подходы и понятийный аппарат при решении проблемы комплексного природно-хозяйственного районирования территории.

Основные понятия и методологические подходы

Понимание необходимости «сотворчества человека с природой» [2] вызвало многочисленные публикации, посвященные конкретизации данного образного выражения. Были выдвинуты представления об «экологической организации территории» [3], «экологической планировке» [4]. Важно подчеркнуть, что основой хозяйственной деятельности всегда был и остается природный ландшафт, а движущей силой, активным началом, ведущим к его трансформации в природно-антропогенный, предстает экономическая активность человека, направленная на производство материальных благ.

В процессе хозяйственной деятельности возникают определенные типы «экологической организации территории», которые можно расценивать, с одной стороны, как стихийный процесс самоорганизации природно-хозяйственных систем различного уровня, а с другой стороны, как системы более или менее удачных мероприятий по упорядочению хозяйства, расселения и характера природопользования с целью оптимизации их отношений. Таким образом, оптимальная эколого-хозяйственная организация территории связана со складывающимися в процессе развития природопользования *природно-хозяйственными территориальными системами* (ПХТС) и управ-

лением ими с целью поддержания их в оптимальном для данного уровня развития производительных сил и научных знаний состоянии. Нельзя не отметить, что критерий оптимальности природопользования явно меняется во времени, и трудно назвать такой этап развития общества в будущем, на котором уровень так называемой «ноосферизации», то есть рациональную с экологических позиций организацию земного пространства можно будет считать абсолютно оптимальной и разумной.

Весьма сложной является проблема делимитации (расчленения) ПХТС различных иерархических рангов. Основную сложность здесь составляет несовпадение во многих случаях границ ПХТС с границами физико-географических (природных) и социально-экономических территориальных систем [5-7]. По-видимому, природно-хозяйственный район (ПХР) должен, прежде всего, отражать пространственные особенности формирования геоэкологической обстановки, складывающейся в зависимости от определенного типа хозяйственной деятельности (или территориальных сочетаний нескольких типов), региональных особенностей техногенеза и специфики ландшафтной структуры региона, включая его лито-морфоструктурные характеристики. *В качестве минимальной территориальной единицы природно-хозяйственного районирования среднего масштаба (масштаб 1 : 100 000 - 1 : 1 000 000), по нашему мнению, следует рассматривать морфологическую составляющую ландшафта ранга местности или отдельный ландшафт (ландшафтный район) с однородным хозяйственным использованием и единообразием геоэкологической обстановки, однотипным набором экологических проблем.* К таковым могут быть отнесены отдельные поселения на речных террасах, сельскохозяйственные угодья на склонах, рекреационные территории на залесенных холмах и т.п.

При объединении элементарных ПХТС в более крупные на следующей таксономической ступени районирования необходимо детально учитывать направления перемещения потоков вещества и энергии как природных (движение воздушных масс и водных потоков, миграция химических элементов в природных средах, направленность поверхностного и подземного стоков, геодинамическая активность горных пород), так и техногенных, связанных с хозяйственной деятельностью человека (выбросы и сбросы промышленных предприятий, накопление промышленных и бытовых отходов, истощение и деградация почвенно-растительного покрова, поверхностных и подземных вод) и т.п.



Одной из форм оценки актуального состояния ПХТС является изучение *эколого-хозяйственной ситуации* (ЭХС), которая, будучи результатом взаимодействия природы и общества в конкретном географическом пространстве и в конкретное время, проявляется чаще всего в виде определенной напряженности (дисгармонии) во взаимосвязях социально-экономических и природных элементов и геосистем. Эколого-хозяйственную ситуацию мы рассматриваем как процесс относительно кратковременный, динамический, - это, как говорилось выше, своеобразное ландшафтно-экологическое состояние ПХТС в конкретный момент. Сходство ЭХС позволяет объединять их в виды и типы, ранжировать их по площади проявления, времени существования и глубине (силе) воздействия на элементы и структурные части ПХТС.

Территориальный анализ ЭХС позволяет выделить ее форму, центр и периферию, определить зону влияния. В данном случае уместно применение различных концептуальных моделей, используемых в современной ландшафтной экологии [1].

Таким образом, можно сказать, что формирующаяся в процессе взаимодействия природы и общества ПХТС имеет определенный ареал того или иного таксономического ранга и проявляется в виде эколого-хозяйственной ситуации (процесса), которая может быть вычленена и описана качественно и количественно.

В качестве интегрального показателя состояния ПХТС предлагается использовать показатель природно-хозяйственного потенциала территории. Природно-хозяйственный потенциал можно рассматривать как сумму природно-ресурсного, демографического и экономического потенциалов, исследуемой ПХТС или ПХР. В результате их взаимодействия формируется ПХТС и выявляется эколого-хозяйственная ситуация. Величина эколого-хозяйственного потенциала будет сильно варьировать в зависимости от качественных и количественных изменений составляющих его величин. Природно-ресурсный потенциал, в свою очередь, оценивается как сумма частных природных потенциалов: климатического, почвенного, биоценотического, минерально-сырьевого и др.

Наряду с показателем природно-ресурсного потенциала ландшафта, важным является определение экологической ёмкости природных систем, под которой понимается их способность переносить техногенные нагрузки без ущерба для функционирования. В данном случае понятия ёмкости и устойчивости ландшафта к антропогенным нагрузкам взаимно корреспондируются.

Вторым составляющим природно-хозяйственного потенциала является *демографический потенциал*, оказывающий определенное влияние на ход природно-хозяйственных процессов и, в свою очередь, испытывающий результат его вмешательства в природную среду. Он должен быть описан с использованием как количественных методов, так и качественного анализа. Общая численность населения (городского и сельского), его абсолютные и относительные характеристики позволяют определить места концентрации населения и его наиболее интенсивного «давления» на природную среду. Поскольку демографический потенциал во многом зависит от форм расселения, то при его анализе, наряду с традиционными формами расселения, необходимо исследовать основные территориальные формы расселения как городские, так и сельские. Формирующиеся сети расселения отражают, с одной стороны, особенности размещения производства и функционирования разнообразных промышленных, коммунально-хозяйственных и транспортных объектов сельского и городского хозяйства, а с другой - существующий уровень комплексного хозяйственного освоения территории и, следовательно, интегрального воздействия на природную среду.

Третьей величиной в структуре природно-хозяйственного потенциала является экономический потенциал. Определение критерия показателя *экономического потенциала* с точки зрения рационального природопользования и охраны окружающей среды является задачей экономико-географического исследования, поэтому мы остановимся лишь на количественной и качественной сторонах воздействия экономического потенциала, используя принцип экологической экспертизы. Этот принцип позволяет выявить степень изменения природной среды от изначального или оптимального ее состояния. Геохимические ореолы поступающих в природную среду техногенных веществ могут быть установлены с использованием как стационарных, так и полустационарных методов исследования, а также расчетным путем. Совмещение зон загрязнения с ландшафтной дифференциацией территории позволяет установить особо опасные очаги накопления вредных веществ и их картографирование. Последующий анализ позволяет определить и зоны, наиболее опасные для проживания населения.

Ухудшение природной среды происходит не только в результате ее техногенного загрязнения, но и вследствие прямого механического воздействия, изъятия и перемещения горных масс, почвенного и растительного покрова, водных ресурсов.

Каким же образом устанавливаются количественные значения деструкции природной среды? В настоящее время существуют два подхода: первый - через определение качества окружающей среды; второй - выявление величины ущерба, наносимого природе. Оба подхода дополняют друг друга и комплексное изучение современной эколого-хозяйственной ситуации невозможно без них.

Качество среды характеризуется степенью соответствия природных условий потребностям людей и всех других живых организмов. Критерием качества часто служат предельно допустимые концентрации (ПДК), являющиеся гигиеническими нормами. Недостатком такого подхода является то, что ПДК устанавливаются на отдельные вещества без учета местных особенностей реакции взаимодействия между выбрасываемыми веществами.

Большинство авторов при определении качества окружающей среды проводят анализ по отдельным составляющим окружающей среды путем соотношения фактического уровня вещества к ПДК. Если это соотношение меньше единицы, то обстановка считается благоприятной и качество компонента оценивается в абсолютных или относительных цифрах или же в баллах, признается высоким. Если же соотношение равно единице, то качество компонента убывает по мере увеличения значения данного соотношения. Существенным недостатком данного подхода является учет негативного воздействия лишь отдельных ингредиентов, а не их синергетического эффекта.

Количественная оценка влияния техногенного воздействия на природную среду осуществляется, кроме того, путем расчета ущерба, наносимого как выбросами, так и отторжением земельных угодий, изменением их ландшафтно-эстетических и агропроизводственных характеристик.

Таким образом, в данной методологии выделения природно-хозяйственных районов предложены понятия:

- природно-хозяйственной территориальной системы (ПХТС);
- эколого-хозяйственной ситуации, как процесса и результата природопользования в конкретное время в конкретном ландшафте;
- природно-хозяйственного потенциала, как интегральной характеристики ПХТС;
- природно-ресурсного потенциала (ПРП), реализующегося на территории ландшафтного района;
- демографического потенциала;
- экономического потенциала, косвенно осуществляемого через воздействие на природно-ресурсный потенциал и дающего характе-

ристику загрязнения и истощения ПРП через систему показателей ПДК и предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Объединение данных подходов позволяет выделить территории с наибольшей нарушенностью или испытывающих особо сильное давление, то есть выделить ПХТС, ПХР и эколого-хозяйственные ситуации в них.

Методология выделения ПХР, изложенная выше, была применена при анализе территории Нижней Волги. Кроме того, подобный подход использовался при анализе отдельных хозяйств, административных районов Саратовской области и области в целом.

Современная геоэкологическая ситуация в Нижнем Поволжье

Нижнее Поволжье включает Саратовскую, Волгоградскую, Астраханскую области и Калмыкию. На площади в 334 тыс.км² проживает 6,6 млн. человек. На Нижней Волге 8 городов с населением более 100 тыс. человек, из них 3 города с числом жителей более 500 тыс. В общероссийском разделении труда Нижнее Поволжье выделяется развитой химической и нефтехимической промышленностью, гидроэнергетикой, зерновым хозяйством, мясным животноводством, рыбным промыслом и выращиванием овощей и бахчевых культур. Стоимость ежегодной продукции народного хозяйства составляет 27,2 млрд. руб. (в ценах 1990 года), 23,3% которой приходится на сельское хозяйство.

Территория Нижней Волги расположена в пределах 4 ландшафтных зон, 7 подзон, 11 ландшафтных округов и 66 ландшафтных районов. За последние 30 лет техногенная нагрузка на природные территориальные комплексы Нижней Волги резко усилилась, превысив в ряде ландшафтных районов пределы экологической устойчивости. Ниже дается качественная оценка сложившейся геоэкологической ситуации по отдельным ландшафтным зонам и подзонам Нижнего Поволжья. Определяется характер и интенсивность различных видов антропогенного воздействия на геосистемы различного таксономического ранга.

1) **Агротехнические мероприятия:** распашка почв, внесение минеральных удобрений и ядохимикатов. Распаханность лесостепной и степной зон достигает 70-80%. Общая площадь пашни в регионе равна 119 тыс.км². Весьма интенсивны водная и ветровая эрозия почв. По данным анализа космоснимков высокого разрешения выявлено, что 12% площади региона подвер-



жены сильной водной эрозии. Особенно эродированы Приволжская и Калачская возвышенности, Медведицкие Яры. Ветровая эрозия преобладает в сухостепной подзоне. Дефлировано 87 тыс. км² земель. Эрозия почв привела к безвозвратной потере гумуса (от 30 до 40% валового запаса). Заиливаются реки, пруды, водохранилища. В растениеводстве до начала 90-х годов ежегодно использовалось 471 тыс. тонн минеральных удобрений и 1,6 тыс. тонн ядохимикатов, 30% которых попадало в поверхностные и подземные воды, вызывая их загрязнение. Ныне минеральные удобрения почти не используются, но их потребление снова начинает расти.

2) Выпас скота и воздействие крупных животноводческих комплексов и птицеферм. Естественные пастбища занимают 43% площади региона. Они расположены по склонам оврагов и балок, в долинах малых рек лесостепной и степной зон, а также в полупустыне и пустыне Прикаспия. Содержание 18,6 млн. голов скота вызвало пастбищную дигрессию и опустынивание на 8 млн. га (24% площади региона). Наблюдается очаговое и линейное загрязнение животноводческими силосными стоками поверхностных и подземных вод (90,4 млн. м³ в год).

3) Сооружение водохранилищ и прудов. Строительство Саратовского и Волгоградского водохранилищ на Волге и Цимлянского на Дону изменило водный баланс этих рек и процессы седиментации в них. Наблюдается подъем уровня грунтовых вод в прилегающей к водохранилищам полосе суши. Затоплены поймы и, отчасти, надпойменные террасы. Подтоплены прибрежные населенные пункты. Продолжается заиливание водохранилищ, абразионные и оползневые процессы береговой зоны. Активизировались карстовые и суффозионные процессы.

4) Ирригационное строительство и орошение земель. Волжские террасы, пойма Волго-Ахтубы и дельта Волги, Сыртовая равнина Саратовского Заволжья, Волгоградское Заволжье и Сарпинская ложбина стали с середины 70-х годов прошлого века районами интенсивного иррига-

ционного строительства. Площадь орошения до начала 90-х годов достигала 1,5 млн. га (почти 6% территории региона). Низкое качество проектирования, строительства и эксплуатации орошаемых земель вывело из оборота 20% земель орошаемого клина. Ныне многие прежде орошаемые земли не используются, площадь орошаемых земель сократилась почти вдвое.

5) Урбанизация. Воздействие промышленных предприятий, нефтегазовых промыслов, энергетики и транспортных средств. В речных долинах проживает 90% городского населения. Сотни предприятий ежегодно выбрасывают в атмосферу более 1 млн. тонн вредных веществ, сотни млрд. тонн промышленных стоков. Ситуация неудовлетворительная и критическая в Саратовско-Энгельском, Вольско-Балаковском, Волгоградско-Волжском промышленных узлах и в районе Астраханского газоконденсаторного комплекса.

Выводы

1. Комплексное природно-хозяйственное районирование предполагает использование как концептуальных моделей ландшафтной географии и ландшафтной экологии, так и подходов из области экономической географии, региональной экономики и геодемографии.

2. Базовыми категориями в комплексном природно-хозяйственном районировании предлагаются понятия природно-хозяйственной территориальной системы, природно-хозяйственного района, эколого-хозяйственной ситуации, природно-хозяйственного потенциала, включающего понятия природно-ресурсного (ландшафтного), демографического и экономического потенциалов.

3. Эколого-хозяйственная ситуация во многих природно-хозяйственных районах Нижнего Поволжья из-за многолетнего нерационального природопользования остается критической. Особенно сложная экологическая ситуация сложилась в больших и крупных городах региона.

Библиографический список

1. Макаров В.З. Ландшафтно-экологический анализ крупного промышленного города. Саратов, 2001. 176 с.
2. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978. 345 с.
3. Разумовский В.М., Файбусович Э.Л. Эколого-экономические аспекты оценки территории. Л.: Изв.РГО, 1994. Вып.2. С.13-16.
4. Литовка О.П. Экологические проблемы крупного города. Л., 1988. 25 с.

5. Миронова Е.В., Файбусович Э.Л. Природно-хозяйственное районирование территории СССР. Л., 1983. С. 3-5.
6. Разумовский В.М. Эколого-экономическое районирование. М., 1989. С.38-43.
7. Рунова Т.В. Оценка природно-хозяйственного состояния территории. М., 1988. С.38-43.

УДК 528.9

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

А.Н. Чумаченко, заведующий кафедрой геоморфологии и геоэкологии СГУ,
доктор географических наук, профессор
Н.А. Чумаченко, ассистент кафедры физической географии и ландшафтной экологии СГУ



СГУ, географический факультет
E-mail: chumach@sgu.ru

Статья затрагивает проблемы классификации эколого-географических карт. Дается подробный анализ разделов эколого-географического картографирования. Особое внимание сосредоточено на технологии геоинформационного картографирования при экологическом изучении территории.

Geoinformative ecologo-geographical mapping
A.N. Chumachenko, N.A. Chumachenko

This article touches upon a subject of classifications of ecologo-geographical maps. There is a detailed examination of ecologo-geographical mapping branches. Ecologo-geographical mapping technology during ecological research of territory is specially attended.

Широкое использование в последние годы при анализе территориальных аспектов экологических проблем подходов экологической географии вызвало активный интерес к этим проблемам и географической картографии. Начиная с первичного анализа разнообразной экологической информации и вплоть до оформления заключительных выводов картографический метод является «сквозным».

Содержание карт эколого-географической тематики неразрывно связано с оценкой состояния среды обитания человека: карты состояния объектов экологического анализа (организмов или компонентов среды), карты оценки факторов формирования среды обитания, карты устойчивости геосистем, карты источников экологического риска, карты неблагоприятных и опасных для жизнедеятельности человека природных условий и процессов, карты техногенных источников трансформации среды обитания.

Однако этот список возможных сюжетов карт может быть значительно расширен. Это связано с тем, что до настоящего времени существует множество различных мнений по поводу структуры эколого-географического картографирования, содержания отдельных эколого-географических карт, подходов к их созданию. Очевидно, будут появляться и новые разработки в этой области. На сегодняшний день не решены многие методологические и методические вопросы создания инвентаризационных, оценочных, прогнозных и рекомендательных карт экологической тематики, наблюдается неоднозначность взглядов в формулировке самого понятия эколого-географической карты и ее содержания.

Проблема понятия «эколого-географическая карта» существует еще и потому, что география давно, если не изначально, использует экологический подход в своих исследованиях. Взгляд географии на любой из своих объектов изучения никогда не был отрешенным. Всегда примерялись свойства этого объекта относительно человека - его работы, его отдыха, его жизни. Поэтому во всех без исключения тематических картах есть аспекты, позволяющие их относить к системе эколого-географических карт.

Кроме этого, во всей этой проблеме важно также рассматривать не только процесс создания карты, но и процесс ее использования. Экологические карты требуют для своего составления многоотраслевой информации, в том числе большого числа «исходных» или «базовых» карт. Это обстоятельство приводит к тому, что многочисленные карты, дающие ту или иную информацию для последующего экологического анализа, многими исследователями также включаются в число эколого-географических карт.

Перспективным представляется подход, где все карты делятся на собственно эколого-географические карты и карты экологических факторов [1]. Собственно эколого-географические карты должны давать оценку влияния компонентов внешней среды на организм и оценку состояния организмов как результат этого влияния. С другой стороны, они должны отображать и степень влияния организмов на компоненты внешней среды, оценивать состояние компонентов.

Мы придерживаемся мнения, что по содержанию эколого-географические карты можно разделить на карты, отражающие природно-экологические аспекты функционирования системы, показывающие техногенные факторы формирования среды обитания, оценивающие социальные особенности жизнедеятельности человека.

Таким образом, в структуре эколого-географического картографирования следует выделить три основных его направления: *природно-экологическое, техногенно-экологическое и социально-экологическое*. Отдельно стоят карты *эколого-экономической тематики*.



Содержательно эти карты, очевидно, должны отражать в стоимостном выражении оценку ущерба от природных катаклизмов, затрат на рекультивацию загрязненных земель, стоимости лечебно-профилактических мероприятий, обусловленных неблагоприятными экологическими факторами и т.п.

Необходимый комплект *природно-экологических карт* определяется особенностями конкретного объекта исследования. Но, очевидно, должны быть представлены карты, оценивающие:

- природно-экологический потенциал территории (рекреационные свойства рельефа; наличие и качество питьевой воды, бальнеологических источников, водоемов для рекреационного использования; степень теплового комфорта и дискомфорта, изменчивость погодных условий, проветриваемость; потенциальную биологическую продуктивность и ресурсы местного питания, рекреационные качества растительного покрова, биологические предпосылки природно-очаговых заболеваний и т.д.) [2];
- неблагоприятные и опасные природные условия и процессы;
- устойчивость геосистем.

Блок *техногенно-экологических карт* должен включать карты, характеризующие:

1) источники техногенного воздействия на территорию с их количественной характеристикой:

- очаговые, сопровождаемые выбросами, сбросами производственных и других отходов в точно фиксируемых «точках» и «линиях» (промышленные предприятия, автомагистрали, коммунально-бытовая канализация, и др.);
- фоновые (площадные) воздействия, связанные с использованием земель (сельскохозяйственные земли, жилая и промышленная застройка, транспортные зоны, открытые горные разработки, свалки и др.);

2) оценку прямых и косвенных последствий влияния источников загрязнения на геосистему в целом и на отдельные ее компоненты:

- степень трансформации литогенной основы;
- ухудшение качества (загрязнение) атмосферного воздуха, содержание, перенос и осаждение токсичных веществ, пыли и других примесей;
- ухудшение качества почв (химическое загрязнение, эрозия, плоскостной смыв, дефляция, вторичное засоление и заболачивание, изменение физических свойств, потеря плодородия);
- изменения биоты (уничтожение

естественных биоценозов, вырубка лесов, их деградация под влиянием вредных техногенных выбросов, рекреационных перегрузок, пожаров, расширение ареалов других видов, в том числе грызунов, насекомых-вредителей, сорных растений и др.);

- загрязнение поверхностных и подземных вод, нарушение режима стока, тепловое загрязнение водоемов;

- потеря продуктивных земель из-за расширения застройки, площадей под отвалами, карьерами, свалками вследствие вторичной эрозии, дефляции, засоления, создания водохранилищ и т.д.

К *социально-экологическим картам* относятся:

- демо-экологические карты, отражающие районы повышенной смертности населения, возможные причины этого, направленные на анализ половой, возрастной, национальной предрасположенности населения к отдельным видам заболеваний и др.;

- карты, отражающие территориальное разнообразие собственно социальных показателей качества общества (социальные болезни, социальное неблагополучие, уровень социальной защиты и др.);

- медико-географические карты (карты медико-гигиенической оценки природной среды, карты здоровья населения, нозогеографические карты).

Таким образом, *эколого-географическое картографирование призвано рассмотреть геосистему в целом и поэлементно, отражая межсистемные связи между компонентами природы и человеческим обществом.*

Такая постановка вопроса отражает многоаспектность эколого-географического картографирования, поэтому к нему нужно подходить с разных позиций, выбирая ту из них, которая наиболее адекватна решаемым задачам экологической географии.

Большое значение для выполнения в срок картографических работ, улучшения их качества и снижения стоимости имеет разработка системы технологии создания карт на всех стадиях работ. Здесь имеется в виду как «содержательная» технология (этапность в создании отдельных карт и серий карт), так и «инструментальная» технология (использование на каждом из этапов современных средств картографирования). Последовательность работ при создании сложных картографических произведений (серии карт или комплексных атласов) может быть различна. Однако различия чаще всего касаются каких-то особенностей, опреде-



ляемых или задачами исследования, или же спецификой объекта. Носят эти различия всегда частный характер, и поэтому может быть приведена общая схема последовательности изготовления эколого-географических карт, применима для различных территорий.

1. Первоначально создается базовая модель топографической карты территории. Базовый масштаб дополняется отдельными слоями с топографических карт других масштабов. Актуализация картографических слоев производится с использованием аэро- или космических данных. Актуализация атрибутивной информации - результат полевых исследований.

2. Создание картографических и атрибутивных баз данных (фондовые картографические материалы, данные по выбросам и сбросам промышленных предприятий, информация по заболеваемости населения и др.).

3. Создание покомпонентных базовых карт природы, техносферы и социосферы. Эти карты являются исходными для создания последующих карт. Источниками для их создания являются фондовые картографические материалы, материалы первичных наблюдений и измерений по теме карты. Это могут быть тематические съемки, маршрутные и стационарные наблюдения и измерения, в том числе автоматические.

4. Составление карт аналитических, производных от базовых, дополняющих и перерабатывающих их содержание (морфометрические карты, объемы выбросов промышленных предприятий, возрастная структура населения и т.п.), и карт синтетических (ландшафтная карта, карта функционального зонирования и т.п.).

5. Разработка серии оценочных эколого-географических карт природы, техносферы и социальной среды (потенциальная устойчивость территории, карты оценки техногенной нагрузки, заболеваемость населения и др.). Оценка параметров, характеризующих экологическое состояние, производится либо с учетом общегосударственных или отраслевых нормативов, либо опираясь на определенные научные положения, разработанные в этой области.

6. Разработка и создание карт динамики содержательных и пространственных эколого-географических параметров территории.

7. Создание рекомендательных карт по управлению территориями.

Проведение подобных исследований затрудняют: большие объемы информации, необходимой для эколого-географического изучения территории; преобладание в описаниях и классификациях экологических факторов качественных характеристик, трудно оцениваемых

количественно; отсутствие методик проведения комплексной оценки экологических фактов, процессов и явлений; невозможность давать оценки и строить прогнозы путем взаимного наложения, суммации частных статических и динамических характеристик и покомпонентных оценок; сложность, а зачастую и невозможность постановки экологических экспериментов традиционными методами.

В настоящее время решение сложных задач эколого-географического картографирования немислимо без широкого использования методов геоинформационного картографирования, направленного на создание и использование обширных баз данных, получение в автоматизированном режиме разнообразных карт природного, социально-экономического и медико-географического содержания, выполнение различных операций по моделированию и оценке медико-экологической ситуации и др. [3].

Качество систем (геоинформационных систем), предназначенных для целей геоинформационного картографирования, определяется теми функциональными возможностями, которые в них заложены, вернее, степенью проработанности тех функций, которые изначально вменяются в необходимые в любой информационной системе. Как известно, информационные системы призваны выполнять пять основных функций - ввод информации, ее хранение, передача, обработка и вывод. Важнейшей из них для целей геоинформационного картографирования является функция обработки информации.

Обработка информации в геоинформационных системах должна быть построена на основе различных модулей, направленных на решение одной конкретной задачи или их широкого круга в зависимости от полномочий пользователя и его потребностей. Эти задачи могут носить достаточно «примитивный» с точки зрения геоинформационного моделирования характер (например, создание картограмм на основании статистической информации по определенным территориальным выделам территории) или же отвечать серьезным требованиям математико-картографического моделирования [4]. В самом общем виде в системе должны быть реализованы возможности:

- анализа информации на основе функций реляционных баз данных;
- поиска географических объектов;
- математико-картографического моделирования;
- использования различных картографических способов изображения для создания карт (в том числе и изолинейных, широко используемых в эколого-географических исследованиях);



- создания и редактирования легенд;
 - обмена информацией как между приложениями ГИС, так и возможности ее внедрения в другие прикладные программные продукты и т.д.

Сегодня, как считает А.М. Берлянт [5], автоматизированное создание и использование карт на основе ГИС и баз картографических данных должно рассматриваться, во-первых, как компонент общенаучной информационной инфраструктуры и, во-вторых, как фрагмент реализации национальной политики в области

Библиографический список

1. *Верещака Т.В., Добс А.Р.* Моделирование экологических ситуаций на базе карт экологических факторов// Геодезия и картография. 1998. №12. С. 20-28.
2. *Исаченко А.Г.* География в современном мире: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1998. 160 с.: ил.
3. *Жуков В.Т., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н.* Компьютерное геоэкологическое картографирование. М.: Научный мир, 1999. 128 с.

УДК 528.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

А.Н. Чумаченко, заведующий кафедрой геоморфологии и геоэкологии, доктор географических наук, профессор
О.И. Игонин, аспирант СГУ

СГУ, географический факультет

E-mail: chumach@sgu.ru;
 E-mail: igonin@sgu.ru

В статье исследуется возможность использования методов математико-картографического моделирования для изучения города. Приводится ряд практических примеров использования математико-картографического моделирования в целях пространственного описания и классификации природных, социально-экономических, медико-экологических и других явлений городской среды.

Using of mathematic-cartographical modelling methods during research of the urban environment

A.N. Chumachenko, O.I. Igonin

This article researches the ability to use mathematic-cartographical modelling methods during research of the city. There is a number of practical samples of using mathematic-cartographical modelling methods with a view to spatially describe and classify natural, socio-economic, medical-ecological and others urban environment phenomena.

Как известно, любая карта представляет собой строго определенную формализованную модель, построение которой производится по канонам математической картографии. Таким образом, изначально карты неразрывно связаны с

информатизации. Наличие точной и достоверной пространственной картографической информации обеспечивает преимущества во многих сферах, в том числе и в сфере экологии. Синтез экологической и информационной составляющих экологической географии и геоинформатики на базе цифровых и электронных карт, а также ГИС-технологий приводит к формированию *геоэкоинформатики* как нового интегрированного научного направления.

4. *Сербенюк С.Н.* Картография и геоинформатика - их взаимодействие / Под ред. В.А.Садовниченко. М.: Изд-во МГУ, 1990. 153 с.
5. *Берлянт А.М.* Геоинформационное картографирование. М.: МГУ, 1997. 64 с.



методами математического моделирования. Из многочисленных отдельных экспериментов по применению математических методов в тематической картографии в начале 70-х годов сформировалось новое направление - *математико-картографическое моделирование* (МКМ). Под математико-картографическим моделированием понимается органическая интеграция математических и картографических моделей в системе «создание-использование карт» для целей конструирования или анализа тематического содержания карт [1]. При этом роль карт может быть различна - они служат как для отображения результатов математической обработки какой-либо информации, так и сами могут являться источником информации для моделирования. Упомянутой информацией могут являться содержательные и пространственные характеристики, отображающие статическое или динамическое состояние представленных на картах объектов, явлений, процессов.

За годы внедрения в картографию методов математического моделирования для разных целей использовано огромное количество различных подходов, математических зависимостей, статистических обобщающих и т.п. Разобраться в этом многообразии достаточно сложно. Есть разные подходы к построению классификаций используемых в картографии математических моделей. Многие базируются на разработках, существующих в математике. Однако эти классификации не отражают географических аспектов моделирования, не могут явиться ключом к выбору моделей. Здесь гораздо более приемлемо выделение направлений моделирования, отвечающих тематике создаваемых географических карт. В соответствии с этим выделяются модели структуры, взаимосвязей и модели динамики с разбиением каждого типа на случаи моделирования пространственных и содержательных характеристик [2].

В последние годы интерес к поиску новых применений методов математико-картографического моделирования возрос, во-первых, в связи с возможностями, предоставляемыми современными компьютерными технологиями. Их использование позволяет за приемлемое время выполнять автоматизированную обработку и интерпретацию огромных массивов данных, получать самые разнообразные картографические материалы, удовлетворяющие требованиям по содержанию и точности. Во-вторых, расширяется круг объектов картографического изучения, а следовательно, и область возможного применения методов МКМ. Одним из таких объектов, причем информационно-насыщенным объектом, является городская среда [3].

Город всегда привлекал к себе пристальное внимание многих исследователей. В то же время, в силу самых разных причин, только в последние годы стали появляться серьезные картографические работы по изучению городской среды. И здесь, разумеется, существует широкое поле для внедрения имеющихся и для разработки новых подходов совместного использования картографических и математических моделей.

Широко представлены примеры составления моделей, показывающих различные стороны размещения точечных географических объектов города (сервисные точки, объекты индустрии отдыха и развлечений, образовательные учреждения, промышленные предприятия и т.д.). Предполагается последующее создание тематических карт, отображающих результаты расчетов концентрации явления, степени равномерности, транспортной доступности, «привлекательности», корреляции явлений и т.д. и т.п. В качестве примера приведем карту совместной

доступности двух ближайших общеобразовательных школ Саратова, отражающую не только обеспеченность школами различных районов города, но и возможности населения этих районов в выборе школы (рис. 1).

Достаточно широкое распространение в картографии получили *цифровые модели* (ЦМ) аппроксимации реальных (например, рельеф земной поверхности) и абстрактных (показатели загрязнения, экологические показатели и т.п.) географических полей. Под цифровой моделью геополя следует понимать его логико-математическое описание в цифровом виде, включая форму представления исходных данных, их взаимосвязи и структуру, а также метод восстановления «поверхности» по цифровым данным. Используемый формальный аппарат аппроксимаций весьма разнообразен: алгебраические, ортогональные и экспоненциальные приближающие функции, бикубические, тригонометрические, мультиквадриковые и другие аппроксимации.

Применение данных моделей позволило создать на территории Саратова большое количество карт производных от рельефа территории (углы наклона, экспозиция склонов, вертикальное и горизонтальное расчленение и т.п.), карт загрязнения снежного покрова, почв, грунтов и т.д. Совместное использование подобных моделей и дополнительных данных позволяет моделировать зависящие от упомянутых геополей явления окружающей среды. Укажем, к примеру, модели радиационных характеристик лесопарковой зоны Саратова (на примере лесопаркхоза «Кумысная поляна»). В качестве исходных данных использовались ЦМ экспозиции и углов наклона, замеры солнечной радиации в ключевой точке, данные о температуре и характере подстилающей поверхности. На базе упомянутых моделей и данных в ключевой точке была построена модель прихода прямой и рассеянной солнечной радиации, а в совокупности с остальными данными рассчитаны остаточное (коротковолновый баланс), эффективное излучение (длинноволновый баланс) и соответственно полный радиационный баланс (рис. 2) [4].

Большое внимание в последние годы уделяется задачам классификации географических комплексов. Используется большое количество алгоритмов, в основе которых лежат различные друг от друга способы разбиения исходного множества изучаемых объектов на подмножества. Способы группировки территориальных единиц с учетом комплекса показателей по цели их применения можно подразделить на две большие группы: ориентированные на моделирование оценочных и моделирование типологических характеристик.



Рис. 1. Совместная доступность двух ближайших общеобразовательных школ г. Саратова



В качестве примера рассмотрим возможность анализа онкологической заболеваемости с помощью методов классификации на примере Саратова, который вносит основной вклад в прирост количества онкологических больных Саратовской области. Для типологической и оценочной классификаций территории Саратова по заболеваемости злокачественными образованиями использовались данные городского онкологического диспансера - информация по заболевшим раком легкого (1596 человек), желудка (1180 человек), прямой кишки (394 человека), поджелудочной железы (339 человек), молочной железы (1080 человек), кожи (1722 человека) и тела матки (412 человек) за период 1991-1997 годов.

Территориальная привязка исходных данных производилась к так называемым урболандшафтным участкам. Это территориальные выделы относительно однородные по характеру и возрасту жилой застройки, расположенные в относительно схожих природно-ландшафтных и экологических условиях (например, малоэтажная ветхая застройка на склонах и днищах балок, среднеэтажная престижная застройка в районе набережной и т.д.) [5]. Анализ урболандшафтных участков свидетельствует не только о многообразии комбинаций показателей, характеризующих жилую среду, но и о возможности сведения их в типовые группы - таксоны. Причем принципы объединения, обобщения, градации факторов могут быть различными в зависимости от задач исследования.

Идеальной была бы ситуация, когда размеры урболандшафтных участков сопоставимы друг с другом, но в периферийных районах города они более крупные и более однородные по сравнению с центром. К сожалению, чрезвычайная пестрота застройки Саратова (особенно в исторической центральной части) не позволила во всех случаях учесть один из важных факторов выделения урболандшафтных участков - их сопоставимость как по площади территорий, так и, что особенно важно, по количеству населения в них проживающих. Это наложило свой отпечаток на процесс дальнейшего моделирования, внеся ту же пестроту в его результаты. В любом случае принятая типология дает возможность исследовать городскую среду системно, формулируя для каждого урболандшафтного участка или их групп свой определенный круг задач, привязывать к характерным участкам природные, социальные и экономические исследования городской среды. В границах участков могут быть сведены воедино самые разнообразные нозологические, социально-экономические, демографические, санитарно-

гигиенические, экологические параметры с проведением их совместного анализа.

Моделирование производилось на основе двух разных алгоритмов классификации (в основу была положена модель «вроцлавской таксономии»). Первый (автоматическая классификация) при таком разбросе значений исходных показателей сильно сглаживает картину. Лишь незначительное число таксонов (прежде всего с максимальными показателями заболеваемости) можно однозначно отнести к определенному классу. В большинстве случаев границы между классами трудно провести однозначно. Размытость границ подтолкнула к использованию второго алгоритма - «нечеткой» классификации, основанного на методах теории нечетких множеств. Карта, содержание которой смоделировано при помощи алгоритма нечетких систем за счет переходных зон, дифференцирует общую картину, представленную картой на основе алгоритма автоматической классификации, где четко проявляются лишь небольшие участки с очень высокими показателями заболеваемости.

Первоначально обе классификации строились исходя из равного участия всех показателей в формировании таксонов. Однако, на наш взгляд, степень их значимости различна, что приводит к необходимости «взвешивания» исходных показателей.

Районы с очень высокой заболеваемостью приводят к некоторому смещению акцентов при анализе урболандшафтных участков на основе алгоритмов как автоматической, так и «нечеткой» классификаций. Так, например, понятие «очень хорошее состояние» на оценочных картах относительно, поскольку заболеваемость в данном таксоне равна, например, среднегородской.

В результате анализа заболеваемости населения раком в окончательном варианте при построении как оценочных, так и типологических карт было выделено 5 таксонов. Но если в случае использования алгоритма автоматической классификации таксоны жестко закреплены, то применение «нечеткой» классификации выделяет ядра, их ближние и дальние окрестности, а также зоны совместного влияния. Можно говорить о том, что в последнем случае ценой «размытия» границ достигается четкость выделения ядер. На этих картах достаточно отчетливо выделяются урболандшафтные участки со своей «специализацией», например, «высокая заболеваемость раком кожи, молочной железы и тела матки», «низкая заболеваемость раком желудка и легкого» и др. (рис. 3).

Объяснить территориальную локализацию участков с очень высокими показателями

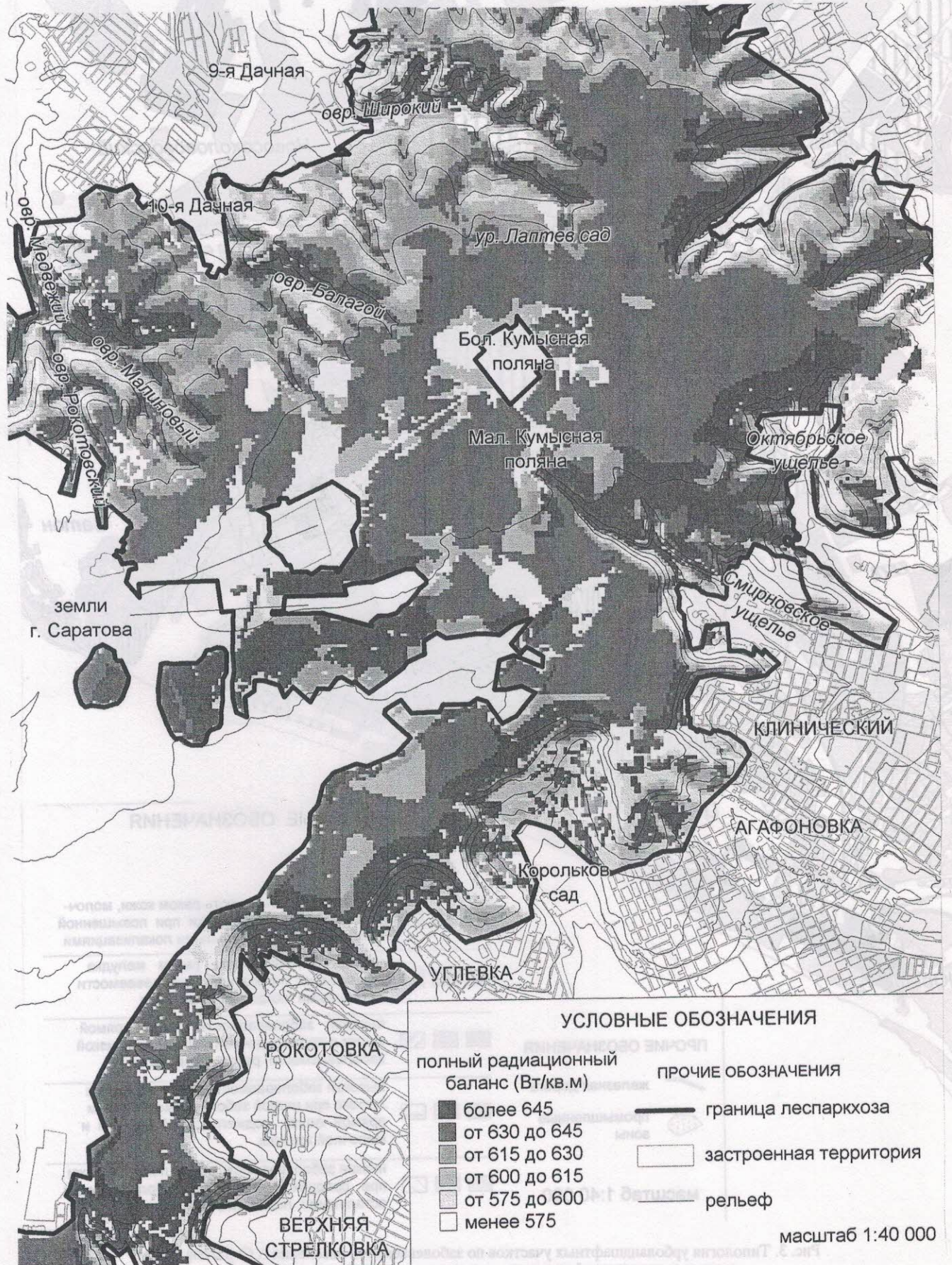


Рис. 2. Полный радиационный баланс территории леспаркхоза «Кумысная поляна» (истинный полдень 14. 07. 2000)

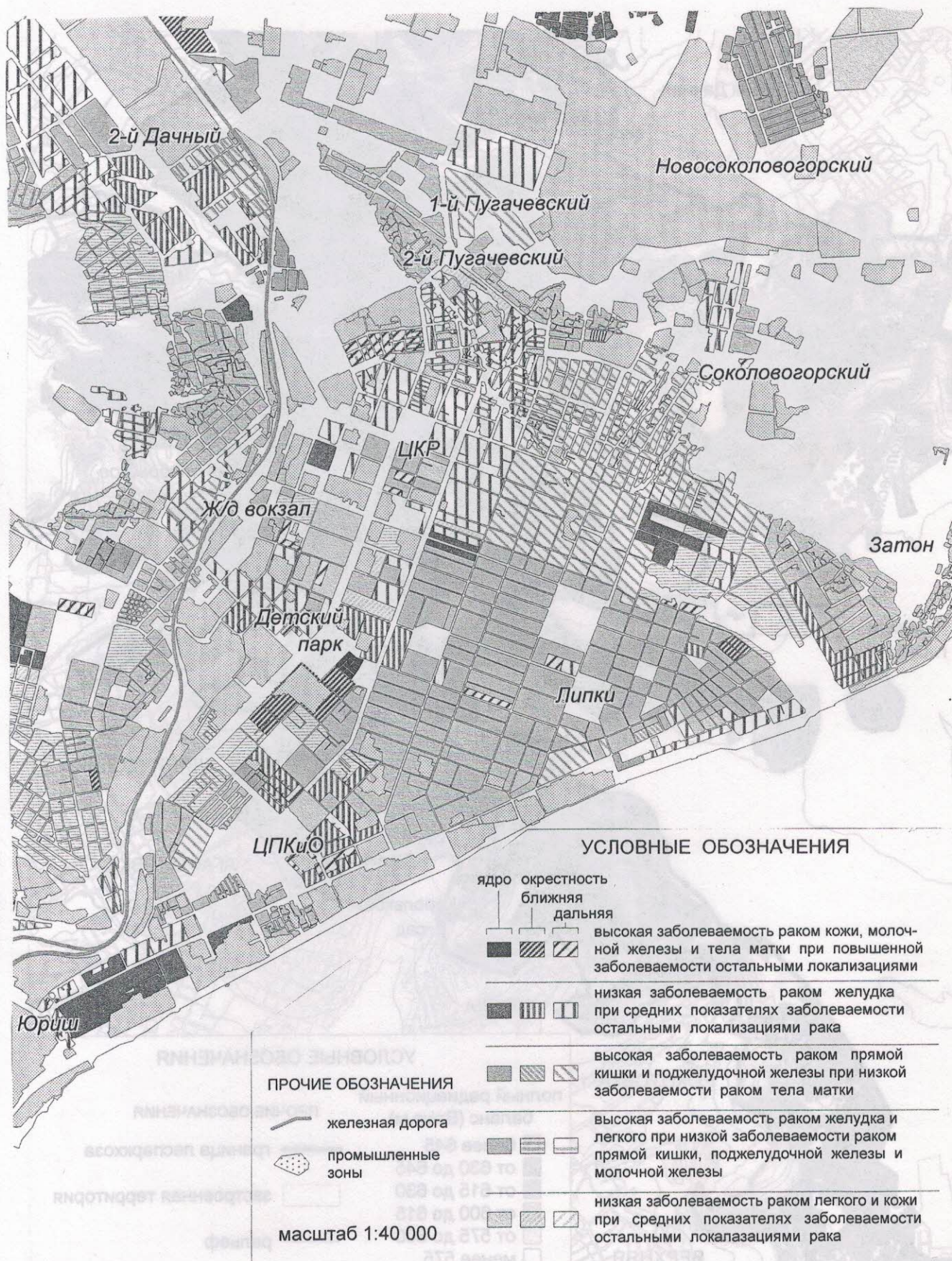


Рис. 3. Типология урбандошафтнх участков по заболеваемости населения г. Саратова раком основных локализаций на основе алгоритма «нечеткой» классификации



заболеваемости достаточно сложно. Они располагаются как в местах с высокой, так и с низкой концентрацией промышленных предприятий, как в экологически неблагоприятных, так и сравнительно благоприятных в этом отношении территориях. Можно заметить лишь, что большинство из этих участков - выделы с разновозрастной одноэтажной застройкой, часто низкокомфортной, с плохим инженерным обустройством, неудовлетворительными и малоудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями. Для более объективных выводов необходимы дополнительные исследова-

вания, использование в качестве исходных не только медицинских показателей, но и данных, характеризующих демографическую, социальную и экологическую ситуацию в городе.

Лишь комплексирование математико-картографических методов с другими подходами, экспертными оценками позволит эффективно использовать современные методы картографирования для изучения, оценки, анализа городской среды во всех ее проявлениях: природных, техногенных, социальных, экономических и т.д., а также, возможно, для прогнозирования и управления.

Библиографический список

1. Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с.
2. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.
3. Жуков В.Т., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Компьютерное геоэкологическое картографирование. М.: Научный мир, 1999. 128 с.

4. Игонин О.И. Применение ГИС-технологий при расчете радиационных характеристик наклонных поверхностей (на примере территории леспаркхоза «Кумысная поляна») // Геологи XXI века. Саратов: Изд-во СО ЕАГН, 2002. С. 316-320.

5. Конопацкова О.М., Макаров В.З., Чумаченко А.Н. Медико-экологический анализ распространения злокачественных опухолей кожи в Саратове / Под ред. Т.А.Кунцыной. Саратов: Изд-во Саратов.ун-та, 2000. 92 с.: ил.

УДК 551.4 (470.40)

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ф. Салтыков, старший научный сотрудник
Г.Н. Жукова, ведущий инженер

Научно-исследовательский институт геологии СГУ

На основе пересмотра стратиграфии квартера и анализа форм рельефа создана новая схема геоморфологического районирования Пензенской области. Выделяются следующие геоморфологические элементы: денудационные равнины олигоцен-миоцен-(раннеплиоценового), позднелиоценового, раннеолигоценного (мучкапского) возраста, раннеолигоценного (донского) возраста и молодая полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

Geomorphologic provinces of Penza region

V.F. Saltykov, G.N. Zhukova

On the basis of review of the Quarterian stratigraphy and analysis of relief forms the new scheme of geomorphologic provinces was found. The following geomorphologic: denudation plains of Oligocene-Miocene-(early Pliocene), late Pliocene, early Pleistocene (Muchkapian) age, accumulative plains of late Eopleistocene, early Pleistocene (Donskian) age and young polychronous denudation-accumulative plain - were distinguished.

Современный рельеф является результатом совокупного взаимодействия эндо- и экзогенных процессов, протекавших в течение новейшего времени, начиная с олигоцена. Если неоген вошел в историю Русской равнины



главным образом как этап формирования ее современной морфоструктуры, то квартал с его глубокими колебаниями климата и развитием материковых оледенений считается веком формирования морфоскульптуры. Новейшие тектонические движения проявлялись неоднократно [1], тем самым способствуя восходящему или нисходящему типам геоморфологического развития территории, когда преобладали процессы то денудации, то аккумуляции.

В геоморфологии выделяются два основных типа создаваемых равнин - денудационные и аккумулятивные [2], отличающиеся набором стратиграфических подразделений и мощностями слагающих их неоген-четвертичных отложений. Именно поэтому геоморфологические критерии являются главными при районировании территории по типам разрезов неогена и квартера. С другой стороны, сочетание этих равнин создает ярусность рельефа, что является характерной чертой Среднего Поволжья.



Несмотря на определенную дискуссионность терминологического порядка, в ряде руководств по геоморфологическому картированию (например, [3]) приводятся следующие признаки, по которым и производится разделение площади на указанные типы равнин:

- аккумулятивные равнины характеризуются наличием широко проявленной площадной аккумуляции, отсутствием крутых склонов и глубоко врезанных эрозионных форм и локальной денудацией;

- денудационные равнины характеризуются площадной денудацией, запечатленной в разнообразии генетических типов неоген-четвертичных отложений, в широком развитии склонов и речных долин, в которых фиксируется несколько уровней террас, в ограниченном распространении площадной аккумуляции в относительно редко встречающихся отрицательных формах рельефа, связанных с заложением и развитием депрессий.

Большая часть Пензенской области принадлежит Приволжской возвышенности, обладающей приподнятым и сильно расчлененным рельефом, в котором различаются два или три яруса, высоты которых постепенно снижаются в западном направлении по мере приближения к Окско-Донской равнине (рис. 1). Анализ распределения неоген-четвертичных отложений показывает, что в течение этого временного диапазона здесь, в основном, доминировали денудационные процессы, особенно в неогене, и лишь в квартере усилилась роль аккумуляции в создании форм рельефа. Учитывая это обстоятельство, а также принимая во внимание ранговость создаваемых геоморфологических элементов, оказалось удобнее отражать на схеме геоморфологического районирования (рис. 2) распространение денудационных равнин, а характеристику бывших аккумулятивных равнин давать в тексте, так как они несут важную информацию об особенностях рельефа и в целом об истории геологического развития территории.

СХЕМА ОРОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ Пензенская область

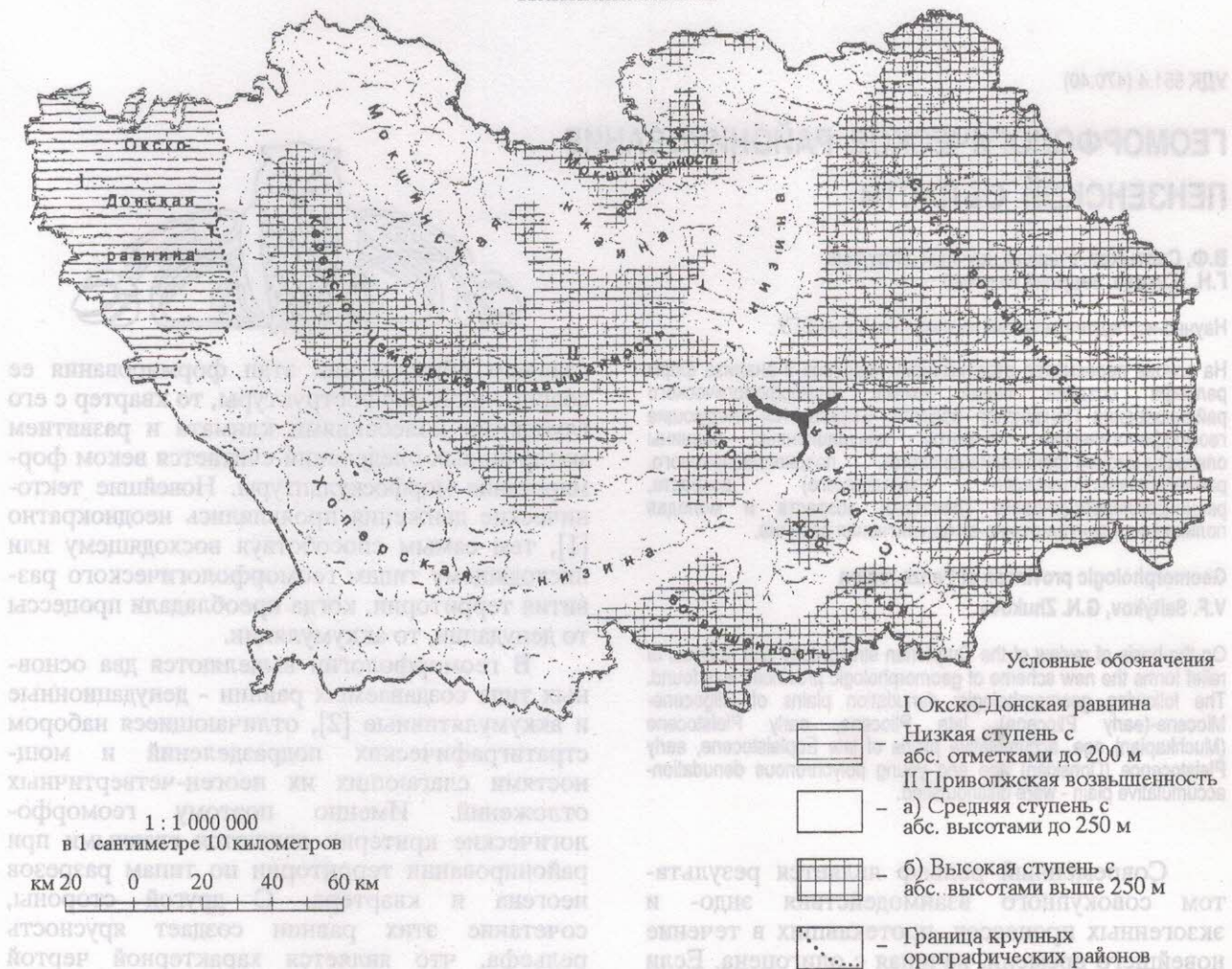


Рис. 1.



В литературе неоднократно обсуждались вопросы ярусности рельефа Приволжской возвышенности с указанием возраста денудационных и аккумулятивных равнин. Хороший обзор представлений применительно к Пензенской области дан К.Н.Разумовой [4]. Следует отметить, что в ряде публикаций недооценивается роль детальных стратиграфических сведений по неогену и кварталу, чаще они носят весьма обобщенный характер. Учитывая существенный пересмотр за последние 20 лет стратиграфических схем неогена и квартала, эти геоморфологические построения становятся в определенной степени несоответствующими возрасту коррелятивных отложений. Судя по особенностям рельефа (см. рис. 1), наиболее обоснованным представляется выделение А.П.Дедковым [5, 6] двух основных геоморфологических уровней - верхнего и нижнего плато, хотя нижняя граница последнего, проводимая этим исследователем, требует некоторого уточнения.

В процессе составления карты неоген-четвертичных отложений Пензенской области масштаба 1:500000 заново систематизированный фактический материал был частично ревизован в соответствии с принятыми в настоящее время стратиграфическими схемами неогена и квартала. Так как существует закономерная взаимосвязь между формами рельефа и залегающими на них неоген-четвертичными образованиями, возникла необходимость создания схемы геоморфологического районирования территории, сопряженной с картой отложений этого возраста.

До описания выделенных равнин коснемся сложного вопроса определения их возраста. Принципиально он решается путем применения методов изучения коррелятивных отложений и установления возрастных рубежей [7-11]. Однако конкретное воплощение этих принципов сталкивается со значительными трудностями, в результате чего возраст равнин, особенно денудационных, в Поволжье трактуется различ-

СХЕМА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ
Пензенская область

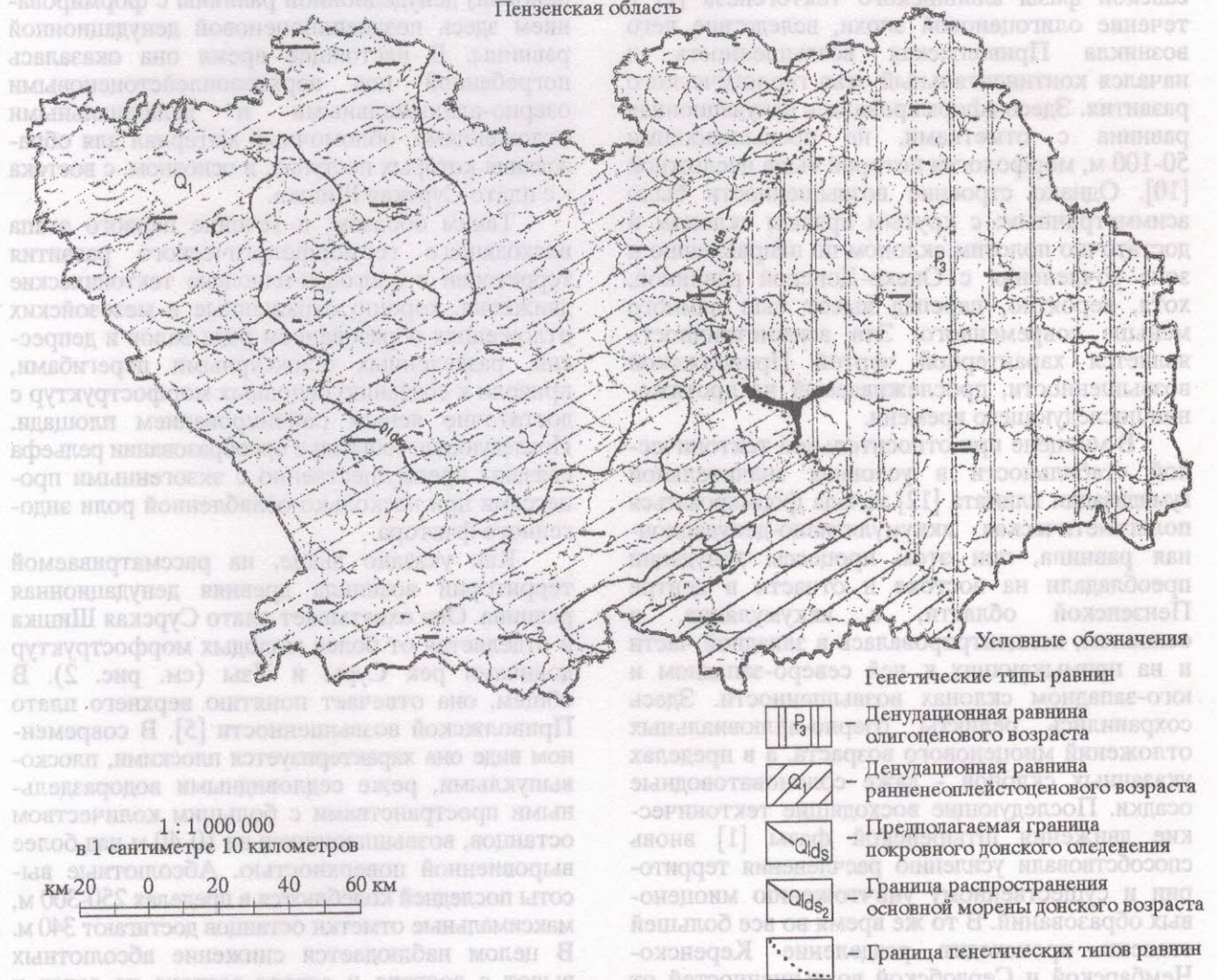


Рис. 2.

ными исследователями по-разному. Другим аспектом является способ обозначения возраста. Традиционно принимается наиболее ранняя дата начала формирования денудационной равнины, но многие авторы предлагают давать временной диапазон ее образования [8, 11]. Разумность такого подхода не вызывает сомнения, но практическая реализация весьма затруднительна, когда бывает сложно определить окончание процесса денудации на площади ввиду отсутствия на поверхности равнины соответствующих коррелятивных отложений. В силу указанных причин, в данной работе установление возраста принимается по традиционному варианту, подразумевая длительность протекающих денудационных процессов.

Типы и этапы геоморфологического развития территории удобнее рассматривать в историческом аспекте. Исходной поверхностью для формирования современного рельефа послужила позднеэоценовая аккумулятивная равнина [10]. Ее разрушение положило начало геоморфологическому преобразованию Поволжья. Оно произошло в результате проявления савской фазы альпийского тектогенеза [1] в течение олигоценовой эпохи, вследствие чего возникла Приволжская возвышенность и начался континентальный этап геологического развития. Здесь сформировалась денудационная равнина с отметками, не превышающими 50-100 м, морфология которой была несложной [10]. Однако строение возвышенности было асимметричным: с крутым правым склоном и достаточно пологим склоном по направлению к зоне сочленения с Окско-Донской равниной, хотя, вероятно, перепад высот был намного меньше современного. Эта асимметричность является характерной чертой Приволжской возвышенности, прослеживаемой на протяжении последующего времени.

В миоцене при относительной тектонической стабильности в условиях значительной гумидизации климата [12] начала формироваться полигенетическая аккумулятивно-денудационная равнина, при этом процессы денудации преобладали на востоке и отчасти в центре Пензенской области, а аккумуляция, в основном, концентрировалась в западной части и на примыкающих к ней северо-западном и юго-западном склонах возвышенности. Здесь сохранились реликты озерно-аллювиальных отложений миоценового возраста, а в пределах указанных склонов - даже солончатые осадки. Последующие восходящие тектонические движения штырейской фазы [1] вновь способствовали усилению расчленения территории и существенному уничтожению миоценовых образований. В то же время во все большей степени происходит разделение Керенско-Чембарской и Сердобской возвышенностей от

краевой зоны Окско-Донской равнины. На севере первой морфоструктуры это отделение фиксируется геоморфологически выраженным уступом высотой 30-50 м, сопоставимой с амплитудами флексурного перегиба в мезозойских отложениях. К юго-востоку он наблюдается менее четко.

В плиоцене геоморфологическая дифференцированность становится все более отчетливой. В региональном плане она подчеркивается контрастными тектоническими движениями, проявленными на Правобережье и Левобережье Волги, особенно в ачкагыльскую эпоху. В условиях пульсационной тектонической активности - Е.Е.Милановский [1] выделяет аттическую, роданскую и валахскую фазы - и определенного синхронного ухудшения сравнительно теплого климата [12] на территории Приволжской возвышенности денудационные процессы продолжали доминировать. Керенско-Чембарское и Сердобское поднятия обособляются от плато Сурская Шишка и как результат проявления тектонических движений, так и вследствие педипленизации площади [13] древней (олигоценовой) денудационной равнины с формированием здесь позднеплиоценовой денудационной равнины. В настоящее время она оказалась погребенной под верхнеэоплейстоценовыми озерно-аллювиальными и делювиальными отложениями, обломочный материал для образования которых поступал, в основном, с востока - с плато Сурская Шишка.

Таким образом, в течение первого этапа восходящего геоморфологического развития территории в олигоцен-плиоцене тектонические движения, хорошо отраженные в мезозойских отложениях образованием ряда валов и депрессий, разделенных флексурными перегибами, привели к созданию основных морфоструктур с достаточно ясным районированием площади. Последующие события в преобразовании рельефа связаны преимущественно с экзогенными процессами при несколько ослабленной роли эндогенного фактора.

Как указано выше, на рассматриваемой территории возникла древняя денудационная равнина. Она охватывает плато Сурская Шишка и отделяется от более молодых морфоструктур долинами рек Суры и Узы (см. рис. 2). В общем, она отвечает понятию верхнего плато Приволжской возвышенности [5]. В современном виде она характеризуется плоскими, плосковыпуклыми, реже седловидными водораздельными пространствами с большим количеством останцов, возвышающихся на 10-40 м над более выровненной поверхностью. Абсолютные высоты последней колеблются в пределах 250-300 м, максимальные отметки останцов достигают 340 м. В целом наблюдается снижение абсолютных высот с востока и северо-востока на запад и



юго-запад к долинам рек Суры и Узы, по которым и проводится западная граница указанной равнины.

Склоны водораздельных пространств имеют выпукло-вогнутую, выпуклую или ступенчатую форму, которые во многом зависят от литологического состава подстилающих пород. Расчлененность рельефа достаточно высокая. Здесь находятся истоки р. Суры и многих других мелких рек. Для последних свойственны сравнительно узкие долины обычно асимметричного строения: левые борта являются более пологими, чем правые, где часто обнажаются коренные породы. Поперечный профиль долин чаще всего корытообразный, но в верховьях он становится V-образным.

На водораздельных пространствах большие площади лишены четвертичного покрова или он представлен маломощным чехлом делювиальных и лессоидных суглинков эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена. В долинах малых рек преобладают делювиально-аллювиальные образования, и лишь в долинах крупных рек (Суры, Узы, Инзы) наблюдаются неоплейстоценовые аллювиальные свиты, формирующие террасы сравнительно небольшой ширины, которые прослеживаются по обоим берегам не всегда в виде непрерывных площадок.

Именно для данной денудационной равнины многими исследователями принимается различный возраст - от олигоцена до раннего плиоцена. Начало ее формирования в олигоцене не вызывает сомнения. Точно также ясно, что ее первоначальная форма не сохранилась. Здесь уместно вспомнить указание К.К.Маркова: «Говоря о возрасте рельефа исследователь имеет в виду древний рельеф, подобие которого он видит - подобие, но не тождество» [2, с. 232]. Учитывая выше изложенные соображения и принимая во внимание ограниченность распространения маломощного чехла покровных образований, которые не отражают площадной аккумуляции и не характеризуют завершения процессов денудации, возраст данной равнины принимается олигоценовым, хотя, вероятно, следует согласиться с мнением А.П.Дедкова [5] об олигоцен-раннеплиоценовом возрасте.

Погребенная позднеплиоценовая денудационная равнина развита только в пределах Керенско-Чембарской и Сердобской возвышенностей, где она сохранилась благодаря покрывающим ее озерно-аллювиальным и делювиальным отложениям эоплейстоцена. Судя по абсолютным высотам их подошвы (200-240 м), поверхность этой равнины была довольно выравненной, хотя и отмечаются некоторые возвышенные участки с очень пологими склонами. Следует заметить, что ни к востоку, ни к западу ее признаков не обнаружено; вероятно, она была уничтожена последующей денудацией.

Поздний эоплейстоцен знаменует начало этапа нисходящего геоморфологического развития территории. Однако он является кратковременным, когда озерно-аллювиальные и делювиальные отложения формируют аккумулятивную равнину в условиях тектонической стабильности и относительно теплого климата, о чем свидетельствуют палинологические данные. Эту равнину можно сопоставить с нижним плато А.П. Дедкова [5, 6]. В отличие от мнения последнего, наши материалы показывают, что нижняя граница плато не опускается ниже 200 м. Абсолютные высоты современной поверхности составляют 240-270 м. В связи с тем, что в последующем здесь снова проявились мощные денудационные процессы, судить о характере поверхности этой равнины трудно. Сохранившиеся формы рельефа свидетельствуют о развитии плоских и плосковыпуклых водораздельных пространств, отделенных друг от друга седловидными понижениями. Расчлененность рельефа, обусловленная поздней деятельностью текучих вод, довольно высокая, вследствие чего здесь встречаются как пологие, так и крутые склоны, где обнажаются мезозойские породы.

Пасаденская фаза альпийского тектогенеза [1], проявившаяся на границе эо- и неоплейстоцена, окончательно сформировала имеющиеся морфоструктуры. С одной стороны, произошло полное отделение Керенско-Чембарского и Сердобского поднятий как от плато Сурская Шишка, так и от западного склона Приволжской возвышенности в результате заложения Мокшинской и Хоперской низин (см. рис. 1). С другой стороны, завершилось разделение Приволжской возвышенности от краевой зоны Окско-Донской равнины, граница здесь проводится по погребенным долинам палеоВада и палеоВороны, возникшим в ильинское время. Это крупный этап геоморфологической перестройки, когда наряду с мощными денудационными процессами, большую роль играет и аккумуляция, особенно в речных долинах. Однако в равных частях Пензенской области характер их выражения является различным.

На востоке, в основном, доминируют денудационные процессы в результате отступления склонов с их вышоложиванием и образованием значительных по площади делювиальных шлейфов. К северу и к югу формируются Мокшинская и Хоперская низины. Если для первой свойственно главным образом также отступление склонов, то есть преобладает площадная денудация, то во второй значительную роль играют текущие воды, создающие речную долину р. Хопра, заложенную в покровское и ильинское время в ослабленной зоне между древними разломами северо-восточного про-



стирания. На западе образуются серии проточных озер, являющихся предтечами будущих рек Вада и Вороны.

Интенсивные денудационные и эрозионные процессы ильинского времени способствовали значительному понижению высот рельефа, особенно в западной части Пензенской области, в результате чего сюда проник восточный край Донского ледникового языка, образовав две лопасти - Мокшинскую и Хоперскую, расположенные в соответствующих низинах и разделенные Чембарским льдоразделом. Ледниковые отложения имеют площадное распространение и формируют аккумулятивную равнину раннеплейстоценового (донского) возраста, которая занимает юго-западную, западную и краевые зоны центральной частей рассматриваемой территории. Помимо рельефообразующей роли ледника, следует отметить и то обстоятельство, что вследствие существенного похолодания и аридизации климата снизилась интенсивность процессов денудации и эрозии на участках отсутствия ледника, то есть происходит консервация существующего рельефа.

Абсолютные высоты подошвы ледникового комплекса изменяются от 140 м на западе до 180 м на востоке, а кровли нигде не превышают 235 м. Это касается основной морены, размещение которой показано выше. Однако, льды, вероятно, покрывали западную и юго-западную окраины Керенско-Чембарской возвышенности, где сохранилось небольшое количество останцов с высотами до 290 м, сложенных абляционной мореной, залегающей как на верхнем эоплейстоцене, так и непосредственно на мезозое. Можно предполагать более широкое ее былое распространение.

Таяние ледника привело к созданию мощных водных потоков, что в сочетании с гляциоизостатическим воздыманием территории [14] способствовало интенсификации процессов и денудации и эрозии, в результате чего возникла раннеплейстоценовая (мучкапская) денудационная равнина, которая продолжает развиваться до настоящего времени. Основные черты геоморфологии еще больше приближаются к современным очертаниям и крупной структурной перестройки рельефа не происходит, но вследствие интенсивной эрозии наблюдается усиление его расчленения. В это время закладываются почти все реки центральной части Пензенской области, принадлежащие мокшинскому бассейну, и получают свое дальнейшее развитие реки бассейнов Вороны и Хопра. Созданные аллювиальные свиты формируют выраженные террасовые поверхности с некоторой асимметрией в сторону левых бортов. К бассейну р. Хопра продолжает принадлежать часть левосторонних притоков р. Суры (Шукша, Уза).

Мучкапские отложения прослеживаются частично и в долине р. Суры в районе г. Пензы.

Водораздельные пространства на приподнятых участках в центре области представлены выпуклыми и грядовыми формами, разделенными седловидными понижениями. Склоны здесь или пологие, покрытые делювиальными суглинками, или крутые, где обнажаются коренные породы. Абсолютные высоты сильно варьируют, но в целом близки к интервалу 180-220 м. Останцы встречаются сравнительно редко и их высота не превышает 20 м, и переходы к водораздельным пространствам обычно постепенные. По направлению к западу наблюдается снижение рельефа. Здесь он является более выровненным, так как после уничтожения флювиогляциальных надморенных образований сама глинистая морена играет консервирующую роль при расчленении рельефа.

В конце окского времени, очевидно, в результате запаздывающего эффекта гляциоизостатического воздымания наступает новый этап усиления эрозионной деятельности, которая сопровождается, помимо заложения рек в краевой зоне Окско-Донской равнины, частично перестройкой бассейна р. Хопра. Впадавшие в мучкапе в р. Хопер некоторые реки становятся притоками р. Суры, которая в современном виде сформировалась в среднем неоплейстоцене. Подобное явление перехвата отмечается и для бассейна р. Дона [15]. Ее заложение окончательно разделило в геоморфологическом отношении плато Сурская Шишка и Керенско-Чембарскую возвышенность.

Рассматриваемый этап характеризуется не только усиленной эрозионной деятельностью, локализованной в речных долинах, но и интенсивным развитием оврагов, балок, существенным выполаживанием склонов при значительном увеличении темпа субпараллельного отступления склонов водоразделов [13].

Хотя средний неоплейстоцен является последней эпохой некоторой морфологической перестройки, нет достаточных оснований для выделения самостоятельной денудационной равнины данного возраста, так как значимая эрозионная деятельность локализована, в основном, в реках, а на водораздельных пространствах процессы денудации, протекавшие в среднем неоплейстоцене, весьма трудно отделить от подобных, происходивших в мучкапское время, то есть денудационный цикл, видимо, является единым. Лишь на западе области заложившиеся в среднем неоплейстоцене реки значительно изменили геоморфологический рисунок территории, но и здесь, вероятно, это является продолжением того же денудационного цикла. Именно для данной площади характерно сочетание уменьшения пространства, подвер-



женного денудации, с одновременным увеличением площади, на которой большую роль играет аккумуляция, то есть начинает формироваться полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

В позднем неоплейстоцене на всей территории Пензенской области доминируют денудационные процессы. Эрозионная деятельность в реках является не сильной на большей части площади, и только на западе она четко проявлена. Расчлененность рельефа возрастает в результате развития многочисленных оврагов, часто имеющих V-образный поперечный профиль. Аккумуляция на поверхности распространена локально и выражается в накоплении эоловых и болотных отложений на отдельных участках. Небольшие превышения I и II надпойменных террас подчеркивают определяющую роль климатического фактора при формировании аллювиальных свит.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

1. В течение новейшего этапа геологической истории Пензенской области преобладали денудационные процессы, особенно интенсивно они протекали в периоды тектонической активности с олигоцена до плиоцена включительно. Позднее во все большей мере увеличивается роль аккумуляции в создании форм рельефа. Поэтому является целесообразным показывать на схеме геоморфологического районирования две основные денудационные равнины - олигоценового и раннеоплейстоценового возраста. При этом можно отметить для последней сохранение реликтов равнины ильинского возраста в прилегающих частях Керенско-Чембарской возвышенности и плато Сурская Шишка. На западе области со среднего неоплейстоцена начала формироваться полихронная денудационно-аккумулятивная равнина.

Библиографический список

1. Милановский Е.Е. О корреляции фаз учащения инверсий магнитного поля, понижений уровней Мирового океана и фаз усиления деформаций сжатия земной коры в мезозое и кайнозое // Геотектоника. 1996. № 1. С. 3-11.
2. Марков К.К. Основные проблемы геоморфологии. М.: Географгиз, 1948. 393 с.
3. Востряков А.В., Зайонц В.Н., Наумов А.Д. и др. Геоморфологическое картирование равнин. Саратов, СГУ, 1974. 162 с.
4. Разумова К.Н. Неогеновые, четвертичные отложения и рельеф западного склона Приволжской возвышенности. Диссертация на соискание уч. ст. канд. г-м наук. Саратов, СГУ, 1975. 153 с.
5. Дедков А.П. Верхнее плато Восточно-Европейской равнины // Геоморфология. 1993. № 4. С. 82-89.
6. Дедков А.П., Мозжерин В.В. Новые данные о генезисе и возрасте нижнего плато Приволжской возвышенности // Геоморфология. 2000. № 1. С. 56-61.
7. Время и возраст рельефа. Новосибирск: Наука, 1994. 192 с.
8. Ганешин Г.С., Соловьев В.В., Чемяков Ю.Ф. Проблема возраста рельефа // Геоморфология. 1970. № 3. С. 6-11.

2. Первоначальные наклоны поверхности Приволжской возвышенности в западном и южном направлениях предопределили последующее ее снижение за рассматриваемый временной диапазон и создали условия для формирования аккумулятивных равнин позднеоплейстоценового и донского возраста. Подобная асимметрия различных частей изученной площади является результатом главным образом степени интенсивности денудационных процессов, хотя нельзя исключить и дифференцированный характер проявления тектонических движений.

3. Выделяются три этапа заложения речных систем: а) в покровское и ильинское время образуются реки Хопер, палеоВад и палеоВорона, причем первая приурочена к зоне древнего разлома, а последние отражают границу между Приволжской возвышенностью и Окско-Донской равниной; б) в мучкапское время формируется большая часть рек, что вообще свойственно для Русской равнины; в) в среднем неоплейстоцене заложилась р. Сура, долина которой разделяет плато Сурская Шишка и Керенско-Чембарскую возвышенность, и реки западной части области. Следует отметить существенную интенсификацию аллювиального процесса этого периода в средних течениях рек, заложившихся в ильинское и мучкапское время, а также явление перехвата р. Сурой некоторых рек, ставших ее левосторонними протоками.

4. Совокупность эндо- и экзогенных факторов в сочетании с колебаниями климата сформировали геоморфологические уровни, отражающие, с одной стороны, эволюцию рельефа, а с другой - образование и размещение различных генетических типов четвертичных отложений.

9. Дедков А.П., Бутаков Г.П., Бабанов Ю.В. Формирование ярусности рельефа высших зон горных областей и возвышенностей // Поверхности выравнивания. М.: Наука, 1973. С. 27-32.
10. Наумов А.Д., Зайонц В.Н. Связь рельефа с тектоникой и структурообразующая роль новейших движений в Нижнем Поволжье // Разведка и охрана недр. 1997. № 4. С. 3-7.
11. Селиверстов Ю.П. Понятие о возрасте рельефа: теория и практика // Проблемы теор. геоморфологии. М.: Наука, 1988. С. 124-145.
12. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л., Гидрометеиздат, 1990. 223 с.
13. Селиверстов Ю.П. Субпараллельное отступление склонов и длительное сохранение подобия форм // Проблемы методологии геоморфологии. Новосибирск: Наука, 1989. С. 103-108.
14. Былинский Е.Н. Влияние гляциоизостазии на развитие рельефа Земли в плейстоцене. М.: 1996. 212 с.
15. Шмыков В.И. К истории развития речных бассейнов Центра Русской равнины // Геоморфология на рубеже XXI века. Тр. IV Щукинских чтений. М.: МГУ, 2000. С. 350-353.



УДК 551.24

ОТРАЖЕНИЕ СЖАТИЯ И РАСТЯЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ В СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЕ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ФЛАНГА МАГНИТОГОРСКОЙ ЗОНЫ (Оренбургский Урал)

Е.С. Тальнов, старший научный сотрудник

НИИ Геологии СГУ

Установлено, что в строении девонских вулканогенных зон (Джусинской и Домбаровской) восточного фланга Магнитогорской зоны важную роль играют структуры, связанные с процессами интенсивного тектонического сжатия в среднем карбоне перми - аллохтоны, покровы, надвиги. Отмечено тектоническое перекрытие девонскими вулканогенными комплексами соседних структур, выполненных нижнекаменноугольными отложениями. В раннем триасе проявились процессы растяжения, в результате раздвига были вскрыты узкие протяженные субмеридиональные зоны, сложенные отложениями нижнего карбона (Джусинско-Акжарская и Джарлинско-Домбаровская, обрамляющие Джусинскую и Домбаровскую). Произошло окончательное оформление структурного плана региона, наблюдаемого в настоящее время.

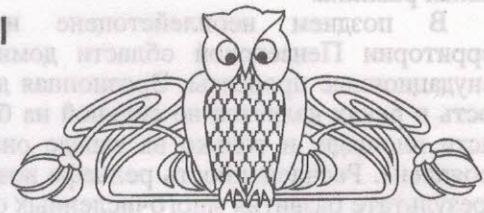
Reflection of contraction and dilatation of earth's crust in the modern structure of Magnitogorsk zone (South Ural)

E.S. Talnov

The paper deals with a contribution to the formation of the modern structure in Magnitogorsk zone of the intense compressive stresses (C2-P) and dilatations (T1). The latter has resulted in the final formation of the submeridian structural-formation zones that are being mapped currently.

Сжатие и растяжение земной коры неоднократно повторялось в палеозойской истории формирования Уральской структуры. Но в наблюдаемой в настоящее время структуре Урала наиболее ярко отражены эпизоды сжимающих напряжений в верхнепалеозойское время (широко распространенные аллохтоны, покровы и надвиги) и растяжения в триасе (в частности, становление узких и протяженных структур, сложенных нижнекаменноугольными образованиями, так называемые грабен-синклиналильные структуры).

В последние годы структуры аллохтонов, надвигов и покровов в палеозойских комплексах Урала широко обсуждаются. Они закартированы во всех мегазонах складчатой области. Достаточно указать на предполагаемое аллохтонное залегание среднепалеозойских вулканогенных комплексов в Урало-Тобольской мегазоне [1, 2] и детальное описание отдельных из этих структур [3]. Одно из радикальных направлений принадлежит Ю.В.Казанцеву с соавторами [4], которые практически весь разрез Южного Урала представляют как комплекс разнопорядковых покровных и аллох-



тонных структур, объединенных в Магнитогорскую синформу, охватывающую всю названную структуру. О роли растягивающих напряжений свидетельствует К.С.Иванов [5], считающий результатом таких процессов чередование субмеридиональных зон, сложенных неметаморфизованными толщами и глубинными метаморфическими и интрузивными комплексами.

В Оренбургской части Урала продукты сжатия зафиксированы, в частности, в Западном континентальном секторе (Сакмарский аллохтон) и на его сочленении с Океаническим (Главный Уральский глубинный разлом). Практически определено можно говорить об аллохтонной природе Буруктальской структуры, поскольку в основании вулканитов здесь наблюдаются брекчии, в составе которых установлены обильные обломки серпентинитов и габбро. Предполагается аллохтонное залегание Айдырлинской девонской вулканогенной структуры в Урало-Тобольской мегазоне. В то же время в Оренбургской части Магнитогорской зоны аллохтонные и покровные структуры детально не исследовались, хотя следует указать, что надвиговые структуры уже давно картируются как геологами-практиками при проведении поисково-съёмочных работ, так и в ходе научных изысканий.

Сказанное побудило с различной степенью детальности рассмотреть аллохтонные и покровно-надвиговые образования непосредственно в поле развития девонских вулканогенных отложений восточного фланга Магнитогорской зоны, а также природу обрамляющих зон, сложенных нижнекаменноугольными осадочными отложениями.

Среднедевонские вулканиты на исследованной территории принадлежат Джусинской и Домбаровской структурно-формационным зонам (СФЗ), слагая крайне восточную часть Магнитогорской структуры (вблизи ее сочленения с Урало-Тобольской мегазоной), где прослеживаются примерно на протяжении 200 км по простиранию (рис. 1). Они являются продуктами островодужной стадии и представлены как собственно островодужными, так и окраинно-

морскими комплексами. В поле девонских вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений, представленных на схеме СФЗ, широко распространены надвиговые дислокации различного масштаба. Кроме малоамплитудных надвигов, лишь незначительно осложняющих вулканогенный разрез, присутствуют разрывные дислокации, по которым приводятся в соприкосновение разнофациальные отложения, для которых можно предполагать формирование в резко различающихся вулканотектонических условиях. Широко представлены надвиговые взаимоотношения девонских отложений с комплексами иного возраста. Здесь установлены также аллохтонные (Бриентский, название заимствовано у Ю.В.Казанцева с соавторами [4], и Карагандысайский аллохтоны) и покровные (Южно-Акжарский и Тюлькубайский покровы) тектонические структуры.

Бриентская аллохтонная структура картируется в северной части Джусинской СФЗ - Восточно-Бриентский блок (рис. 1, 2, а). Здесь на западной границе среднедевонских вулканитов с осадочными и вулканогенными отложениями раннего карбона Джусинско-Акжарской структуры прослежена прерывистая полоса осадочного ордовикского комплекса. Контакт последнего с вулканитами девона тектонический по надвигу восточного падения (рис. 2, б), осложненному крутопадающими дислокациями, по которым картируется граница Джусинско-Акжарской и Джусинской зон. Восточная тектоническая граница вулканитов с ордовикскими отложениями (охарактеризованными конодонтами [6]) также имеет надвиговый характер (рис. 2, б, в). Простирание надвигов субмеридиональное, плоскость сместителя ориентирована на запад под углами 30-40°. Ордовикские осадочные отложения, на которые надвинуты вулканиты, насыщены разномасштабными телами ультрабазитов. Последние нередко появляются непосредственно в контакте разновозрастных образований. В перекрывающих вулканитах подобные тела редки. Надвиговые структуры этого участка нередко осложнены более поздними дизъюнктивами, имеющими субмеридиональное и субширотное простирание и крутое падение в различных направлениях. Сами ордовикские отложения, в свою очередь, надвинуты на нижнекаменноугольные осадочные комплексы, что хорошо видно на юго-востоке (см. рис. 2, а). На остальной части восточного фланга эта граница фиксируется крутопадающими дислокациями.

Система надвигов прослеживается на протяжении 50-60 км и на юге достигает р. Суундука. Здесь тектонические дислокации западной и восточной границ аллохтона клинообразно

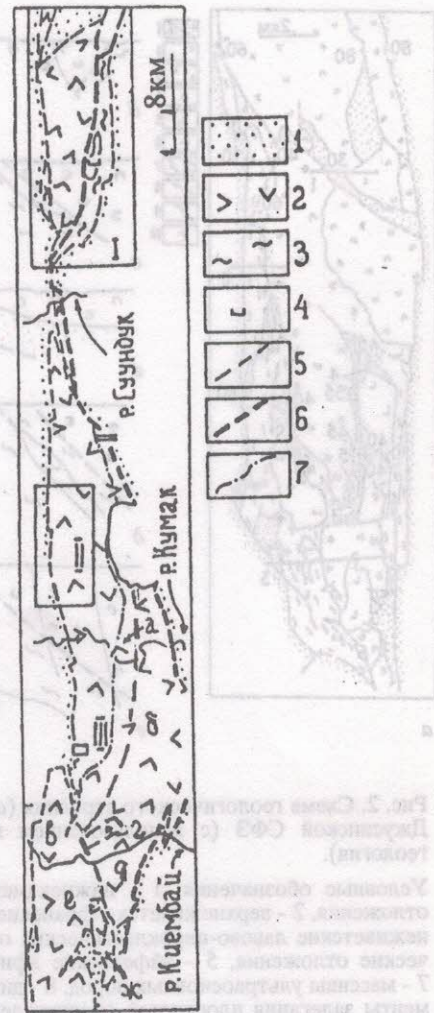


Рис. 1. Схема геологического строения восточного фланга Магнитогорской зоны.

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные осадочные отложения, 2 - среднедевонские вулканогенные отложения Джусинской и Домбаровской СФЗ, 3 - ордовикские отложения, 4 - массивы ультраосновных пород, 5 - дизъюнктивные дислокации, 6 - дизъюнктивная граница Магнитогорской зоны и Урало-Тобольской мегазоны, 7 - граница Джусинской и Домбаровской СФЗ. На схеме буквами обозначены тектонические блоки, упоминаемые в тексте: а - Центральный, б - Аул-Кумакский, в - Алимбайский, г - Тюлькубайский, д - Комсакский, е - Курмансайский, ж - Тассайский

соединяются, что подчеркивает замкнутый характер этой структуры. На севере замыкание аллохтона осложнено надвигом, по которому на среднедевонские вулканиты надвинуты (падение сместителя северо-западное, угол 30-40°) лавово-пирокластические верхнеживетско-франские образования и вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения раннего карбона (см. рис. 2, г). Севернее структура срезается крутопадающим разломом северо-северо-восточного простирания.

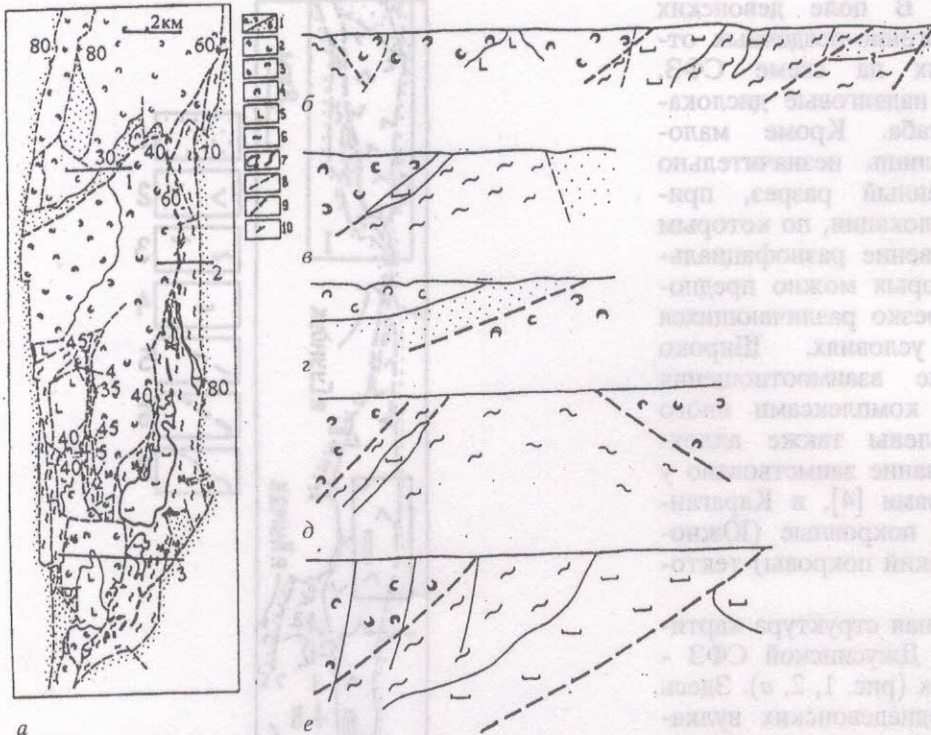


Рис. 2. Схема геологического строения (а) и разрезы (б-е) Восточно-Бриентского блока Джусинской СФЗ (с использованием материалов А.М.Пущаева - ПГО Оренбург-геология).

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные вулканогенные (а) и осадочные отложения, 2 - верхнеживетско-франские лавово-пирокластические отложения, 3 - нижнеживетские лавово-пирокластические отложения, 4 - эйфельские лавово-пирокластические отложения, 5 - эйфельские афировые базальты, 6 - ордовикские отложения, 7 - массивы ультраосновных пород, 8 - дизъюнктивные дислокации, 9 - надвиги, 10 - элементы залегания плоскостей сместителей нарушений. Разрезы: б - по линии 3, в - по линии 2, г - по линии 1, д - по линии 4, е - по линии 5

В центре южной половины аллохтонной структуры Восточно-Бриентского блока установлено воздымание ее подошвы. Здесь на поверхность вновь выведены ордовикские отложения в виде горстообразной в плане структуры, ориентированной субмеридионально и протяженностью около 8-9 км (см. рис. 2, а). В разрезах (рис. 2, д, е) видно, что спаренные западные дизъюнктивы ориентированы в западном направлении под углами 40-50°, а восточный ограничивающий разлом имеет пологое (40°) падение на восток. Эта структура осложнена многочисленными некрупными телами ультрабазитов. Если признать, что ордовикский комплекс принадлежит эпиконтинентальному чехлу [7], то перемещение аллохтонной пластины составляет не менее 6-7 км, а истинная амплитуда может быть существенно больше.

Следовательно, есть основание предполагать, что по существу весь блок среднедевонских вулканитов является аллохтоном, сформированным в результате надвигания девонского комплекса на ордовикские осадоч-

ные отложения западной части Урало-Тобольской мегазоны (или его пограничной зоны с Магнитогорской структурой) при высокоамплитудных субширотных перемещениях. Отчетливо видно, что ордовикские отложения являются постелью для аллохтона, сложенного девонскими вулканитами. С другой стороны, и отложения ордовика составляют нижнюю часть структуры и тектонически залегают на нижнекаменноугольных осадочных образованиях. Как и когда произошло тектоническое совмещение аллохтона, сложенного среднедевонскими вулканитами, и ордовикских отложений, залегающих на нижнекаменноугольных, не ясно. Следует еще отметить, что северная граница аллохтона осложнена надвигом на среднедевонские вул-

канинты верхнеживетско-франских и нижнекаменноугольных образований. По существу мы имеем дело с тремя уровнями надвиговых структур, совмещенных на этой площади.

Западнее основного пояса развития вулканитов Теренсайского рудного района, в междуречье Джусы и Кумака издавна картируется Карагандысайская синклиналь, в сложении которой принимают участие среднедевонско-франские накопления (рис. 1 - поле II, рис. 3, а). Структура представляет собой эллипсоидное в плане тело, вытянутое в субмеридиональном направлении. С запада она ограничена нижнекаменноугольными отложениями Джусинско-Акжарской СФЗ, а на востоке примыкает к вулканитам Джусинского и Карабутакского поднятий (Теренсайский район), на большей части отделяясь от последних полосой преимущественно осадочных и вулканогенно-осадочных отложений эйфельско-франского (?) возраста.

В юго-западной части структуры благодаря детальным исследованиям последних лет (с использованием материалов П.В.Лядского -



ПГО «Оренбурггеология») установлено тектоническое налегание среднедевонских вулканитов на нижнекаменноугольные осадочные накопления, являющиеся восточным продолжением аналогичных образований, слагающих Джусинско-Акжарскую структуру (рис. 3, б). Поверхность контакта неровная и осложнена крутопадающими зонами, что в плане выражено появлением узких «окон» отложений карбона на поверхности палеозойского фундамента. В восточном направлении отмеченное налегание прослеживается на протяжении 3-5 км. Однако не исключено, что оно имеет продолжение и восточнее, о чем может свидетельствовать закономерное снижение интенсивности физических полей над представленным разрезом. Можно предполагать в этом же направлении увеличение мощности осадков раннего карбона, тектонически перекрытых девонскими вулканитами или их тектоническое совмещение со средне-верхнедевонскими осадочными отложениями. Последнее более вероятно, поскольку в рассматриваемом пересечении на востоке установлено тектоническое налегание среднедевонских вулканитов на эти грубообломочные отложения (см. рис. 3, б). Плоскость сместителя здесь полого (25-30°) падает в западном направлении.

В центральной части Карагандысайской блока установлена серия мелких щелевидных тектонических «окон», в которых на поверхности наблюдаются нижнекаменноугольные отложения. Эти структуры прослеживаются от западной окраины блока вплоть до восточной его половины. В северной части блока вновь наблюдается налегание среднедевонских вулканитов на осадки раннего карбона (см. рис. 3, а).

На восточном фланге структуры вулканиты среднего девона тектонически контактируют с эйфельско-франскими (?) осадочными отложениями (см. рис. 3, а). При этом на большей части простирается пологое залегание плоскостей сместителей с падением под вулканиты. Местами надвиговой контакт осложнен пластовыми

телами ультрабазитов (см. рис. 3, в) и крутопадающими разломами.

На южном окончании Карагандысайской структуры присутствует серия не крупных тел ультрабазитов, пространственное положение которых не определено, можно лишь предполагать их приуроченность к пологим дизъюнктивным структурам. Следует отметить, что непосредственно к югу от изучаемой структуры практически разновозрастные отложения имеют иной состав, резко контрастирующий с составом вулканитов синклинали.

Учитывая приведенные данные, можно достаточно обоснованно предполагать, что синклинали Карагандысайская структура, оставаясь таковой, имеет по существу бескорневой аллохтонный характер. Ее фундаментом являются существенно осадочные комплексы раннекаменноугольного (на западе) и эйфельско-франского (?) (на востоке) возраста. Амплитуда и направление перемещения не установлены. Аллохтон после своего формирования осложнен крутопадающими тектоническими нарушениями.

В Акжарском блоке Джусинской СФЗ установлен участок развития покровной структуры (рис. 1 - поле III, рис. 4) - Южно-

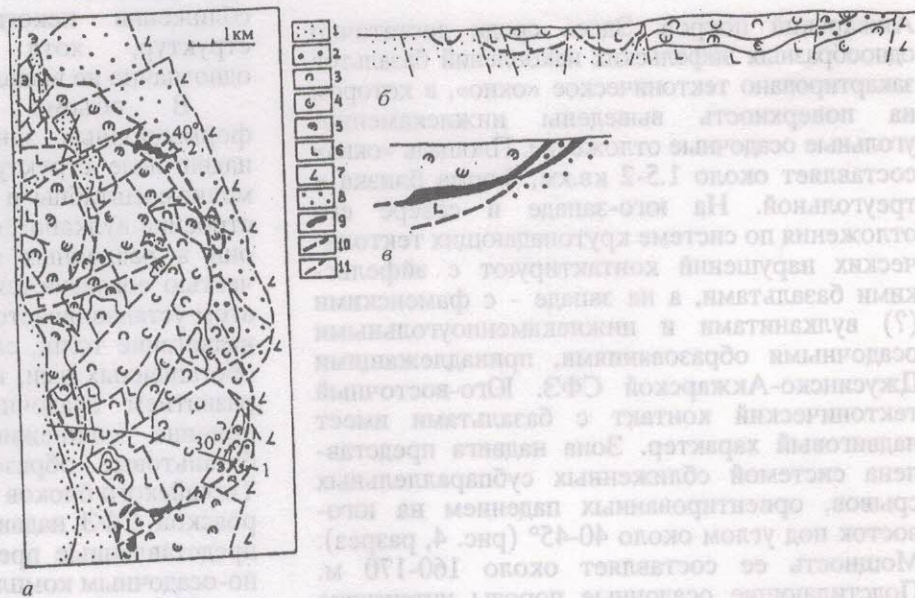


Рис. 3. Схема геологического строения (а) и разрезы (б, в) Карагандысайской аллохтонной структуры (с использованием материалов П.В.Лядского - ПГО Оренбурггеология).

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные отложения, 2 - средне-верхнедевонские грубообломочные осадочные отложения (?), 3 - верхнеживетские осадочно-пиро-кластические отложения, 4 - верхнеживетские лавово-пирокластические отложения кремнекислого состава, 5 - верхнеживетские лавово-пирокластические отложения базальтового состава, 6 - верхнеэйфельско-нижнеживетские базальты, 7 - вулканогенные отложения Джусинского и Карабутацкого поднятий, 8 - верхнеэйфельские осадочные отложения, 9 - массивы ультраосновных пород, 10 - надвиги, 11 - дизъюнктивные дислокации иного генезиса. Разрезы: б - по линии 1, в - по линии 2

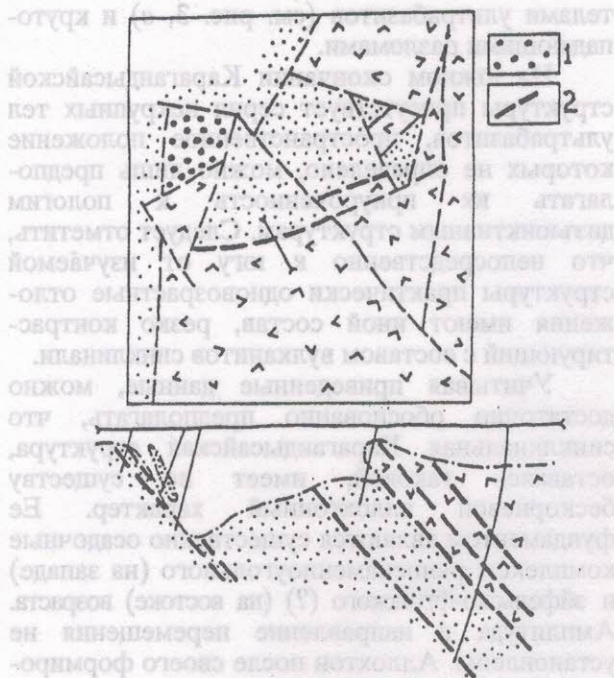


Рис. 4. Схема геологического строения и разрез надвиговой структуры Акжарского блока Джусинской СФЗ.

Условные обозначения: 1 - верхнедевонские отложения, 2 - надвиги. Остальные условные обозначения на рис. 1

Акжарский покров. Здесь среди достаточно однообразных эйфельских накоплений базальтов закартировано тектоническое «окно», в котором на поверхность выведены нижнекаменноугольные осадочные отложения. Площадь «окна» составляет около 1.5-2 кв.км, форма близка к треугольной. На юго-западе и севере его отложения по системе крутопадающих тектонических нарушений контактируют с эйфельскими базальтами, а на западе - с фаменскими (?) вулканитами и нижнекаменноугольными осадочными образованиями, принадлежащими Джусинско-Акжарской СФЗ. Юго-восточный тектонический контакт с базальтами имеет надвиговой характер. Зона надвига представлена системой сближенных субпараллельных срывов, ориентированных падением на юго-восток под углом около 40-45° (рис. 4, разрез). Мощность ее составляет около 160-170 м. Подстилающие осадочные породы интенсивно рассланцеваны, раздроблены, содержат зонки тектонической глиники. В покрывающих базальтах дробление и рассланцевание не столь интенсивны и сосредоточены в узких зонах сместителей. В зоне тектонической переработки резко возрастает мощность коры выветривания.

В Домбаровской СФЗ покровные структуры в поле среднедевонских вулканитов можно лишь предполагать. Наиболее крупное тектоническое «окно» (Тюлькубайский блок) можно предполагать в северной части Комсакс-

кого поднятия. Сам блок сложен эйфельскими осадочными нередко графитизированными отложениями, аналогичными тем, которые широко распространены в структуре (Центральный блок), разделяющей вулканиты Джусинской и Домбаровской структурно-формационных зон. Он окружен мощными накоплениями базальтов островодужного и окраинно-морского типов. Можно предполагать, что вулканиты Комсакского поднятия надвинуты с востока на эту разделяющую структуру, а неровная поверхность контакта способствовала формированию тектонического «окна». «Окно» меньшей площади располагается несколько восточнее, где фиксируется аналогичная ситуация и более отчетливо проявлена надвиговая природа эйфельских вулканитов. Сказанное тем более вероятно, что мощности аналогичных осадочных образований, находящихся в стратиграфических отношениях с базальтами Комсакского блока, значительно сокращены по сравнению с одновозрастными отложениями Центрального и Тюлькубайского блоков. Точно такое же соотношение мощностей синхронных осадочных накоплений наблюдается и между соседствующими Аул-Кумакским и Центральным блоками, граница между которыми на всем протяжении тектоническая. Это может свидетельствовать о сближении некогда несколько удаленных структур, хотя надвиговые дислокации однозначно не выявлены.

В объеме вулканитов структурно-формационных зон широко распространены надвиговые структуры. Но, как правило, они мелкомасштабны и практически не влияют на строение вулканогенных толщ. Ориентированы они в различных направлениях, но большей частью согласуются с границами блоков. При этом устанавливается достаточно закономерное надвижение толщ, сложенных вулканитами или обогащенных ими, на толщи с более широким развитием осадочных отложений. По этой причине нижеживетские преимущественно базальтовые образования Курмансайского и Тассайского блоков юго-западной части Домбаровской СФЗ надвинуты на верхнеживетские, представленные преимущественно вулканогенно-осадочным комплексом.

В зоне сочленения Джусинской и Домбаровской СФЗ (Центральный блок, имеющий на всем протяжении тектонические границы (см. рис. 1)) широко распространены осадочные комплексы эйфельского возраста. В участках хорошей изученности отчетливо устанавливается надвижение вулканитов Джусинской СФЗ на последние. Надвижение происходило на фоне наложения на осадочные отложения складкообразования, в то время как вулканиты изменили исходное пространственное положение незначительно.



Точно также внешние границы Джусинской и Домбаровской структурно-формационных зон имеют нередко надвиговый характер с надвиганием вулканитов зон на сопредельные структуры. Выше уже отмечалось надвигание северной части Джусинской зоны на отложения Восточно-Уральского поднятия.

Объективные сведения по условиям сочленения Магнитогорской и Восточно-Уральской структур южнее можно получить в нескольких пересечениях. При этом отчетливо устанавливается, что граница повсеместно имеет дизъюнктивную природу различного генезиса. Наблюдаются как пологие, так и крутопадающие разрывные дислокации, большей частью, вероятно, одновременные.

В правобережье р. Джусы тектонический контакт отмеченных крупных структур (см. рис. 1, место отмечено двойной чертой) вскрыт горной выработкой, что позволило наблюдать внутреннее строение ослабленной зоны. Морфологически дизъюнктив представляет собой надвиг западного падения под углом 40-45°. Западный блок сложен здесь амфиболитами и амфиболовыми сланцами, сформированными по среднедевонским осадочным и вулканогенным породам основного состава Домбаровской СФЗ, а восточный - осадочными породами раннекаменноугольного возраста. Непосредственно в ослабленной зоне установлено чередование сильно перемятых и рассланцеванных углистых пелитов карбона и амфиболовых сланцев, обусловленное «затягиванием» углистых пород при надвигании и волочении по ним вулканогенных. Породы в ослабленной зоне сильно выветрелые, а линейная кора выветривания прослеживается на значительную глубину. Мощность зоны 12-15 м. Амплитуда надвига составляет не менее 1.5 км, что следует из анализа физических полей над всячим блоком аномальных благодаря влиянию погребенных под надвинутыми вулканогенными породами основного состава легких осадочных пород карбона. Это тектоническое нарушение срезано на юге верхнепалеозойским Карабутакским гранитоидным массивом. Общая протяженность его около 25 км (см. рис. 1). Севернее, до долины р. Суундука, природа тектонических дислокаций, разделяющих Джусинскую СФЗ и структуры Урало-Тобольской мегазоны, не определена.

Южнее Карабутакского массива граница Домбаровской СФЗ с Восточно-Уральским поднятием прослеживается вплоть до Казахстана. Они разделены Джарлинско-Домбаровской СФЗ, сложенной нижнекаменноугольными отложениями. Господствующее развитие имеют крутопадающие дислокации. Однако западный тектонический контакт осадков раннего карбона с вулканитами Домбаровской СФЗ ориентирован практически постоянно под

последние. При этом плоскости сместителей могут выполаживаться до 50-60°, то есть практически мы имеем дело с взбросо-надвигами. А если учитывать, что впоследствии отложения продолжали подвергаться интенсивным сжимающим напряжениям и складчатости, можно предполагать, что относительно ранние разделяющие дизъюнктивы изменили первоначально достаточно пологую надвиговую ориентировку.

На юго-западе Домбаровской зоны эйфельско-живетские вулканиты Тассайского и Курмансайского блоков надвинуты в восточном направлении на нижнекаменноугольные отложения, образующие клиновидные заливы и на юге переходящие в Джарлинско-Домбаровскую структуру (см. рис. 1).

Западная граница Джусинской зоны также нередко имеет надвиговый характер, хотя наблюдаются и крутопадающие разрывные дислокации. Наиболее убедительно надвигание установлено в Акжарском блоке и на границе Карагандысайского аллохтона (см. выше). На южном окончании Джусинской СФЗ эйфельские вулканиты надвинуты на нижнекаменноугольные осадочные породы грабенобразного блока, отторгнутого от Джусинско-Акжарской зоны и отделяющего Джусинскую структуру от Алимбайского блока Домбаровской зоны (падение восточное, под углом около 40°). Достаточно обоснованно можно предполагать надвиги на Джусинско-Акжарские каменноугольные отложения на севере, на контакте с Восточно-Бриентским блоком, хотя здесь тектонический контакт имеет нередко крутопадающий характер.

Приведенные данные свидетельствуют о широком развитии на восточном фланге Магнитогорской зоны (в пределах Оренбургского Урала) аллохтонных и пологих покровных и надвиговых структур. Именно в их развитии реализовались интенсивные широтные сжимающие напряжения орогенной стадии в крупных массивах вулканитов среднедевонского возраста, в которых складкообразование было значительно затруднено и в целом практически не повлияло на исходные вулcano-тектонические структуры вулканических центров. Надвиговые дислокации среди вулканитов являются, как правило, малоамплитудными, а весь блок этих пород реагировал на напряжения как единая жесткая структура. Лишь в случае присутствия среди девонских вулканогенных образований мощных горизонтов осадочных пород сжатие реализуется в надвигах значительной амплитуды, что и проявлено, например, на контакте Джусинской и Домбаровской СФЗ. Высокая жесткость и компактность блоков вулканитов, представляющих, как правило, цепи первичновулканических структур островодужного типа



или крупные поля проявления трещинного базальтового вулканизма (окраинно-морского типа), благоприятствовали единообразным перемещениям крупных массивов горных пород. Они в результате перекрывали осадочные комплексы соседних с вулканическими структурами зон. В частности, это привело к надвиганию Восточно-Бриентского блока на ордовикские отложения, принадлежащие Восточно-Уральскому поднятию (или его сочленению с Магнитогорской структурой) с формированием аллохтона.

Точно также при сокращении пространства среднедевонские вулканы оказались надвинутыми на нижнекаменноугольные отложения соседних Джусинско-Акжарской и Джарлинско-Домбаровской СФЗ. Следует лишь отметить, что эти отложения имели более широкий ореол распространения. Они могли накапливаться в субмеридиональных долинах, разделяющих вулканические хребты эйфельского (Джусинская и Домбаровская СФЗ) и живетского (Ащебутакская СФЗ) возраста, а также между поднятиями Джусинской и Домбаровской СФЗ и Восточно-Уральской структурой и в пределах этой последней. Можно предполагать, что надвигание на них вулканитов (в том числе с образованием аллохтонных структур) привело к тому, что нижнекаменноугольные отложения в какой-то момент были полностью тектонически перекрыты девонскими комплексами. Процесс сопровождался интенсивным складкообразованием.

Масштабы горизонтальных перемещений оценить трудно. Фактически наблюдаемые перемещения составляют от первых метров до 10-12 км. Это не исключает, что амплитуды перемещений были более значительными. Учитывая, что сколь-либо существенные горизонтальные перемещения происходили по поверхностям, сложенным нижнекаменноугольными отложениями, время максимального проявления этих процессов посленижнекаменноугольное.

Позднее тектонические дислокации, развивавшиеся на фоне грандиозного растяжения земной коры, привели к формированию до-

статочно узких и протяженных грабеноподобных структур, к которым на флангах примыкают участки, где эти же отложения тектонически перекрыты девонскими вулканидами. Вероятно, прав К.С.Иванов [5], считающий, что субмеридиональные синформные и антиформные зоны Урала сформировались в результате растяжения. Вероятно, таким же способом были сформированы узкие зоны каменноугольных отложений. Оно имело место после того, как в стадии горообразования произошли масштабные сгуживание и надвигание разновозрастных вулканогенных и осадочных отложений океанической и островодужной стадий развития региона, а также осадочных и вулканогенных комплексов, сформированных в кратковременные периоды растяжения в начале орогенеза (фаменские и нижнекаменноугольные накопления).

Следовательно, Джусинско-Акжарскую и Джарлинско-Домбаровскую структуры не следует считать грабен-синклиналиями, поскольку они являются узкими, вскрытыми тектоникой при растяжении зонами, отложения которых контактируют с перекрывающими девонскими вулканидами.

В Джусинско-Акжарской структурно-формационной зоне издавна картируются на флангах вулканиды, возраст которых принимается условно фаменским. Более вероятно, учитывая исключительную малоизмененность эффузивов, что они являются производными процессов раздвигания как отголоски грандиозных магматических проявлений триасового времени, имевших место в Зауралье. Масштаб этого растяжения земной коры в Магнитогорской структуре можно оценить по ширине выходов на поверхность каменноугольных комплексов.

Таким образом, дизъюнктивные дислокации покровно-надвигового и раздвигового типов играют значительную роль в строении восточного фланга Магнитогорской зоны. Это обстоятельство следует учитывать при построении тектонических схем и изучении стратиграфии и магматизма.

Библиографический список

1. Нечухин В.М., Берлянд Н.Г., Пучков В.Н., Соколов В.Б. Глубинное строение, тектоника, металлогения Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. 106 с.
2. Пучков В.Н., Иванов К.С., Коровко А.В. О возрасте вулканогенных формаций и времени заложения островной дуги на востоке Среднего Урала // Докл. АН СССР. 1990. Т. 315. С. 1203-1205.
3. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Геодинамическая реконструкция среднеуральского альпийского шарьяжа // Геотектоника. 1990. № 2. С. 20-28.
4. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Структурная позиция, генезис и перспективы поиска медноколчеданных руд на Южном Урале // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, №2. С. 175-186.

5. Иванов К.С. Современная структура Урала - результат послепалеозойского растяжения земной коры // Геология и геофизика. 1998. Т. 39, № 2. С. 204-210.

6. Иванов К.С., Пуцаев А.М., Пучков В.Н. Новые данные по стратиграфии и тектонике восточного края Магнитогорской зоны Урала // Новые данные по палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 51-64.

7. Пучков В.Н., Иванов К.С. Вулканогенно-кремнистые толщи ордовика на востоке Урала // Формирование земной коры Урала. М.: Наука, 1986. С. 151-156.

УДК 553.63.: 551.23

ИНФОРМАТИВНОСТЬ СИСТЕМ, ТИПОВ И АССОЦИАЦИЙ ВКЛЮЧЕНИЙ В ГАЛОГЕННЫХ И ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ МИНЕРАЛАХ

О.П. Гончаренко, доцент
Г.А. Московский, заведующий кафедрой, доктор наук, профессор
СГУ, геологический факультет, кафедра петрографии и минералогии

E-mail: GoncharenkoOP@info.sgu.ru

Кристаллизация минеральных индивидов, как правило, сопровождается при любых природных условиях различными дефектами в их структуре. Благодаря чему минерал захватывает растворы, газы и другие компоненты минералообразующей среды, которые в последующем росте кристалла консервируются в виде включений. Результаты их исследований содержат информацию об условиях минералообразования и имеют теоретическое и практическое значение. Включения в галогенных и гидротермальных минералах классифицированы нами по генетическому признаку. В первичных включениях изученных минералов выделены системы, типы и разнообразные ассоциации вакуолей. Для галогенных минералов характерны жидкие, твердые и газовые типы включений, в которых установлены разнообразные ассоциации, отличающиеся фазовым состоянием (Г-Ж, Г-Т-Ж, Г-Т_у-Т_к-Ж, Г-Т₁-Т₂-Ж и т.д.). В гидротермальных минералах наиболее изучены флюидные включения, в которых установлены расплавные, двух- и многокомпонентные ассоциации вакуолей.

Типы и ассоциации включений позволили выделить основные генетические различия галита, сильвина, карналлита, бишофита и выявить порядок кристаллизации гидротермальных минералов.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта «Университеты России - фундаментальные исследования» № 09.01.031.

Informativity of the systems, types and associations of inclusions within halogenic and hydrothermal minerals

O.P. Goncharenko, G.A. Moskovsky

Crystallization of mineral individuals in any natural settings is generally accompanied by various structure defects. The solutions, gases and other components of the mineral-forming medium are preserved as inclusions; in the course of subsequent crystal growth. The results of these inclusions contain information on the conditions of mineral formation and are important both, for theory and practice. Inclusions in halogenic and hydrothermal minerals are classified according to genetic characters. The systems, types and various associations of vacuoles are recognized in primary inclusions from the examined minerals. Halogenic minerals are characterized by liquid, solid and gaseous inclusion types, with various associations of diverse phase states (G-L, G-S-L, G-S_g-S_x-L, G-S₁-S₂-L, etc.). Fluid inclusions are best studied in hydrothermal minerals; melting associations of vacuoles, as well as two- and multi-component ones, are recognized in such inclusions.

The types and associations inclusions let receive the principal genetic variants of halite, sylvite, carnallite, bischofite, and reveal the order of crystallization of hydrothermal minerals.

Введение

При образовании минералов любого генезиса происходит захват микрокапель вещества, которые локализуются в виде изолированных включений в кристаллах минералов. Включения представляют собой «участок кристалла,



вещественно не входящий в его закономерную структуру, герметически изолированный в процессе роста минерала-хозяина и имеющий с ним фазовую границу». Законсервированный материал во включениях представляет собой реликт материнской среды, содержащий в себе обширную информацию об исходном химическом составе растворов и термодинамических условиях среды минералообразования. Изучением включений занимается наука термобарогеохимия, возникшая на стыке геохимии и минералогии. Она основана на разностороннем исследовании с «мерой и числом» минералообразующих растворов и расплавов, законсервированных во включениях. Исследования включений в минералах позволяют экспериментально и аналитически восстанавливать динамику глубинных процессов и явления минералообразования, решая тем самым вопросы объективного познания генезиса различных минеральных образований.

Теоретическое значение термобарогеохимии определяется также возможностью создания моделей геохимических систем через выяснение агрегатного состояния и геохимии минералообразующих растворов, использованием минералогической термобарометрии. Данные этих исследований используются при рассмотрении вопросов металлогении руд, петрологических аспектов магматизма, гидротермальных процессов и метаморфизма. Изучение включений в эвапоритах позволяет выявлять физико-химические условия древнего галогенеза, восстанавливать этапы и стадии их формирования. Прикладное значение термобарогеохимии определяется использованием новых методов поисков полезных ископаемых по данным исследования включений в минералах: звуковой и вакуумной декрепитации, хроматографического анализа газовой фазы включений, анализа состава водных вытяжек, ультрамикрочимического анализа индивидуальных включений и др. Исходные физико-химические параметры включений в минералах часто используются для получения дефицитных кристаллов и аморфных тел.

Огромный интерес исследователей, проявленный к этой области геологических знаний,



объясняется прежде всего большими возможностями получения уникальных сведений о химическом составе, термодинамических условиях формирования геологических тел, причинах и последствиях перекристаллизации, вторичных изменениях в породах и других данных, которые невозможно получить с помощью традиционных минералого-геохимических методов исследования минерального вещества.

Самые первые сведения о газовой-жидких включениях встречены в трудах ученого раннего средневековья Абу-Райхан Бируни (973-1048). Он впервые нашел им применение при оценке драгоценных камней. Вся предыстория исследования включений связана, главным образом, со статическим изучением газовой-жидких вакуолей в минералах различного происхождения (в основном - магматического). Истоки специальных методов исследования связаны с научной деятельностью ученых 18 века Д.Бюстера, Г.Деви, Г.Сорби и А.П.Карпинского, которые уделяли большое внимание включениям и придавали им огромное генетическое значение.

Успешное развитие термобарогеохимии в России началось в сороковых годах XX-го столетия. Российскими учеными были разработаны методы физико-химического анализа включений в рудных и магматических минералах. Основоположниками термобарогеохимии процессов эндогенного минералообразования были В.Ф.Лесняк [1], Н.П.Ермаков [2], Ю.А.Долгов [3], Л.И.Колтун [4], В.А.Калюжный [5], П.В.Клевцов [6], и др. Благодаря их исследованиям термобарогеохимия сформировалась как научное направление. Теоретические основы условий возникновения включений в минералах, методика и техника их исследований, интерпретация данных изложены в трудах Н.П.Ермакова [2, 3], В.А.Калюжного [5], Г.Г.Леммлейна [7], А.В.Пизнюра [8], Э.Роддера [9, 10], Г.Смита [11], В.А.Кормушина [12], Ф.П.Мельникова [13], Такуноучи [14], О.И.Петриченко [15], В.М.Ковалевича [16] и др. В конце шестидесятых - начале семидесятых годов прошлого столетия под руководством О.И.Петриченко начато изучение включений в галогенных минералах. Впервые предложенные им методы ультрамикрочимического анализа растворов включений в солях уже в самом начале позволили получить уникальные данные о химическом составе исходной рапы древних солеродных бассейнов Украины, установить физико-химические условия диагенеза и катагенеза, выявить условия формирования рудных калийно-магниевых солей, установить палеогеографические особенности соленакопления и т.д.

В 1975 году изучением включений в минералах начали заниматься сотрудники кафедры петрографии и минералогии и НИИ Геологии Саратовского университета под руководством профессора К.М.Сиротина. Договорные работы выполнялись по двум направлениям: геохимия галогенеза Прикаспийской впадины (Г.А.Московский, О.П.Гончаренко) и термобарогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых на Южном Урале и Дальнем Востоке (С.К.Сиротин). За время существования лаборатории (15 лет) был выполнен большой объем хозяйственных исследований, опубликовано более полусотни статей, получено 4 авторских свидетельства на изобретения, защищены две кандидатские диссертации (Г.А.Московский, О.П.Гончаренко). Основными методическими приемами, использованными в лаборатории, являлись: гомогенизация, декрепитация, химические методы исследования включений - ультрамикрочимический анализ индивидуальных вакуолей для галогенных пород, спиртовые и водные вытяжки для гидротермальных минералов, хроматографический анализ газовой фазы, иммерсионный анализ твердой фазы, криометрия газовой-водной смеси. Несмотря на резкое сокращение финансирования в геологии, начиная с 1990 года, существенный научный задел сотрудников лаборатории позволил им в дальнейшем выполнять работы термобарогеохимического плана в составе группы вулканологов на Дальнем Востоке (О.П.Гончаренко), вести исследования галогенных отложений по грантам Министерства образования РФ, Университетов России, получить патент РФ на изобретение, защитить докторскую диссертацию (Г.А.Московский).

Классификация включений в минералах и их информативность

Среди широкого разнообразия включений, встреченных нами при изучении гидротермалитов и галогенных отложений в соответствии с подходами Э. Роддера [9, 10], Н.П.Ермакова [2], Ю.А.Долгова [3], О.И.Петриченко [15, 17] и др. выделяются три различных системы микровключений: 1) включения минералообразующих сред в виде сингенетических микросистем рассолов, растворов и расплавов, являющиеся материнскими для каждого включающего микросистему минерала; 2) включения окружающих сред, не участвующих в образовании кристаллов минералов и их агрегатов; 3) твердые включения, захваченные минералами при росте из геохимической среды. Наиболее информативными являются системы

микровключений первого типа, поскольку они отражают физико-химические данные среды минералообразования. Системы включений второго типа отмечаются в минералах различного происхождения и характеризуют состояние окружающей среды и ее изменение во времени. Подобные вакуоли отмечаются в минералах возгонов (сера, галит и др.), образующиеся при фумарольной деятельности. Твердые включения (в дальнейшем они называются нами ксеногенными) захватывались минералом-хозяином в твердом состоянии. Их информативность возрастает при изучении аллотигенного минералообразования, а также магматических и гидротермальных аксессуаров.

При изучении эвапоритовых и гидротермальных минералов нами исследовались, главным образом, включения первой системы, которые в генетическом отношении делятся на первичные и вторичные. Первичными называются включения, образование которых связано со временем и процессами кристаллизации минерала-хозяина, а вторичные образуются после полной кристаллизации минерала в результате проникновения постороннего вещества по трещинам и пустотам внутрь кристалла. Среди первичных включений выделяют аутигенные - реликты минералообразующих растворов и ксеногенные - случайно захваченные в процессе роста минерала. Проведенные нами термобарогеохимические исследования в минералах галогенных пород из разрезов Прикаспийской впадины и в гидротермалитах Курило-Камчатского региона, Кушмурунского грабена Тургайского прогиба и Хингано-Олонойского оловорудного района позволили систематизировать включения в изученных минералах по фазовому состоянию вакуолей (рис. 1). В каждом установленном типе включений выделяются разнообразные ассоциации вакуолей.

Включения в минералах галогенных пород

Наиболее полные обобщения многолетних исследований по включениям в галогенных минералах проведены Э.Роддером [9], О.И.Петриченко [15], В.М.Ковалевичем [16] и др. Соавторами данной работы впервые методы изучения включений в галогенных минералах

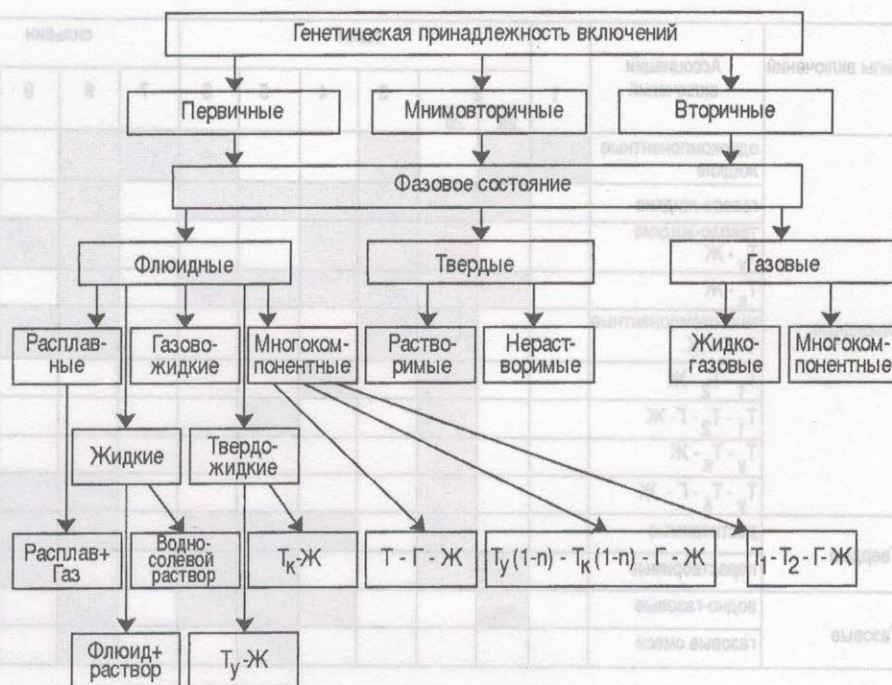


Рис. 1. Классификация включений минералообразующих сред в галогенных породах и гидротермалитах

использованы для Прикаспийского региона. Изучены более 60 разрезов скважин прибортовой зоны Прикаспия и получены фрагментарные данные по его центральным районам. Наиболее приемлемым минералом для исследования флюидных и твердых включений оказались галит и сильвин; в меньшей степени изучены включения в карналлите и бишофите.

Систематика включений

Согласно принятой нами классификации (см. рис. 1), в эвапоритовых минералах выделены три системы включений: жидкие, твердые и газовые. В каждой из этих систем микровключений установлены определенные ассоциации (рис. 2).

Жидкие включения для минералов галогенных пород являются наиболее распространенными. Встречаясь во всех соляных минералах, они могут быть представлены однофазовыми (жидкими), двухфазовыми (газово-жидкими и твердо-жидкими) и многофазовыми ассоциациями. Жидкая фаза в них представлена водным раствором (Ж), твердая фаза - минералами узниками (T_y) сильвином (T_1), карналлитом (T_2) и бишофитом (T_3) (см. рис. 2). Иногда одновременно с образованием минерала-хозяина происходит захват ксеногенного материала (T_k), который может быть представлен растворимыми (галит и сильвин) и слабо-растворимыми (гипс, ангидрит, терригенный материал) минералами. Минералы заключительных стадий галогенеза характеризуются,

Типы включений	Ассоциации включений	галит						сильвин				карналит	бишофит	кизерит	сера		
		1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			2a	2б													
Флюидные	однокомпонентные жидкие																
	газово-жидкие																
	твёрдо-жидкие																
	T _y -Ж																
	T _к -Ж																
	многокомпонентные																
	T-Г-Ж																
	T ₁ -T ₂ -Ж																
	T ₁ -T ₂ -Г-Ж																
Твёрдые	растворимые																
	нерастворимые																
Газовые	водно-газовые																
	газовые смеси																

Рис. 2. Распределение ассоциаций включений в минералах галогенных отложений. Условные обозначения: \blacksquare - область распространения ассоциаций включений в минералах: 1 - «лодочковом галите»; 2 - седиментационном галите; 2^а - начальной стадии садки солей, 2^б - эвтоническом галите; 3 - галите высаливания; 4 - перекристаллизованном галите; 5 - диагенетическом галите; 6 - шпатовом галите; 7 - седиментационном водно-прозрачном сильвине; 8 - раннедиагенетическом сильвине; 9 - диагенетическом сильвине; 10 - перекристаллизованном сильвине; 11 - карналлите; 12 - бишофите; 13 - кизерите; 14 - скрытокристаллической сере; 15 - перекристаллизованной сере

главным образом, двух- и многофазовыми ассоциациями включений: Т-Ж, T₁-T₂-Ж, Т-Г-Ж, T₁-T₂-Г-Ж. Жидкая фаза представлена водным раствором, твёрдая фаза - минералами-узниками сильвином, карналлитом и бишофитом. Выпадение минералов-узников связано с понижением температуры высокоминерализованных растворов. Газовые включения могут быть захвачены в процессе кристаллизации минерала или выделены в самостоятельную фазу в результате изменения термодинамических условий. Изучение включений в различных генетических типах галита, сильвина, карналлита и бишофита показало, что каждый из этих минералов характеризуется определенным набором ассоциаций включений первого типа. Их распределение в минералах солей рассмотрены ниже.

Твёрдые включения. Образование твёрдых включений связано прежде всего с захватом посторонних механических частичек во время роста минерала (ксеногенные первичные включения) и в результате их проникновения по трещинам (вторичные включения). Существенно-твёрдые включения встречаются во всех минералах галогенных пород. Характерно, что совместно с твёрдыми включениями очень часто присутствуют относительно незначительные количества жидкости и газа.

Газовые включения. Существенно-газовые включения типичны для минералов заключи-

тельных стадий галогенеза. Наибольший интерес представляют, в основном, первичные существенно-газовые включения в сильвине, карналлите и бишофите. В молочно-белом сильвине существенно-газовые включения представляют собой микровключения округлой формы, которые распределены по всему объёму кристалла минерала. Газ в вакуолях находится под большим давлением. В карналлите и бишофите существенно-газовые включения встречаются в виде одиночно расположенных вакуолей. Давление газа в них достигает нескольких десятков-сотен атмосфер.

Включения в галите

Галит является наиболее распространённым минералом галогенных отложений. Особенность этого минерала заключается в том, что он встречается во всех трех химических типах солеродных бассейнов (сульфатном, хлоридном, содовом) и в отложениях всех стадий галогенеза, начиная с галитовой. Галит относится также к группе эвтонических или конечных минералов [15, 18]. На основании данных исследования особенностей морфологии галита в изученных разрезах, агрегатного состояния и физико-химических параметров растворов включений в нем выделены следующие его разновидности:

первично-седиментационный «лодочковый» и «перистый» галит, седиментационный галит высаливания, седиментационный эвтонический, перекристаллизованный эвтонический и диагенетический шпатовый галит.

Для первично-седиментационного «лодочкового» и «перистого» галита характерна первая ассоциация включений. Жидкие включения в нем возникают во время интенсивного роста кристалла. Зональность с плохо выраженными ритмами свидетельствует о сравнительно равномерном испарении в бассейне без резких температурных перепадов [9, 16, 17]. «Лодочковые» разности галита представляют собой уплощенные воронкообразные кристаллы с зональностью, обусловленной чередованием водянопрозрачных зон и зон, насыщенных вакуолями включений. Их образование обуславливается суточными вариациями температур верхнего слоя рапы и, соответственно, разной скоростью кристаллизации. «Лодочковый» галит образуется в поверхностном слое рапы и характерен для современных соляных озер (Эльтон, Баскунчак, Индер, Мертвое озеро и др.). В ископаемом состоянии «лодочковый» галит сохраняется редко, так как плавающие лодочки быстро тонут и продолжают рост в придонных условиях, образуя так называемый «перистый» галит с вертикально ориентированной осью третьего порядка. Зональность в «перистом» галите также связана с периодически меняющейся скоростью роста кристаллов, но причина здесь, видимо, менее чем для «перистой» разности связана с изменением температуры. При дорастании «перистого» галита водяно-прозрачной разностью в придонных условиях (галит дорастания и шпатовый галит) образуются, как правило, азональные жидкие включения.

Включения в галите высаливания твердо-жидкие (Т-Ж, рис. 2) по составу, кубической формы, очень мелкие и лишь изредка достигают 100-150 мкм. Твердая фаза в них представлена минералом-узником сильвином, на долю которого приходится около 1 % объема вакуоли включения. Выпадение галита высаливания является результатом смешивания высококонцентрированной рапы с раствором хлористого натрия. Особенность этой разновидности седиментационного галита заключается в том, что каждый кубический зародыш состоит из шести пирамидальных воронок, соответствующих шести граням куба. Скелетные кубические зародыши, попадая на дно содеродного бассейна, дорастали прозрачным галитом. Реликты скелетных кубических зародышей занимают центральную часть зерен; их размер не превышает 0,5-1,0 мм.

Включения в седиментационном эвтоническом галите образуют четкую ритмичную зональность в виде елочка. Для него наиболее характерными являются двух- и многофазовые ассоциации включений жидкого типа: Т-Ж, Т-Г-Ж, T_1 - T_2 -Ж, T_y - T_k -Ж, T_2 - T_3 -Ж, T_1 - T_2 -Г-Ж, T_2 - T_3 -Г-Ж (см. рис.2). Включения кубической формы. Жидкая фаза представлена высококонцентрированными растворами, твердая фаза - минералами-узниками (T_y) сильвином (T_1), карналлитом (T_2), бишофитом (T_3) и ксеногенным терригенным материалом (T_k). Для твердо-жидких включений с минералами-узниками отмечается постоянное соотношение фаз: сильвин занимает 1,5-2,0 % объема всей вакуоли, а карналлит и бишофит - 8,0-10,0 %. Размер включений изменяется от 100 мкм до 200 мкм. Твердые ксеногенные включения ангидрита и сильвина встречаются, как правило, в прозрачной части зоны.

Включения в перекристаллизованном эвтоническом галите представлены реликтами зональных и азональных флюидных вакуолей. Зональные реликты чаще всего встречаются в центральной части зерен. Между зональными реликтами располагаются жидкие включения по агрегатному составу близкие к включениям в седиментационном эвтоническом галите: Т-Ж, Т-Г-Ж, T_1 - T_2 -Ж, T_1 - T_k -Ж (см. рис. 2). В перекристаллизованной его разности включения имеют неправильную форму, значительно больших размеров, порядка 0,1-2,0 мм. Газ в этих вакуолях находится под давлением в десятки атмосфер и представлен водяными парами и смесью газов. Твердые включения в перекристаллизованном эвтоническом галите представлены прозрачными призматическими и таблитчатыми кристаллами ангидрита и идиоморфными зернами сильвина и карналлита.

Включения в диагенетическом шпатовом галите по составу отличаются однокомпонентностью микросистемы. Это существенно жидкие включения кубической или неправильной формы (см. рис. 2), размер их изменяется в широких пределах - от 0,1 до 3,0 мм. Встречаются они в виде единичных беспорядочно расположенных вакуолей или групп включений без четкой ориентировки в их расположении. Жидкая фаза представлена водным раствором.

Включения в сильвине

Вопрос о времени образования сильвина в галогенных отложениях до настоящего времени остается дискуссионным. В связи с чем характеристика включений и выделение седиментационной его разности приводится условно. В пределах Прикаспийской впадины сильвин является одним из самых распростра-

ненных минералов среди отложений калийных и калийно-магниевого пород. Нами выделяются следующие его разновидности: седиментационный водянопрозрачный сильвин, раннедиагенетический мелочно-белый сильвин, диагенетический красный сильвин и перекристаллизованный шпатовый сильвин.

Включения в седиментационном водянопрозрачном сильвине представлены первой ассоциацией вакуолей (см. рис. 2). Это жидкие включения, образующие зональность, напоминающую первично седиментационную структуру галита. Включения, как правило, имеют негативную форму минерала-хозяина и очень малые размеры (доли мкм).

В раннедиагенетическом мелочно-белом сильвине отмечаются участки зонально расположенных газовой-жидких ассоциаций включений с постоянным соотношением фаз. Газовая фаза занимает 1.5-2.5% от объема вакуоли, газ во включении находится под давлением в несколько десятков атмосфер (10-20 атм.) и представлен смесью газов. Форма вакуолей кубическая, размер - от долей мкм до 100 мкм. Кроме того, для раннедиагенетического сильвина показательно присутствие трех- и многофазовых включений. Они содержат в себе, в основном, кристаллики ксеногенного галита и газовую фазу (см. рис. 2). Газ во включениях, в большинстве случаев, находится под повышенным давлением, о чем свидетельствует вскипание растворов при вскрытии включений. Относительный объем газа в вакуолях изменяется в достаточно широких пределах. Твердая фаза иногда представлена минералом-узником карналлитом и занимает 2-4% объема включения. Помимо твердой и газовой фаз в вакуоли присутствует терригенный материал. Включения встречаются в виде одиночно расположенных вакуолей или редко небольшими скоплениями. Форма их неправильная, удлиненная, иногда в виде отрицательного кубического кристалла. Размер включений достигает 80-100 мкм. Твердые включения представлены галитом удлиненной и клиновидной формы. Кроме кристалликов галита в сильвине отмечаются и ксеногенные включения карналлита. Существенно газовые включения в мелочно-белом сильвине имеют округлую форму или приобретают вид каналов.

Для красного средне- и крупнозернистого диагенетического сильвина характерны, в основном, твердые микровключения окислов железа и включения кубического галита. В прозрачных, просматриваемых участках отмечаются жидкие включения с фазовым состоянием, аналогичным трехфазовым включениям в мелочно-белом сильвине: T_2 -Г-Ж, T_2 - T_k -Г-Ж (см. рис. 2).

Включения в перекристаллизованном шпатовом сильвине представлены, в основном, существенно газовыми вакуолями и кристаллами голубого галита кубической, овальной, клиновидной, удлиненной, изометричной формы. Размер их от 5 до 250 мкм. Часто в перекристаллизованном сильвине совместно с твердыми включениями галита находятся газовая и жидкая фазы. Существенно газовые включения имеют кубическую, кубоктаэдрическую и трубчатую форму, размер их изменяется от долей мкм до 250 мкм. Распределены они хаотично. Трубчатые включения приурочены к краевым частям зерен минерала. Давление газа во включениях достигает сотни атмосфер. Газово-жидкие включения, обнаруженные в шпатовой разновидности сильвина, встречаются в виде одиночно расположенных вакуолей. Они отличаются неправильной формой, размер включений достигает 100-150 мкм. Газовая фаза имеет сложный состав, давление газа достигает сотни атмосфер.

Включения в карналлите

Включения в карналлите представлены твердыми кристалликами ангидрита, галита и сильвина. Красный цвет карналлита обусловлен микровключениями гематита. Жидкие включения встречаются сравнительно редко. Они, как правило, имеют округлую или негативную форму минерала-хозяина. Включения этой ассоциации вытянуты в отдельные цепочки в определенном направлении, реже - в виде одиночно расположенных вакуолей. Размер их составляет 50-100 мкм. Наряду с однофазовыми ассоциациями включений, в карналлите попадаются и двухфазовые (газово-жидкие) с одинаковым соотношением фаз (см. рис. 2). Газ в них сжат до нескольких десятков атмосфер. Жидкие включения с твердой фазой нами обнаружены лишь в единичных кристаллах карналлита. Они имеют неправильную форму размером до 80-100 мкм. Твердая фаза представлена бишофитом и занимает до 15-25% объема всей вакуоли. Особенностью карналлита является присутствие газовых включений размером от 0,1 до 2 мкм. Расположены они полосами в минерале параллельно зональности кристалла. Газ этих микровключений находится под давлением в несколько сотен атмосфер.

Включения в бишофите

Затруднения, возникающие при изучении включений в бишофите, связаны с тем, что этот минерал является неустойчивым даже к незначительному изменению термобарических



условий. Это приводит к его перекристаллизации и к исчезновению первичных включений, а вторичные, возникающие при залечивании трещин, практически невозможно отличить от первичных. Особенностью жидких включений в бишофите является их шарообразная форма; включения сгруппированы и вытянуты в один или несколько рядов. Отдельные вакуоли имеют отрицательную форму кристалла минерала, размер их не превышает 20 мкм. В жидкости часто присутствует пелитовый материал. На границе зерен обнаружены газово-жидкие включения в виде изогнутых каналов, тонких трубок, образование которых связано с перекристаллизацией минерала. Твердые включения представлены минералами соленосных отложений: галитом, сильвином, ангидритом и аутигенными минералами.

Включения в сере

Включения в сере нами исследованы по единичным образцам Эльтонской и Индерской солянокупольных структур. Самородная сера в Прикаспийском регионе представлена двумя генетическими разновидностями: первичной скрытокристаллической и вторичной кристаллической. В кристаллах серы отмечаются сингенетичные и вторичные жидкие включения, а также твердые ксеногенные включения аутигенных минералов. Первичные ассоциации включений представлены жидкими и газово-жидкими вакуолями округлой, удлиненной и угловатой формы. Они приурочены к зонам роста кристаллов. Размер их составляет от нескольких мкм до 100-130 мкм. Газ во включениях находится под давлением несколько десятков атмосфер. Крупные существенно-жидкие включения, размером от 0.1 до 2 мм, часто неправильной формы и размещены в кристалле хаотично.

Включения в гидротермальных минералах

Включения в гидротермалитах изучались нами в трех основных объектах: Курило-Камчатская гряда, Кушмурунский грабен Тургайского прогиба и Хингано-Олонойский оловорудный район. Петрографический и минералогический анализ гидротермалитов из разрезов Камчатки и Курильских островов показал, что наиболее информативными минералами для изучения в них включений являются кварц, кальцит, ангидрит, вайрацит, адуляр, пренит, эпидот и в меньшей степени кристобалит. Для разрезов Кушмурунского грабена наиболее доступными для изучения включений оказались минералы: кварц,

кальцит, альбит, пренит, карбонат, анальцим и эпидот. В разрезах Хингано-Олонойского оловорудного района нами изучены включения в кварце, турмалине, топазе, флюорите.

При классификации включений в гидротермальных минералах для выделения ассоциаций включений нами учитывались физико-химические параметры минералообразующей среды, захваченной при росте кристалла минерала. Учитывая эмпирические критерии определения генезиса флюидных включений Э.Роддера [9], при петрографическом описании включений в изученных нами минералах использовались дополнительные признаки: характер расположения и форма вакуолей, их размеры, частота встречаемости, объемные соотношения фаз и по возможности определение состава твердой фазы (минерала-узника или захваченных кристаллов). Это позволило нам систематизировать включения и выделить следующие основные их ассоциации.

Для минералов из гидротермальных разрезов Паужетской (юг Камчатки) и Кипящей (о. Итуруп) гидротермальных систем выделено четыре ассоциации вакуолей из первой системы включений (включения минералообразующих сред или первичные жидкие и флюидные включения (см. рис. 1)).

Первая ассоциация флюидных включений представлена расплавленными вакуолями (рис. 3). Они отмечаются в метасоматическом кварце и во вкрапленниках плагиоклазов. Включения содержат стекло и газ, иногда встречаются многокомпонентные вакуоли. Они отличаются изометричными формами октаэдрического или кубоктаэдрического облика, размер их не превышает 50 мкм. Гомогенизация расплавленных включений в кварце составляет 1000-800 °С, в плагиоклазе - 1200-1000 °С.

Вторая ассоциация включений (см. рис. 3) отличается более правильными формами - это, в основном, форма отрицательного кристалла. Вакуоли образуют небольшие трехмерные группы в теле кристалла или расположены в виде одиночных вакуолей. Последние, как правило, отличаются большими размерами (до 100-200 мкм) относительно размера вмещающего их кристалла и встречаются изолированно на расстоянии друг от друга и часто параллельно внешним граням кристалла. Вакуоли, образующие трехмерные группы, характеризуются равномерным фазовым заполнением и незначительными размерами до 20-30 мкм. Для данного типа характерно газово-жидкое и твердогазово-жидкое фазовое состояние; газовая фаза составляет 5-8 % объема вакуоли, а на долю твердой фазы приходится - 8-10 %. Минерал-узник представлен галитом и реже ангидритом.

Типы включений	Ассоциации включений	Курило-Камчатский регион								Кушмурунский грабен							Хингано-Олонойский р-н								
		1		2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		1 ^a	1 ^b		3 ^a	3 ^b						9 ^a	9 ^b	10 ^a	10 ^b										
Флюидные	однокомпонентные жидкие																								
	газово-жидкие зональные																								
	азональные																								
	твёрдо-жидкие T _y -Ж																								
	T _к -Ж																								
	многокомпонентные Г-T _y -Ж																								
	Г-T _к -Ж																								
	расплавные																								
	стекло-газ																								
	Твёрдые	растворимые																							
нерастворимые																									

Рис. 3. Распределение ассоциаций включений в гидротермальных минералах.

Условные обозначения: \blacksquare - область распространения ассоциаций включений в минералах: Курило-Камчатский регион: 1 - кварц; 1^a - кварц метасоматический, 1^b - кварц прожилковый; 2 - ангидрит; 3 - эпидот; 3^a - эпидот метасоматический, 3^b - эпидот прожилковый; 4 - адуляр; 5 - вайрацит; 6 - пренит; 7 - кристобаллит; 8 - кальцит. Кушмурунский грабен: 9 - кварц; 9^a - кварц метасоматический, 9^b - кварц прожилковый; 10 - альбит; 10^a - альбит метасоматический, 10^b - альбит прожилковый; 11 - эпидот; 12 - анальцит; 13 - кальцит; 14 - пренит; 15 - карбонат. Хингано-Олонойский район: 16 - кварц; 17 - калишпат; 18 - эпидот; 19 - касситерит; 20 - турмалин; 21 - флюорит

Температура гомогенизации описанного выше типа включений составляет от 460-350 °С до 300 °С. Подобные вакуоли нами обнаружены в кварце, кальците, эпидоте и частично в ангидрите.

Третья ассоциация включений характеризуется главным образом реликтами прямоугольных и гексагональных форм. Располагаются они либо вдоль границ между двумя растущими участками, образуя ряды, либо в виде субпараллельных групп. Иногда вакуоли имеют сложную картину распределения в плоскости, подчеркивая зоны роста. Включения этого типа по своему фазовому состоянию газовой-жидкие. В них зачастую отмечается метастабильное состояние, которое выражается в выпадении твердой фазы при нагревании газовой-жидких включений до температуры 120-180 °С. Твердая фаза представлена галитом, которая при дальнейшем нагревании растворяется при температуре 230-210 °С. Проведенный нами сравнительный анализ частоты встречаемости метастабильных вакуолей в гидротермальных минералах различных геотермальных систем позволяет сделать вывод о том, что метастабильное состояние во включениях из гидротермальных минералов более молодых геотермальных систем на несколько порядков выше по сравнению с их древними аналогами. Полная температура гомогенизации включений третьей ассоциации составляет 290-180 °С; эти вакуоли характерны для кварца, кальцита, адуляра, вайрацита, пренита и ангидрита.

Четвертая ассоциация включений отличается большим разнообразием форм с неправильными прихотливо-извилистыми формами и имеют сложную картину распределения в плоскости, часто подчеркивая зоны роста. По фазовому состоянию это газовой-жидкие включения, их гомогенизация происходит при температуре от 150 до 80 °С. Этот тип включений характерен, в основном, для кальцита и редко отмечается в ангидрите.

Твердые включения представлены растворимыми водными и безводными хлоридами калия, натрия, кальция. Нерастворимые твердые включения представлены ангидритом, кварцем, пиритом, киноварью и другими минералами.

Микроскопическое изучение включений в минералах из гидротермально-метасоматических разрезов Кушмурунского грабена (Южное и Верховое месторождения бентонитовых глин) свидетельствует о присутствии в них твердых, жидких и существенно-газовых вакуолей.

Первая ассоциация включений представлена расплавными вакуолями, которые встречаются во вкрапленниках оливина, пироксена, плагиоклаза и кварца. Они часто имеют изометрическую негативную форму кристалла-хозяина, иногда характеризуются ограниченными и зигзагообразными контурами. Гомогенизация магматических расплавов соответствовала (предположительно) 800-1000 °С.

Вторая ассоциация флюидных включений пространственно локализуется в плоскостях граней роста кристалла, образуя зональность в



их расположении, но иногда в определенных зонах минерала-хозяина вакуоли представляют одиночные, не ориентированные (азональные) между собой включения. Первый подтип второй ассоциации флюидных включений характеризуется правильными формами в виде отрицательного кристалла размером, не превышающим 15-25 мкм. По фазовому состоянию отвечают: однофазовому, двухфазовому (Г-Ж) и трехфазовому (Т-Г-Ж) состояниям (см. рис. 3). Твердая фаза в них представлена галитом, реже ангидритом. Подобные вакуоли характерны для эпидота, кварца, метасоматического альбита и кальцита; температура гомогенизации их составляет 290-380 °С и 280-190 °С.

Азонально расположенные включения в минералах образуют скопления различной формы. Включения двухфазовые (Г-Ж), размер вакуолей не превышает 25-50 мкм. Такие включения характерны для эпидота, кварца, адуляра и пренита. Температура гомогенизации газовой-жидких включений соответствует двум интервалам 370-300 °С и 300-265 °С. В более крупных (до 80-90 мкм) вакуолях отмечается ксеногенный твердый материал, представленный ангидритом, аутигенным кварцем (Г-Т_к-Ж). Газово-жидкие включения по форме характеризуются, в основном, реликтами прямоугольных, гексагональных и округлых форм. Азональные Г-Ж включения характерны главным образом для кварца, кальцита, пренита, адуляра, карбоната (см. рис. 3).

Твердые включения представлены двумя ассоциациями: растворимыми и нерастворимыми минералами. Растворимые представлены водными и безводными хлоридами калия, магния и кальция, нерастворимые - ангидритом, пиритом, пирротинном и кварцем.

Существенно-газовые включения овальной формы характерны для кварца, альбита и кальцита.

В пределах Хингано-Олонойского оловорудного района (месторождение Каменистое) наиболее изученными на сегодняшний день оказались флюидные включения, в которых выделяются четыре ассоциации.

Первая ассоциация вакуолей представлена расплавленными включениями каплевидной формы размером, не превышающим 1 мкм. Они характеризуются зональным расположением в теле кристалла. Температура их гомогенизации составляет 1300-1100 °С. Расплавленные включения отличаются присутствием газовой фазы, которая составляет 60-80 % от объема вакуоли. Они имеют овальную форму или негативную форму кристалла-хозяина размером до 5-10 мкм. Подобные вакуоли характерны для метасоматического кварца и калишпата.

Вторая ассоциация включений представлена газовой-жидкими (Г-Ж) вакуолями овальной или

прямоугольной, часто изометричной ромбоэдрической формы, размером от 3 до 10 мкм. Объем газовой фазы составляет в них 30-60 %. Они располагаются закономерно по зонам роста кристалла минерала-хозяина. Гомогенизация и декрепитация включений характеризуется двумя температурными интервалами - 540-400 °С и 460-330 °С. Данная ассоциация отмечается в кварце дорудной стадии (первый температурный интервал) и в раннем кварце рудной стадии, в метасоматическом эпидоте (второй интервал температур). Для позднего кварца рудной стадии включения второй ассоциации отличаются короткопризматическими, гексагональными и удлиненно-овальными формами (Г-Ж). Их размер не превышает 2 мкм, объем газовой фазы составляет 15-40 %. Температура декрепитации соответствует 350-280 °С. Данная ассоциация включений характерна для крупнозернистого касситерита, встречающегося в линзах, гнездах и прожилках. Температура гомогенизации включений в касситерите составляет 390-320 °С.

Третья ассоциация включений представлена газовой-жидкими вакуолями, расположенными азонально в теле минерала-хозяина или в виде одиночных вакуолей. Объем газовой фазы в них меняется от 20 до 45 % объема включения. Температура гомогенизации составляет 300-280 °С (азональные включения, размером 5-8 мкм, в позднем кварце рудной стадии и в водяно-прозрачном сиреневом флюорите) и 270-250 °С (одиночно - расположенные включения, размером 10-12 мкм, в турмалине).

Четвертая ассоциация включений характеризуется широким разнообразием форм, зачастую с неправильными прихотливо-извилистыми формами и сложной картиной распределения в плоскости, иногда подчеркивающей зоны роста кристалла минерала или азонально расположенные в нем. По фазовому состоянию это газовой-жидкие (Г-Ж) и газовой-твердо-жидкие (Г-Т_у-Ж) включения (см. рис. 3). Газовая фаза составляет 10-15 %, а твердая 8-12 % объема вакуоли. Твердая фаза представлена галитом, температура гомогенизации ее составляет 170-150 °С. Газ гомогенизирует при температуре 210-190 °С. Подобные включения встречаются в прозрачных кристаллах флюорита изумрудно-зеленого цвета.

Выводы

Таким образом, проведенное изучение включений в галогенных и гидротермальных минералах позволило классифицировать вакуоли микровключений по основным системам и типам. Каждый из выделенных типов харак-

теризуется определенным набором ассоциаций включений, которая в свою очередь определяется фазовым состоянием и физико-химическими параметрами среды образования того или иного минерала.

Выделенные типы и ассоциации включений в галогенных минералах позволяют установить не только порядок образования этих минералов, но и выделить их генетические разности. Обобщенный анализ систематики включений и результаты геолого-петрографического изучения разрезов позволили получить дополнительные данные для расчленения галогенных отложений. На основании многолетних исследований соленосных пород нами впервые для Прикаспия получены уникальные сведения о составе исходной рапы кунгурского солеродного бассейна, об особенностях накопления калийно-магниевого хлоридов и сульфатов, а также установлены физико-химические условия диагенетических и катагенетических изменений солей [18, 19]. Тем не менее остается ряд нерешенных проблем. Так, недостаточно изучены включения в минералах солянокупольных структур, широко развитых в Прикаспии (особенно в центральных ее районах). Изучение включений в галогенных минералах из соляных штоков принципиально важно не только для выявления условий и закономерностей преобразования солей, связанных с образованием куполов, но и для проведения поисково-разведочных работ на калийно-магниевого соли, нефть, газ, серу, полиметаллы и др. Кроме того, практически не изучены процессы вторичного жилобразования в эвапоритах. Их образование можно связывать с поровыми и межкристалльными растворами галогенных пород, хотя в некоторых случаях возможно предположение и эндогенной природы жильных минералов.

Систематика включений в гидротермальных минералах позволила установить порядок кристаллизации их из гидротерм, зональность и

особенности проявления контактово-метасоматических процессов в изученных геотермальных системах Паужетки (юг Камчатки) и вулкана Баранского (о. Итуруп) [20]. Изучение морфологических особенностей и физико-химических параметров флюидных включений в гидротермальных минералах имеет принципиальное значение при выяснении зональности гидротермально-метасоматических процессов с целью построения моделей системы, а также при определении устойчивости некоторых гидротермальных минералов. Установленная нами разница истинного состояния температурного режима геотермальной системы В.Баранского (о. Итуруп), полученная по результатам гомогенизации многокомпонентных включений в минералах и данным температур, замеренных при бурении скважин, позволяет оценить количество поступающей тепловой энергии из скважин после их проходки и тем самым оценить перспективы геотермальной системы в использовании ее как природного энергоносителя. Практически не изученные твердые включения аутигенных минералов могут сыграть определенную роль при решении вопроса рудоносности гидротерм.

Для месторождений бентонитовых глин Верховое и Южное (Кушмурунский грабен) впервые проведенные нами исследования включений в гидротермально-метасоматических минералах позволили выделить зону высоко- и среднетемпературных пропилитов [21]. Однако практически остались неизученными газовые и твердые включения в минералах. Их изучение важно при выяснении рудоносности гидротермальных растворов и их источнике.

Таким образом, несмотря на полученный авторами огромный фактический материал по изучению включений в галогенных и гидротермальных минералах, необходимость продолжения подобных исследований несомненна не только в силу их информативности, но и в силу практической значимости данного направления.

Библиографический список

1. Лесняк В.Ф. Основы анализа физико-химических свойств минералообразующих растворов по включениям в минералах. Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1964. 219 с.
2. Ермаков Н.П. Геохимические системы включений в минералах. М.: Недра, 1972. 375 с.
3. Ермаков Н.П., Долгов Ю.А. Термобарогеохимия. М.: Недра, 1979. 272 с.
4. Колтун Л.И., Пизнюр А.В. Исследование минералообразующих растворов для поисков и разведки рудных тел // V Всесоюзное Совещание по термобарогеохимии (тезисы докладов). Уфа, 1976. С. 133-134.
5. Калюжный В.А. Методы вивчення багатофазових включень у мінералах. К.: Видавництво Академ. Наук Укр. РСР, 1960. 168 с.

6. Клевцов П.В., Леммлейн Г.Г. Физико-химический анализ жидких включений в кварце, содержащих кристаллики галита и сильвина // Зап. Всесоюз. Минералог. об-ва. 1955. Ч.84, вып. 1. С. 47-52.
7. Леммлейн Г.Г. Морфология и генезис кристаллов. М.: Наука, 1973. 327 с.
8. Пизнюр А.В. Основы термобарогеохимии. Львов: Изд-во Львовск. ун-та, 1975. 103 с.
9. Роддер Э. Флюидные включения в минералах Т. 1. М.: Мир, 1987. 387 с.
10. Роддер Э. Флюидные включения в минералах Т. 2. М.: Мир, 1987. 632 с.
11. Смит Г. Геологическая термометрия по включениям в минералах. М.: Иностран. лит., 1956. 122 с.



12. *Кормушин В.А.* О способе выражения концентрации минералообразующих растворов // III Всесоюзное Совещание по термобарометрии и геохимии глубинных минералообразующих растворов. М., 1968. С. 246-427.
 13. *Мельников Ф.П.* Методы исследования газовой-жидких включений в минералах // Лабораторные методы исследования минералов, руд и пород. М., 1975. С. 109-164.
 14. *Такуноучи С., Кеннеди Дж.К.* Бинарная система H_2O-CO_2 при высоких температурах и давлениях // Термодинамика постмагматических процессов. М., 1968. С.110-136.
 15. *Петриченко О.И.* Методы дослідження включень у мінералах галогенних пород. К.: Наукова Думка, 1973. 91 с.
 16. *Ковалевич В.М.* Физико-химические условия формирования солей Стебниковского калийного месторождения. К.: Наукова Думка, 1978. 99 с.
 17. *Петриченко О.И.* Атлас микровключений в минералах галогенных пород. К.: Наукова Думка, 1977. 182 с.

18. *Московский Г.А., Гончаренко О.П.* Геохимия заключительных стадий галогенеза в раннепермском солерудном бассейне Прикаспия. Геология освоения ресурсов галогенных формаций // Материалы Международной конференции. Проблемы формирования и комплексного освоения месторождений солей. Пермь: ГИ УРО РАН, 2001. С.144-156.
 19. *Московский Г.А., Гончаренко О.П.* Гидрохимические аспекты гипотез галогенеза (на примере кунгурских солей Прикаспия) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2001. № 28. С. 18-22.
 20. *Гончаренко О.П.* Температурные условия развития геотермальной системы вулкана Барнского (о. Итуруп) // Геохимия. 1993. № 2. С.237-242.
 21. *Гончаренко О.П., Шелепов Д.А.* Особенности гидротермальной минерализации в тафrogenных областях на примере Кушмурунского грабена (по данным изучения включений) // Труды X Международной конференции по термобарогеохимии. 10-14 сентября 2001 г. г. Александров. ВНИИСИМС. С.387-398.

УДК 086.5:552.147:552.55(551.763.3/781)(470.44/47)

МОДЕЛИ КРЕМНЕНАКОПЛЕНИЯ В МОРСКИХ БАСЕЙНАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.Ф. Ахлестина, старший научный сотрудник НИИ Геологии
А.В. Иванов, директор НИИ Геологии

E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

В поздне меловое и палеогеновое время фиксируется максимальное развитие кремненакопления на территории Нижнего Поволжья. Представлены модельные реконструкции кремненакопления в сантонском, палеоценовом и среднеэоценовом морских бассейнах. При этом использованы результаты анализа основополагающих критериев: типа бассейна, гидродинамического режима, особенностей биоты, характера окружающей суши, особенностей климата, источников кремнезема, ландшафтных особенностей морского дна, генетических типов осадков, а также взаимоотношений кремнистых осадков с иными.

Models of silicon accumulation in marine basins of Volga region

E.F. Akhlestina, A.V. Ivanov

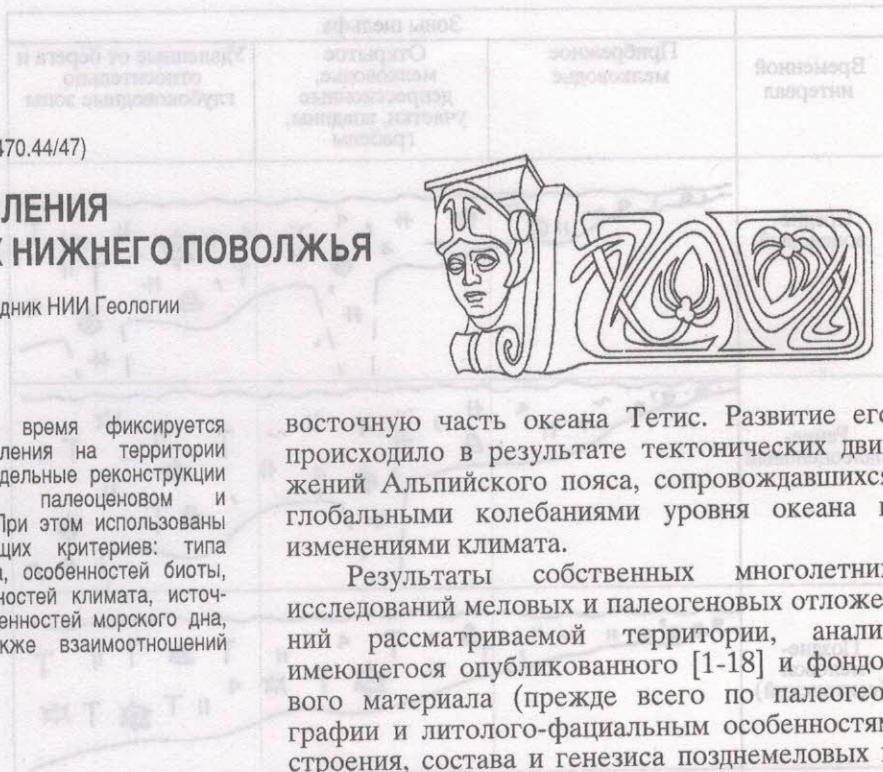
The maximum development of silicon accumulation in the region of the Volga river is recognized during the late cretaceous and palaeogene periods. Some models of reconstruction of silicon accumulation in the Santonian, Palaeocene and Middle Eocene marine basins are represented. Analysis of such main criteria as: type of basin, hydrodynamic conditions, peculiarities of biota, surrounding land, climate, source of silicon, features of landscape on the marine bottom, genetic types of sediments and interrelation of silicon-containing sediments with others were applied for proposed reconstruction here.

Максимальное развитие кремненакопления, связанного с образованием опоковидных силицитов, приурочено к позднему мелу и палеогену. В это время на рассматриваемой территории существовал морской бассейн, представляющий собой шельфовую северо-

восточную часть океана Тетис. Развитие его происходило в результате тектонических движений Альпийского пояса, сопровождавшихся глобальными колебаниями уровня океана и изменениями климата.

Результаты собственных многолетних исследований меловых и палеогеновых отложений рассматриваемой территории, анализ имеющегося опубликованного [1-18] и фондового материала (прежде всего по палеогеографии и литолого-фациальным особенностям строения, состава и генезиса поздне меловых и палеогеновых отложений региона) позволяют осуществить реконструкцию и представить модель кремненакопления в указанный отрезок времени.

При построении модели использовались основополагающие критерии, выделенные С.А.Морозом с соавторами [11] при построении модели кремненакопления в палеоценовом бассейне Русской плиты и М.Л.Ирвин [19] для моделей карбонатакопления. Это прежде всего тип бассейна, его режим, органический мир, характер окружающей суши, особенности климата, источники кремнезема, основные ландшафтные зоны морского дна и генетические типы осадков, взаимоотношение с другими осадками (см. рис. и табл.).



Поздний мел. Сантонский бассейн. Поздне-меловая эпоха характеризуется максимальным развитием трансгрессии, занявшей обширные территории юго-востока Русской плиты. Особенно значительно увеличилась акватория сантонского бассейна, воды которого практически слились с водами океана Тетис и свободно циркулировали через Тургайский пролив с бореальными водами Арктического океана. Рассматриваемый авторами регион оказался, в основном, в зоне относительно глубоководного внутреннего шельфа, удаленного от источников сноса.

Бассейн характеризовался нормальным солевым и газовым режимом, теплыми водами, хорошей аэрируемостью придонных вод. Актив-

визация водообмена с резервуаром Мирового океана и усиление подтока глубинных океанских вод в поверхностные слои вызвало обогащение бассейновых вод кремнеземом и многими элементами (N, P, Fe, Al, Ca, Na, K и др.), что способствовало повышению биоразнообразия. Незначительное поступление обломочного материала, спокойные условия осадконакопления в зонах относительного глубоководья, благоприятный режим сантонского (главным образом, раннесантонского) бассейна оказали существенное влияние на обильное развитие планктона как с известковой, так и с кремниевой функцией, а также кремниевого бентоса. Из организмов с кремниевыми элементами скелета бурное развитие получили радиолярии и губки-гексактинеллиды [16, 20]. Последние

расселялись в прибрежно-мелководных участках дна, зонах отмелей с постоянным перемещением придонных вод, образуя локальные скопления. Радиолярии осваивали обычно наиболее спокойные мелководные и относительно глубоководные участки. Эти организмы обитают, в основном, в водах с океанической соленостью (32-38 ‰), ведут планктонный образ жизни и расселяются на разных глубинах. По мере перехода от относительно мелководных к более глубоководным условиям существования изменяются морфологические особенности панциря радиолярий. В поздне-меловых отложениях описываемого региона наблюдаются, как правило, сферические или дискоидальные спумеллярии, реже башенковидные населярии.

Ландшафты морского дна сантонского бассейна (особенно раннесантонского) были относительно выровнены. Однако рассматриваемая территория в это время была в стадии постоянного опускания. Наиболее погруженной оказалась область Волго-Уральского междуречья, где происходило накопление преимущественно известково-кремнистых и кремнистых осадков.

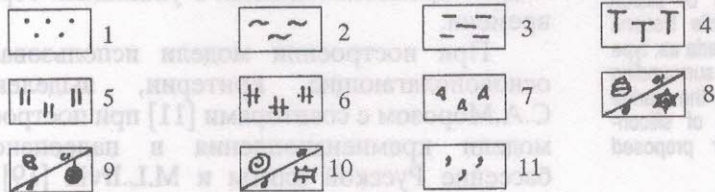
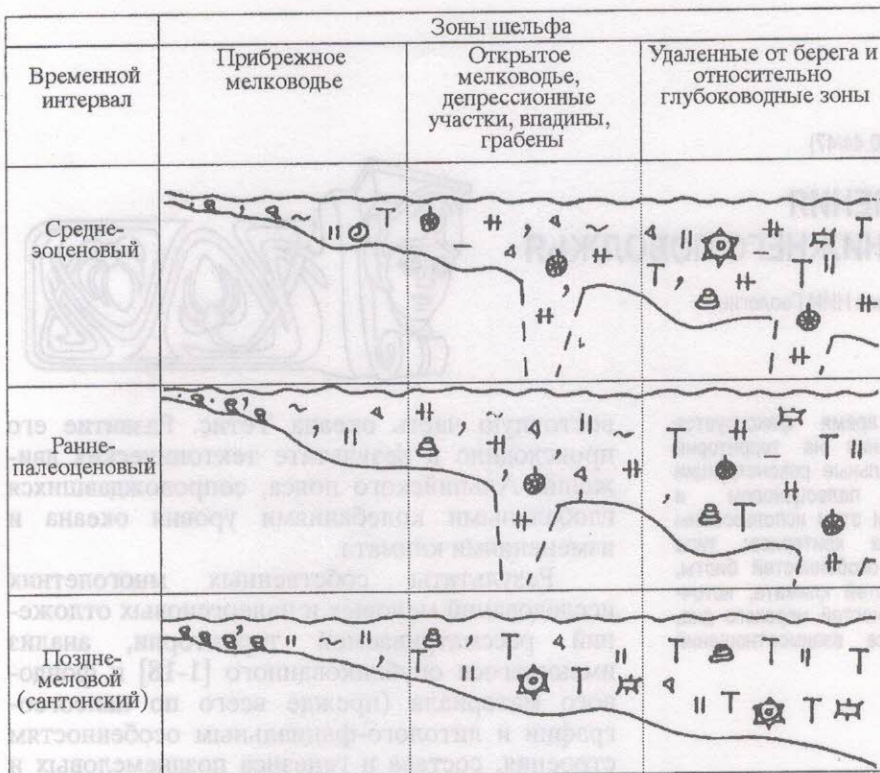


Рис. Модели этапов кремненакопления в поздне-меловых и палеогеновых бассейнах.

Условные обозначения: 1 - пески; 2 - алевриты; 3 - глины, глинистость; 4 - карбонатно (известково)-глинистые осадки; 5 - кремнистые осадки; 6 - диатомовые осадки; 7 - витрокластика; 8 - а) фораминиферы, б) радиолярии; 9 - а) губки, б) диатомеи; 10 - а) нуммулиты, б) кокколитофориды; 11 - глауконит



Таблица
Основные генетические критерии кремненакопления
в поздне меловых и палеогеновых морских бассейнах Нижнего Поволжья

Критерии	Время		
	Поздне меловое (сантонское)	Палеоценовое	Среднеэоценовое
Тип бассейна	Морской бассейн субокеанического типа со слабо дифференцированным рельефом дна и свободными связями с водами Мирового океана	Морской бассейн с дифференцированным рельефом дна и периодической связью с водами Мирового океана	Морской субокеанический бассейн с контрастными глубинами, свободной связью с борельными водами и ограниченной связью с водами океана Тетис
Режим бассейна	Нормально морской, тепловодный, с малоактивной гидродинамикой	Нормально морской, тепловодный, с неустойчивой гидродинамикой	Нормально морской, тепловодный, с неустойчивой гидродинамикой
Породообразующие организмы	Радиолярии, губки, фораминиферы, кокколитофориды	Диатомеи, сапикофлагеллаты, губки, фораминиферы, кокколитофориды	Диатомеи, радиолярии, фораминиферы, кокколитофориды
Климат. Преобладающий тип выветривания	Тропический гумидный, влажный. Химический	Тропическо-субтропический гумидный с периодами аридизации. Химический	Субтропический гумидный, перемененно влажный. Химический
Основные источники SiO ₂ , минеральных солей	Воды Мирового океана, продукты вулканизма (пеплы кислого состава)	Воды Мирового океана, продукты вулканизма (пеплы кислого состава) и гидротермы	Воды Мирового океана, продукты вулканизма (пеплы основного и кислого состава) и гидротермы
Основные ландшафтные зоны морского дна	Впадины мелководья и относительно глубоководные участки	Депрессионные и относительно глубоководные участки	Депрессионные (впадины, грабены, разломы) и относительно глубоководные участки
Основные генетические типы кремнистых осадков	Терригенно-биогенные и биогенные глинисто-известково-кремнистые (радиоляриевые) илы	Терригенно-биогенные и биогенные алевритово-глинисто-кремнистые (губково-диатомовые) илы	Терригенно-биогенные алевритово-кремнистые (диатомовые), глинисто-известково-кремнистые (радиоляриевые) илы
Сопутствующее осадконакопление	Биогенное планктогенно-известковое и терригенное глинистое	Терригенное песчано-алевритово-глинистое, вулканогенное и биогенное планктогенно-известковое	Терригенное алевритово-глинистое, биогенное планктогенно-известковое и вулканогенное

Основная масса питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности кремниевых организмов, поступала за счет активизации донных и поверхностных течений, апвеллингов, усилившихся в трансгрессивную фазу развития ранне-сантонского бассейна. Второстепенную роль играли вулканогенные продукты и гидротермы.

Области наиболее интенсивного кремненакопления были приурочены к наиболее погруженной части сантонского бассейна, охватывавшей, главным образом, территорию прибортовой зоны Прикаспийской впадины и восточного склона Воронежской антеклизы.

Наиболее распространенными генетическими типами кремнистых осадков сантонского бассейна были биогенные и терригенно-биогенно-планктогенно-наофоссилиеые осадки относительно глубоководных участков. Они имели, преимущественно, смешанный глинисто-известково-кремнистый состав с изменениями во времени и пространстве соотношений этих компонентов. Сугубо кремнистые (радиоляриевые) осадки образовали маломощные прослои.

Кремненакопление в сантонском бассейне сопровождалось и периодически сменялось карбонатонакоплением, что контролировалось флуктуациями биопродуктивности и критической глубиной карбонатонакопления.

Палеоценовый морской бассейн, унаследовавший основные черты поздне мелового, продолжал оставаться окраинной частью шельфа океана Тетис. Однако его акватория заметно сократилась. Бассейн имел субширотное распространение, занимал практически всю южную часть Русской плиты и вдавался в виде залива в глубь материка, примерно, до широты современного г. Ульяновска. Связь с резервуаром Мирового океана не прекращалась. Бассейн был мелководным с отдельными углубленными участками и впадинами. Наиболее глубокие части бассейна располагались, как и в поздне меловое время, в междуречье Волги и Урала, а также в восточной части мегавала Карпинского.



Режим бассейна определялся нормально морской соленостью, хорошей аэрацией придонных вод, теплопроводностью, контрастным чередованием гидродинамических (с сильными волнениями и течениями) и относительно спокойных условий. Это существенно отразилось на распределении и характере осадков, а также особенностях развития биоты.

Наиболее широкое развитие получили диатомовые водоросли, силикофлагеллаты и кремниевые губки, заселившие практически всю акваторию палеоценового бассейна. Отдельные локальные участки характеризовались их аномально высокой продуктивностью. Губки концентрировались в прибрежно-мелководных участках шельфа, на отдельных поднятиях и подводных цоколях островов. Диатомовые водоросли и силикофлагеллаты осваивали, в основном, депрессионные участки, особенно связанные с зонами разломов.

Ландшафты окружающей суши представляли собой низменные равнины, на которых произрастала в условиях тропическо-субтропического переменного влажного климата обильная теплолюбивая растительность, представленная, в основном, вечнозелеными формами (папоротники, пальмы, лавровые, миртовые, жестколистые дубы и др.) [21]. На суше с различной интенсивностью проявлялись биогеохимические процессы выветривания, продукты которого поверхностными и грунтовыми водами выносились в седиментационный бассейн.

Основная масса кремнезема и других веществ, необходимых для жизнедеятельности кремниевых организмов, поступала в палеоценовый бассейн седиментации в трансгрессивный этап его развития за счет свободных связей с резервуаром Мирового океана, а также с гидротермами и вулканогенными продуктами (пеплами). Второстепенную роль играл речной сток.

Области наиболее интенсивного кремнезема накопления как в позднем мелу, так и, в еще большей мере, в палеогене приурочены к Ульяновско-Саратовско-Волгоградскому правобережью Волги, занимая в виде узкой (50×100 км) полосы меридионального направления территорию Рязано-Саратовского прогиба, прибортовой зоны Прикаспийской впадины и Восточного склона Воронежской антеклизы. В целом эта территория, соответствующая так называемой «Линии Шатского» - крупной шовной структуре в восточной части Русской плиты с системой приразломных впадин-грабенов, была, вероятно, активной зоной перикаспийского тектогенеза, проявления подводного вулканизма и гидротермальных процессов, игравших активную роль в питании бассейнов седиментации верхнего мела и палеогена всеми необходимыми для жизнедеятельности организмов элементами, в том числе и кремнеземом.

Наиболее распространенными генетическими типами кремнистых осадков палеоценового бассейна являются терригенно-биогенные и биогенно-терригенные осадки прибрежных, прибрежно-мелководных зон шельфа и открытого мелководья; терригенно-биогенные планктонно-наофоссилиевые осадки депрессионных и удаленных от берега относительно глубоководных участков. Это были, в основном, песчано-, алевроитово-, глинисто-кремнистые и кремнистые (опоковидные силициты, диатомиты) осадки, иногда с примесью витрокластического материала.

Процессы кремнезема накопления сопровождались процессами терригенного осадкообразования и в значительно меньшей степени карбонатонакопления, что было обусловлено фациальной приуроченностью зон кремнезема накопления.

Среднеэоценовый морской бассейн располагался в пределах тех же районов и тектонических структур, что и палеоценовый. Однако в результате обширной среднеэоценовой трансгрессии границы бассейна значительно расширились на западе, что привело к соединению вод среднеэоценового бассейна юго-востока Русской плиты с водами Баренцовоморского бассейна Арктического океана через Тургайский пролив. Увеличилась область глубоководного шельфа (в северном Прикаспии до 300 м и более), где отлагались преимущественно тонкодисперсные глинистые, глинисто-кремнистые и глинисто-кремнисто-известковые осадки.

Бассейн имел нормальный солевой и газовый режим, теплые воды, активный водообмен с северными и южными морями Мирового океана, в результате которого воды среднеэоценового бассейна обогащались многими биологически важными элементами, что обеспечило разнообразие и численное представительство биоты. Локальное развитие получили преимущественно диатомовые водоросли и в меньшей степени радиолярии, концентрировавшиеся, в основном, в депрессионных участках, связанных с зонами разломов (Александровский грабен, Громославская зона разломов, Ульяновско-Саратовская зона дислокаций), где сохранились мощные толщи диатомитов (Инза, Сингелей, Ивановка, Громославка и др.).

Ландшафты морского дна и окружающей бассейн континентальной территории отличались от позднемеловых и палеоценовых более значительной дифференцированностью, расчлененностью дна и рельефа суши. Это выразилось в некотором усилении механических процессов выветривания при еще значительной роли биохимических процессов в условиях субтропического переменного влажного климата. Теплолюбивая вечнозеленая растительность была аналогична в целом палеоценовой.



Основными источниками кремнезема и других веществ, необходимых, главным образом, для расцвета диатомовых водорослей, как наиболее прихотливой группы кремниевых организмов, были бореальные воды Арктического океана, гидротермы и витрокластический материал основного и кислого состава. Второстепенная роль принадлежала тетическим водам и речным стокам.

Наиболее интенсивно кремненакопление проявилось в среднем эоцене в депрессионных участках Ульяновско-Саратовско-Волгоградской зоны дислокаций (где преимущественное развитие получили диатомовые илы) и удаленных от берега относительно глубоководных зонах морского бассейна (Прикаспийская впадина, где накапливались, главным образом, глинисто-известково-кремнистые диатомово-радиоляриевые илы).

Основными генетическими типами кремнистых осадков среднеэоценового морского бассейна являются терригенно-биогенные и биогенные фитопланктонные осадки депрессионных участков и терригенно-биогенные и биогенные фито-зоопланктонно-нанофосси-

лиевые осадки относительно глубоководных участков морского бассейна. Это главным образом алевритовые, глинистые, алевритово-глинистые диатомовые илы (диатомиты) и глинисто-диатомово-радиоляриевые, известково-кокколито-радиоляриевые илы (глинодиатомиты, известково-глинисто-кремнистые (радиоляриевые) разности).

Кремненакопление в среднеэоценовом бассейне сопровождалось процессами терригенного и в меньшей степени карбонатного осадкообразования, что контролировалось импульсивностью биопродуктивности и фациальной зональностью.

Представленные модели кремненакопления в морских бассейнах отдельных временных интервалов позднего мела и палеогена, возможно, не отражают всей сложности процесса кремненакопления в целом, но достаточно полно освещают своеобразие физико-химических и гидродинамических характеристик условий седиментации, гетерогенную природу механизма концентрации кремнезема в морских бассейнах при превалирующей роли биогенного фактора.

Библиографический список

1. Архангельский А.Д. К вопросу о происхождении некоторых осадочных кремнистых пород СССР. Избр. труды. М.: ИО АН СССР, 1954. Т. 2. С. 661-669.
2. Бушинский Г.И. Кремнистые породы // Справочное руководство по петрографии осадочных пород. М.: Госгеолтехиздат, 1958. Т. 2. С. 255-268.
3. Страхов Н.М. О некоторых вопросах геохимии кремнезема // Геохимия кремнезема. М.: Наука, 1966. С. 5-8.
4. Лисицын А.П. Основные закономерности распределения современных кремнистых осадков и их связь с климатической зональностью // Геохимия кремнезема. М.: Наука, 1966. С. 90-91.
5. Муравьев В.И. О генезисе опок // Литол. и полезн. ископ. 1973. № 4. С. 94-106.
6. Муравьев В.И., Цеховский Ю.Г., Ахлестина Е.Ф., Бабушкин Д.А., Каледа К.Г. Вулканические пеплы базальтового состава из палеоценовых отложений Южного Поволжья // Литол. и полезн. ископ. 1997. № 3. С. 327-330.
7. Хворова И.В. Океанский тип седиментогенеза и его специфика (Сравнительный анализ седиментогенеза на океанских и континентальных плитах). Сообщение 1, 2 // Литол. и полезн. ископ. 1995. № 1. С. 3-15.; № 2. С. 3-15.
8. Холодов В.Н. Эволюция кремненакопления в истории Земли // Происхождение и практическое использование кремнистых пород. М.: Наука, 1987. С. 6-43.
9. Каледа Г.А. Эволюция кремнистого осадконакопления на континентальном блоке // Происхождение и практическое использование кремнистых пород. М.: Наука, 1987. С. 43-59.
10. Дистанов У.Г. Закономерность формирования высококремнистых осадков в мезозое-кайнозое // Геология морей и океанов. М.: ИО АН СССР, 1986. Т. 1. С. 45-46.
11. Мороз С.А., Митропольский А.Ю. Модель морского кремненакопления // Препр. 88-36. Киев: ИГН АН УССР, 1988. С. 35.
12. Ахлестина Е.Ф., Курлаев В.И. О составе и генезисе палеоценовых отложений Саратовской и Волгоградской областей // Вопросы геологии Южн. Урала и Поволжья. Саратов: СГУ, 1979. Вып. 18. С. 119-131.
13. Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. Силициты верхнего мела и палеогена Поволжья. Саратов: Изд-во Гос УНЦ «Колледж», 1998. 76 с.
14. Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. Эволюция кремненакопления в поздне меловых и палеоценовых морских бассейнах Нижнего Поволжья // Материалы к Первому Всероссийскому литологическому совещанию. М.: Геос, 2000. С. 43-45.
15. Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. К вопросу кремненакопления в бассейнах позднего мела и палеогена Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. Саратов: НВ НИИГТ, 2000. Вып. 24. С. 14-20.
16. Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В., Первушов Е.М. Роль кремниевых организмов в осадконакоплении в поздне-меловых и палеоценовых бассейнах Поволжья // Тр. НИИ Геологии СГУ. Новая серия. Том VII. Саратов: Научная книга, 2001. С. 19-30.
17. Adachi M., Yamamoto K., Sugisaki N. Hydrothermal chert and associated siliceous rocks from the Northern Pacific: their geological significance as indication of ocean ridge activity // Sediment. Geol. 1986. Vol. 47, № 1/2. PP. 125-148.
18. Heath G.K. Dissolved silica and deep sea sediments in «Studies in paleoceanography» // Soc. Econ. Paleontol. and Miner. Spec. Publ. 1974. № 20. PP. 77-93.
19. Irvin M.L. General theory of epeiric clear water // Sedimentation. Publ. Am. Ass. Petrol. Geol. 1965. 49. PP. 445-459.
20. Первушов Е.М. Поздне меловые вентрикулитидные губки Поволжья // Тр. НИИ Геологии Саратовского государственного университета. Новая серия. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. Т. 2. 168 с.
21. Жидовинов Н.Я., Ахлестина Е.Ф. Реконструкция климата палеогена, неогена и эоценового Нижнего Поволжья и Сев. Прикаспия. Саратов: СГУ, 1994. С. 62. Рук. Деп. ВИНТИ. № 2290-В94.



УДК 086.5:552.147:552.54 [551.73/78] (470-924.8)

СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КАРБОНАТОНАКОПЛЕНИЯ В МОРСКИХ БАСЕЙНАХ ПОЗДНЕГО ФАНЕРОЗОЯ ЮГО-ВОСТОКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

З.А. Яночкина, ведущий научный сотрудник НИИ Геологии
В.А. Гуцаки, старший научный сотрудник НИИ Геологии
Е.Ф. Ахлестина, старший научный сотрудник НИИ Геологии
Т.Ф. Букина, старший научный сотрудник НИИ Геологии
А.В. Иванов, директор НИИ Геологии, доцент
Н.Я. Жидовинов, профессор, доцент кафедры общей геологии, СГУ
Г.А. Московский, доктор наук, доцент,
заведующий кафедрой петрографии и минералогии, СГУ
Н.А. Бондаренко, доцент кафедры геофизики, Кубанский госуниверситет

E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

На обширном материале, полученном в течение многолетних литолого-фациальных исследований, предлагается ряд седиментационных модельных реконструкций основных эпох морского карбонатакопления, приуроченных к определенным временным интервалам позднего фанерозоя. Охарактеризованы особенности раннепермского, позднепермского, раннетриасового, среднетриасового, среднеюрского (позднебайосского), позднеюрского (волжского - фазы *Dorsoplanites panderi* и *Virgatites virgatus*), поздне мелового (туронского и маастрихтского), палеогенового, миоценового, раннепонтического и позднеплиоценового бассейнов. Для сравнения приведены данные по современному карбонатакоплению в бассейне Альборанского моря.

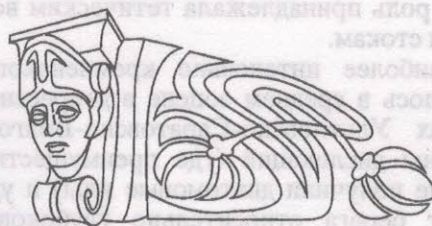
Sedimentational models of carbonate deposition in late Phanerozoic sea basins from south-east of East-European platform

Z.A. Yanochkina, V.A. Gutzaki, E.F. Akhlestina, T.F. Bukina, A.V. Ivanov, N.Ya. Zhidovinov, G.A. Moskovskii, N.A. Bondarenko

On the basis of analysis and syntheses of extensive material, searched during perennial facies-litological studies, some sedimentational model reconstructions of main epochs of late Phanerozoic sea carbonate deposition are proposed. Particularities of early and late Permian, early and late Triassic, middle Jurassic (late Bajosian), late Jurassic («volgian» - *Dorsoplanites panderi* and *Virgatites virgatus* phases), late Cretaceous (Turonian and Maastrichtian), Paleogene, Miocene, early Pontian and late Pliocene sea basins are characterized. Comparative data on recent carbonate deposition in the basin of Alboran sea is presented.

Вопросам морского карбонатакопления в истории геологического развития Земли посвящены работы Н.М.Страхова, В.Н.Холодова, И.В.Хворовой, А.Б.Ронова, А.П.Лисицына и многих других [1-6]. Однако интерес к ним не ослабевает, поскольку в седиментационных и химико-биогенных процессах как древних, так и современных бассейнов одним из определяющих факторов является карбонатакопление.

Настоящая работа основана на обширном материале, полученном авторами в течение многолетнего литолого-фациального изучения карбонатных пород верхнего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы. При этом использовались методы, разработанные в ГИН РАН и широко применяемые при изучении процессов осадконакопления в современных и древних бассейнах седиментации Ю.А.Жемчужниковым, П.П.Тимофеевым, Л.В.Боголюбовой, В.Н.Холодовым [7, 2].



Выявив характер седиментации в бассейнах позднего фанерозоя рассматриваемого региона и проследив распространение фациально-генетических типов отложений во времени и пространстве [8-14], авторы сочли возможным впервые реконструировать седиментационные особенности основных эпох морского карбонатакопления, приуроченных к определенным временным интервалам позднего фанерозоя с учетом новых стратиграфических данных. Для широкого сопоставления карбонатакопления в древних и современных бассейнах седиментации был привлечен материал по Альборанскому морю, отобранный ведущим научным сотрудником В.А. Гуцаки в ходе работы рейса НИС «Академик Николай Страхов». В представленных ниже моделях отражена определенная коррелятивная связь степени реализации возможного карбонатакопления в зависимости от конкретных абиотических и биотических условий формирования морских бассейнов. Концептуальной основой для построения модели послужили следующие положения.

1. В современных шельфовых морях имеются три основных обстановки осадконакопления: прибрежная зона песчаных баров и приливно-отливных равнин, открытого моря с высоким энергетическим уровнем и удаленных от побережья участков открытого моря с низким энергетическим уровнем.

2. Информация о седиментогенезе в древних водоемах зафиксирована в вещественном составе отлагавшихся осадков. Отсюда, реконструируя обстановки карбонатакопления, мы идем от следствия к причине.

3. Во всех типах водоемов накопление карбонатов усиливается при переходе от участков с пониженной температурой к участкам с более высокой температурой, способствующей интенсификации их химической и биогенной сапки.

4. Для возникновения высоких процентных содержаний карбонатов существенно важным являются не абсолютные массы карбонатного материала, а его соотношения с абсолютными



массами одновременно осевших терригенных частиц (эффект «разбавления»).

5. Основными источниками карбонатов являются собственные запасы океанических вод, периодически подпитывающие эпиконтинентальные моря, а также ежегодный речной сток, эпизодически активные гидротермы. Возможность же возникновения чистых карбонатных илов контролируется соотношением извлеченного биотой растворенного CaCO_3 и одновременно вносимого в море обломочного материала (биопродуктивность - темп седиментации).

За основу нами взята теоретическая модель осадконакопления на эпиконтинентальном морском шельфе М.Л.Ирвина [15]. Сущность ее заключается в том, что, учтя пересечение пологого склона шельфа с двумя горизонтальными поверхностями (уровнем моря и поверхностью основания активной волновой зоны), можно выделить три обстановки осадконакопления в целом и карбонатонакопления в частности.

1. В самой глубоководной части шельфа ниже активной волновой зоны в условиях низкого энергетического уровня из суспензий отлагаются тонкослоистые глины и карбонатные микриты.

2. Выше точки, в которой происходит соприкосновение зоны активного действия волн с морским дном, в условиях высокого энергетического уровня отлагаются песчаные осадки, органические известняки и образуются рифогенные постройки.

3. В спокойной защищенной зоне с низким энергетическим уровнем образуются лагунные песчано-алевритовые осадки, доломиты и эвапориты.

Модели карбонатонакопления составлялись по следующим основополагающим признакам: 1 - тип бассейна и его связь с океаном; 2 - режим бассейна седиментации; 3 - органический мир; 4 - окружающая суша, климат и преобладающая форма дезинтеграции вещества, характер растительности; 5 - источники карбонатного материала; 6 - основные ландшафтные зоны; 7 - генетические типы карбонатных отложений; 8 - соотношение их с другими осадками.

Графические модели отдельных этапов карбонатонакопления, отражающие вышеперечисленные основополагающие признаки, представлены на рисунке. Ниже приведены модели следующих этапов карбонатонакопления: ранней и поздней перми; раннего и среднего триаса; байосского века средней юры; волжского века поздней юры для двух фаз - *Dorsoplanites panderi* и *Virgatites virgatus*; туронского и маастрихтского веков позднего мела, палеогена, миоцена, раннепонтического и позднелиценевого акчагыльского времени.

1. *Морской бассейн раннепермской эпохи* унаследовал многие черты каменноугольного, но отличался несколько уменьшенными размерами. На востоке и юге он замыкался складчатыми сооружениями, на западе - приподнятыми участками платформы; на юго-западе - частично перекрывал Донецкую складчатую область. Периодическая связь бассейна с мировым океаном к концу эпохи была полностью прекращена [16].

2. Солевой режим бассейна на протяжении ранней перми направленно менялся от нормально морского через заливно-лагунный к типично солеродному, а гидродинамика вод - от активной к застойной.

3. Наиболее типичными бентосными организмами в зоне активного мелководья были фораминиферы, остракоды, кораллы и мшанки. Существенные колебания солености на мелководьях определили появление здесь

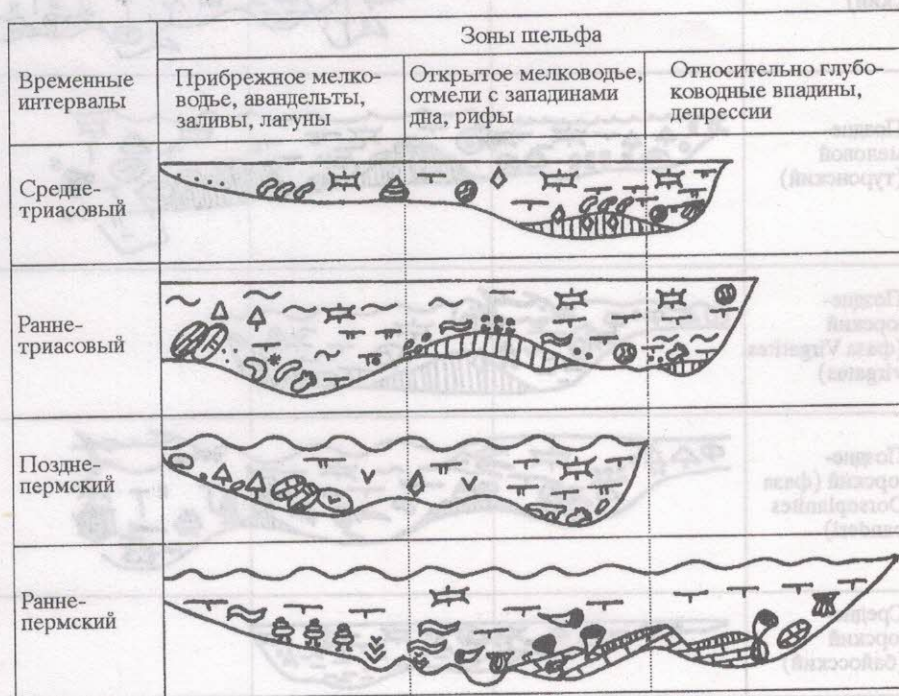


Рис. Модели этапов карбонатонакопления в бассейнах юго-востока Русской плиты

Временные интервалы	Зоны шельфа		
	Прибрежное мелководье, равнины, заливаемые морем, аванделты, заливы, лагуны	Открытое мелководье, отмели с западинами дна, банки, рифы	Относительно глубоководные впадины, депрессии
Средне-неогеновый (акчагыльский)			
Средне-неогеновый (понтический)			
Ранне-неогеновый (миоценовый)			
Ранне-эоценовый			
Ранне-палеоценовый			
Поздне-меловой (маастрихтский)			
Поздне-меловой (туронский)			
Поздне-юрский (фаза Virgatites virgatus)			
Поздне-юрский (фаза Dorsoplanites panderi)			
Средне-юрский (байосский)			

эвригалинных мелких фораминифер (*Glomospira evoluta*, *G. elegans* и др.) В зоне биогермных построек морской бассейн населяли колониальные кораллы, мшанки, а также морские ежи, криноидеи. Широко были представлены фораминиферы: швагерины, псевдофузулины (*Pseudofusulina verneuilli* Moel., *Ps. aff. verneuilli* Viss., *Ps. conspicua* Raus. и др.). Почти повсеместно встречались водоросли-тубифиты. Глубоководные участки моря отличались развитием организмов как с кремневым, так и с карбонатным скелетом (губок, радиолярий, криноидей, аммонитов).

4. На окружающей суше в условиях жаркого сухого климата и скудной растительности преобладало физическое выветривание и эоловое рассеивание пылеватых частиц. Периодически возникавшие потоки доставляли материал в область аккумуляции.

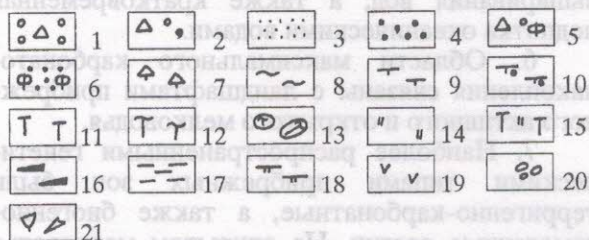
5. Основная масса карбонатного вещества связана с биогенно-хемогенным и биогенным извлечением из морских вод, химическим извлечением из высокоминерализованных вод выпаривающихся лагун, которое в кунгурское время становится преобладающим. Незначительная роль принадлежит взвесям временных потоков.

6. Карбонатонакопление проходило в ландшафтах мелководной шельфовой равнины с заливами и лагунами, в зоне барьерного рифа, отчасти в депрессионных участках относительно глубоководного шельфа.

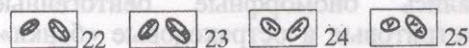
Рис. Продолжение



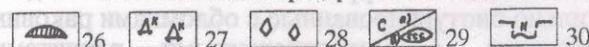
1. Характер осадков



2. Переотложенный материал



3. Синседиментационные и раннедиагенетические изменения нелигифицированных осадков



4. Породообразующие организмы

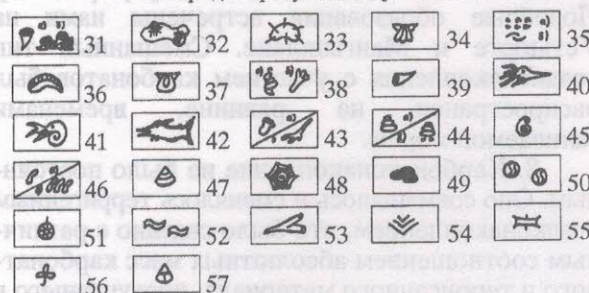


Рис. Продолжение. Условные обозначения.

1. Характер осадков (1-21): 1 - грубые гравийно-галечно-песчаные осадки авандельт и междельтового прибрежного мелководья; 2 - тоже с глауконитом; 3 - песчаные осадки; 4 - тоже с глауконитом; 5 - грубые осадки с фосфатизированными остатками фауны, желваками и интракластами; 6 - песчаные осадки с фосфоритовыми желваками; 7 - грубые карбонатные осадки авандельт; 8 - алевроиты; 9 - мелководные известковые илы; 10 - тоже с копролитами; 11 - глубоководные известковые илы; 12 - оползшие глубоководные известковые илы; 13 - тоже в перемещенном состоянии; 14 - кремнистые осадки; 15 - кремнисто-известковые илы; 16 - сапропелевые илы; 17 - глинистые осадки (илы); 18 - доломитово-известковые мелководные осадки; 19 - ангидритовые осадки; 20 - осадки с копролитами; 21 - осадки с пелловыми частицами.

2. Переотложенный материал (22-25): 22 - известняков; 23 - доломитов; 24 - нелигифицированных известковых илов; 25 - ангидритов.

3. Синседиментационные и раннедиагенетические изменения нелигифицированных осадков (26-30): 26 - карбонатизация осадков на отмелях; 27 - декарбонатизация известковых илов в зонах опреснения морских бассейнов; 28 - доломитизация известковых илов в отшурованных лагунах; 29 - а) сидеритизация известковых илов в зоне слияния пресных речных и соленых морских вод; б) конкреции сидерита; 30 - заполнение грабенобразных впадин кремнистым илом.

4. Породообразующие организмы (31-57): 31 - а) одиночные кораллы; б) колонии кораллов, коралловые рифы; 32 - мшанки; 33 - морские ежи; 34 - морские двустворчатые моллюски; 35 - а) банки двустворчатых морских моллюсков; б) ракушняка с перемещенными остатками пресноводных и солоноватоводных моллюсков; 36 - иноцерамовые двустворчатые моллюски; 37 - брахиоподы; 38 - а) морские гастроподы; б) гастроподы пресноводных бассейнов; 39 - губки, головоногие моллюски; 40 - белемниты; 41 - аммониты; 42 - ихтиозавры; 43 - а) голотурии и голотуриеподобные организмы; б) ходы илоедов; 44 - а) планктонные виды фораминифер; б) бентосные виды фораминифер; 45 - нуммулиты; 46 - а) одиночные остракоды; б) банки остракод; 47 - конхостраки; 48 - радиолярии; 49 - кальциферы; 50 - харовые водоросли; 51 - диатомовые водоросли; 52 - высшие водоросли, ламинарии; 53 - тубифиты; 54 - строматолиты; 55 - кокколитофориды; 56 - растительные остатки; 57 - спорово-пыльцевые комплексы

7. Наиболее распространенными генетическими типами активного мелководья были карбонатно-терригенные осадки. На открытом мелководье формировались водорослевые, брахиоподовые, мшанковые рифогенные образования; а в глубоководных участках - глинисто-карбонатные илы.

8. Карбонатные отложения сопровождалось, а временами вытеснялись терригенными либо ангидрит-доломитовыми осадками, а в кунгурский век полностью заместились сульфатно-хлоридными и хлоридными осадками солеродного бассейна.

1. **Позднепермский бассейн** на территории Русской плиты представлял собой довольно крупное море-озеро с меняющимся уровнем вод, гидрохимией и очертаниями берегов. Он имел кратковременную связь с Мировым океаном на юге (подъем вод Тетиса), а также на севере (трансгрессия бореальных вод в раннеказанское время). Это наложило отпечаток на сложное чередование во времени и пространстве озерно-морских и лагунных обстановок седиментации.

2. Солевой режим бассейна резко менялся от сильно осолоненного до почти нормально морского в периоды сообщения с океаном; крайне неустойчивой была гидродинамика отдельных частей акватории.

3. В уфимском веке позднепермской эпохи в остаточном море-озере наиболее широко распространенной группой организмов были остракоды. В казанском веке при временном возврате нормально-морских условий в бассейне повсеместное развитие получили брахиоподы (*Stepanoviella* aff. *hemisphaerium* Kut.), фораминиферы (*Dentalina* sp., *Nodosaria schykhana* Lip. и др.). В конце позднепермской эпохи с появлением опресненных заливов, осолоненных лагун или озер в этих водоемах встречаются двустворчатые моллюски, харовые водоросли.

4. На окружающей суше располагались непродолжительно существующие пересыхающие озера с эвапоритовым и терригенно-эвапоритовым характером седиментации, а резко аридный климат определял преобладание на источниках сноса механической дезинтеграции вещества над химической.

5. Карбонатный материал в большей мере связан с перераспределением растворов поверхностного континентального стока и концентрированием растворов в результате выпаривания, а также с биогенным извлечением из морских вод.

6. Карбонатонакопление осуществлялось в условиях полуизолированных лагун, ландшафтов открытого активного мелководья, а также в береговой зоне, где накапливались переотложенные фрагменты карбонатных пород.



7. Известково-доломитовые осадки характеризуются ограниченным набором генетических типов с участием биоморфных, биогенно-детритовых, органогенно-обломочных, биохемогенных пелитоморфных разностей.

8. Карбонатакопление сопровождалось отложением терригенных осадков, сульфатов и их смешанных разностей.

1. **Морской бассейн раннего триаса** достиг своего максимума в позднеоленинский век, охватив территорию Мангышлака, Восточного Предкавказья и Устьюрта, входя заливом в юго-западную и южную часть Прикаспийской впадины. С северо-запада, севера и востока бассейн окаймляла аккумулятивная равнина.

2. Режим морского бассейна, ингрессировавшего в Прикаспийскую впадину, был неустойчивым. Соленость вод менялась от нормально морской (богдинский бассейн) до опресненной и осолоненной на периферии. Гидродинамика вод менялась от активной в юго-западных районах, где наблюдаются отложения обломочных карбонатных осадков, до спокойной в центральных и западных районах, о чем свидетельствуют тонкие стенки захороненных раковин двустворок и значительные размеры конхострак (до 5-7 мм).

3. Морской бассейн был заселен разнообразными организмами. Из остракод, наряду с *Gerdalia longa* и *Darvinula longissima*, встречены *Triassinella chramovi* Schn. и др. Ихтиофауна представлена *Geratodus facetidens* Chalakov и *G. kaupi* Agass. и др. [17]. Обильны и разнообразны беспозвоночные - амmonoидеи *Tirolites cassianus* (Quenst), *Dorikranites logdoanus* (Buch); двустворки *Myalina dalailamae* (Vern.), *Bakevellia lipatovae* Kir. и др. Из конхострак преобладают представители семейства *Cyclestheriidae*, реже - *Lioestheriidae* [18]. Широкое развитие получили кокколитоидный нанопланктон и илоядные организмы [12]. Комплекс харофитов представлен многочисленными видами *Auerbachichara*.

4. Рельеф основных, юго-западных источников сноса, каковыми являлись вал Карпинского и северо-западная окраина Донецкого кряжа, был возвышенным и расчлененным. Преобладала механическая дезинтеграция, в основном, осадочных пород, среди которых значительное место занимали карбонаты. Жаркий сухой климат и скудная растительность способствовали накоплению в конусах выноса и авандельтах известняковых гравелитовых, песчаных и алевроитовых осадков. На берегах оленевского моря, по-видимому, были распространены заросли плауновых, обильно развивалась флора харофитов.

5. Основным источником карбонатного вещества служили взвеси временных потоков; коллоиды CaCO_3 , выпадавшие из пересыщен-

ных растворов, возникавших в результате выпаривания вод; а также кратковременная подпитка океаническими водами.

6. Области максимального карбонатакопления связаны с ландшафтами прибрежного активного и открытого мелководья.

7. Наиболее распространенными генетическими типами прибрежных зон были терригенно-карбонатные, а также биогенно-хемогенные осадки. На открытом мелководье формировались биоморфные бентогенные шламово-детритовые и остракодовые «банки». В небольших западинах дна на мелководье скапливались терригенно-биогенные осадки, сильно биотурбированные с обломками раковин остракод, с многочисленными реликтами кокколитоидов и отдельных коккосфер [12, 13]. Подобные образования встречены нами на Устьюрте и Мангышлаке. Смешанный тип осадконакопления с участием карбонатов был распространен на равнине, временами заливаемой морем.

8. Карбонатакопление не было постоянным. Оно совмещалось и сменялось терригенным осадконакоплением, что было связано с различным соотношением абсолютных масс карбонатного и терригенного материала, поступающего в бассейн седиментации.

1. **Морской бассейн среднего триаса** существенно расширил свои границы в пределах юго-востока Русской плиты, по-видимому, за счет подъема бортового уступа, на западе вышел за его пределы, на востоке значительно перешел современную р. Урал, заливом захватив районы Южной Эмбы. Бассейн имел связь с океаном Тетис, которая временами в результате положительных тектонических движений несколько ухудшалась [19-21].

2. Режим бассейна в целом был солоновато-водным. На открытой акватории с активной циркуляцией вод приближался к нормально-морскому, а в участках с ограниченным водообменом - к осолоненному. Гидродинамика вод менялась от активной до умеренной и малоподвижной.

3. Органический мир среднетриасового бассейна был довольно разнообразен. В обилии встречались остракоды *Darvinula postinornata* и *D. lauta* Schl., *Dutkevichinella brutanae*, *Glorianella culta* Starozh., *Pulviella aralsoria* Schl. Среди двустворок - *Modioleus Salzstettensis* (Hoh), *Miophoriopsis gregaroides* (Phil). Из конхострак определены *Cyclestheria zhamoidii* Lop. и *Pseudestheria* sp. Среди харофитов преобладали *Stellatocharia hoellvicensis* Said. и др. Бассейн заселяли рыбы рода *Ceratodus* с появлением новых видов заурихтисов, гибулосов и др. [17].



Следует отметить, что фауна и флора эпиконтинентального бассейна, развитого в Прикаспийской впадине, не являлась эндемичной. Близкие или аналогичные роды и виды двустворок, остракод, харовых водорослей были широко распространены по всему триасовому морю Прикаспия, что свидетельствует о существовании единого бассейна в данный отрезок времени [21].

4. Окружающая суша была выровненной и слабо расчлененной. Приподнятые в оленекский век участки (вал Карпинского и др.) оказались перекрытыми морскими водами. Северо-западными источниками сноса служили слабоприподнятый Воронежский массив, где проходило формирование кор выветривания, и Волго-Уральская антеклизы, где размывались осадочные породы. Уральские источники сноса были в значительной степени пенеппенизированные [22].

В связи с гумидизацией климата и увеличением растительного покрова в условиях пенеппенизированных источников сноса преобладала химическая дезинтеграция вещества. В бассейн сносился преимущественно тонкодисперсный материал гидрослюдисто-монтмориллонитового состава с примесью каолинита и рассеянного органического вещества [12].

5. Источниками карбонатного вещества служили океанические воды и растворенные соли речных и грунтовых вод. Основными известкывыделяющими организмами были моллюски и остракоды. Определенную роль играли также терригенно-карбонатные взвеси.

6. Карбонатонакопление проходило по всей акватории бассейна и связано с ландшафтами как открытого, так и прибрежного мелководья, а также заливов и лагун.

7. Среди генетических типов наибольшее распространение получили биоморфные остракодовые и пелециподовые карбонатные осадки, шламовые остракодово-пелециподовые с обломками раковин гастропод, остракодово-кокколито-вые и биохомогенно-глинисто-известково-домитовые илы.

8. Карбонатонакопление было сопряжено с терригенными алевро-глинистыми осадками.

В позднем триасе и ранней юре морское карбонатонакопление сменилось континентальным карбонатонакоплением, связанным с озерными и озерно-болотными фациями.

1. **Бассейн позднего байоса** представлял собой залив или пролив субмеридиональной протяженности, занимавшей небольшую часть юго-востока Русской плиты. Ограниченная связь с Мировым океаном лишь в конце века становится постоянной.

2. Глубина опресненного бассейна была небольшой, гидродинамический режим характеризовался малой активностью со слабой аэрацией придонных вод. Зона шельфа располагалась западнее линии Пенза - Волгоград и восточнее Самары, авандельтовые обстановки - к западу от г. Жирновска и южнее г. Волгограда.

3. В опресненном на периферии бассейне, но с нормальным тепловодным морским режимом в центральной его части обитали аммониты *Garantiana garantiana*, *Parbeinsonia doneziana*, *Stenoceras niortense*, двустворчатые моллюски *Meleagrinea doneziana*, *M. echinata* (Sith.), формаминиферы - *Ammodiscus subjurassicus*, *Lenticulina caucasica*, *L. volubilis* Dain. и др., а также остракоды *Clyptocythere aspera*. Планктон, судя по сохранившимся наноструктурам глин, был представлен кокколитофоритами [23]. В придонной части обитали агглютинирующие виды фораминифер. Моллюски имели тонкие раковины, которые в значительной мере растворены.

4. На окружающей суше с низменными равнинами в условиях гумидного климата процессы химического выветривания сопровождалась выносом различных солей, включая железо. Обильная растительность обусловила образование углей и рассеивание растительного детрита.

5. Соли кальция поступали в бассейн из океанических вод с континентальным стоком и в результате субмаринной разгрузки грунтовых вод; соли железа поставлялись преимущественно реками.

6. Области известнакопления в исходных илах определялись нами по реликтовым признакам. Они были связаны с ландшафтами открытого мелководья. Образование конкреций аутигенного сидерита приурочено к областям слияния пресных речных и соленых морских вод.

7. Глинистые осадки центральной части бассейна имеют существенно биогенную (нанопланктогенную) природу, сохраняют реликтовую кокколитовую наноструктуру исходного карбонатного вещества.

8. Фоссилизация и накопление биогенных карбонатов не осуществлялись в связи с высокими концентрациями в осадках органического вещества, способствовавшего развитию специфических процессов декарбонатизации в диагенезе, а также протеканию обменных реакций замещения кальцита сидеритом, которые привели к накоплению «псевдотерригенных» отложений с сидеритовыми конкрециями. Возможно, все дисперсные взвеси и растворы были профильтрованы нанопланктоном и образовали слои глин, сохранивших слепки кокколитов, пелеципод, аммонитов и другой фауны.



1. Бассейн волжского века фазы *Dorsoplanites panderi* являлся крупным субмеридиональным проливом с затрудненной циркуляцией вод, периодически соединявшим северные и южные акватории Мирового океана.

2. Бассейн характеризовался нормальной морской соленостью с элементами опреснения в зоне аванделъта и осолонения в пределах лагун, малоактивным гидродинамическим режимом вплоть до застойного, с затрудненной аэрацией придонных вод [24, 25]. По представлениям Л.А. Назаркина [26] он может быть назван стагнированным.

3. Органический мир бассейна тем не менее был богат и разнообразен. Обильный планктон служил основой пищевых цепей. Разнообразны бентосные фораминиферы - *Meronovella gemmina*, *Spiroplectanmina vicinalis*, *Nauphoiragmoides volgensis inviolatus*, *Marginulina formosa* и др. (изученные В.И. Барышиковой). Двустворчатые моллюски представлены *Phacoides tischerianus*, *Oxytoma inaeuivalis*, *Astarte mnevnibensis*, *Buchia mosquensis*. На мелководье обитали гастроподы *Scurria maeotis*, зарывающиеся скафоподы *Dentalium*, остракоды - *Protociterra objectorata* и др., в более глубоких участках бассейна - брахиоподы *Rynchonella roullieri*, *Lingula demissa* и др. К числу хищников относились аммониты *Dorsoplanites panderi*, *Zaraisbeites Schitiens*, *Zaraisrites quenstedti*. К наиболее крупным животным, обитавшим в бассейне, относятся ихтиозавры, плезиозавры: *Strongulokrotaphus irgiensis*, *Liplenrodon rossicus*, *Paraophthalmiosaurus* sp.

4. Окружающая материковая и островная суша представляла собой заболоченную озерно-аллювиальную равнину с обильной растительностью. Климат был переходным от гумидного к семиаридному, обуславливая развитие на источниках сноса как механической, так и химической дифференциации вещества.

5. Соли кальция поступали в бассейн из океанических вод и с речным стоком вместе с солями железа и фосфора.

6. Карбонатонакопление имело широкое распространение во всех ландшафтных зонах бассейна за исключением опресненных заливов.

7. Среди генетических типов отложений преобладали биогенные (нанопланктогенные, фораминиферово-нанопланктогенные), глинисто-известковые и глинисто-сапропелевые илы с остатками спорофитных поколений кокколитофорид.

8. Накопление известковых кокколитолевых илов совмещалось с терригенным глинонакоплением и биогенным сапропеленакоплением за счет органического вещества кокколитофорид. Процессы карбонатообразования и декарбонатизации находились в неустойчивом равновесии в связи с изменчивостью температурного и солевого режима депозиционных вод.

1. Позднеюрский остаточный бассейн фазы *Virgatites virgatus* представлял собой огромную лагуну, в своей южной части ограниченно сообщавшуюся с океаном.

2. Бассейн характеризовался повышенной соленостью вод, неустойчивой, участками активной гидродинамикой, очень малой глубиной (возможно, менее 50 метров), хорошей аэрацией вод [27].

3. В мелководном бассейне, наряду с кокколитофоридами и бентосными фораминиферами - *Lenticulina ponderosa*, *Maginulina Formosa*, *Flabellamina lidae*, обитала масса остракод - *Protociterra objectorata* и *P. eximia*. Среди двустворчатых моллюсков, иногда образующих банки, многочисленны *Buchia russiensis*, *Astarte voltzi*, *Echogyra pand.* Брахиоподы были представлены *Terebratula helmenseri*, *Leilleria bullata* и др. Поскольку грунты были твердыми, в органическом мире преобладали зарывающиеся и прикрепленные формы, в том числе морские лилии. На обширных пространствах бассейна «паслись» гигантские аммониты *Virgatites virgatus*, *V. pussilus*, *V. pallasii*; белемниты *Cilindroteuthis absoluta*, *Lagnibelus magnificus*, *L. volgensis*. Из более крупных морских животных характерны ихтиозавры *Yasykovia kabanovi*.

4. Окружающая суша с холмистыми равнинами и отдельными возвышенностями служила источником крупнопесчаного материала. Аридный климат способствовал сохранению и переносу легкорастворимых продуктов механической дезинтеграции вещества.

5. Источником для образования карбонатных осадков служили взвеси русловых и временных потоков, а также высококонцентрированные растворы грунтовых вод.

6. Карбонатонакопление было связано с палеоландшафтами прибрежного активного мелководья, осолоненных участков лагун, западин дна, отмелей, открытого мелководья.

7. В ряду генетических типов преобладали копрогенно-биогенные глинисто-алевритово-известковые осадки, терригенно-хемогенно-биогенные алевритово-известковые и доломитово-известковые осадки с фрагментами переотложенного ила, битой ракушки и неопределимого шлама. Особым типом карбонатных отложений являются цефалоподовые образования, сложенные остатками крупных раковин аммонитов, определивших название зоны.

8. С карбонатными осадками ассоциировали алеврито-песчаные осадки кварцево-олигомиктового и полимиктового состава с глауконитом и фосфатами в условиях мелководья и аванделъта.

1. Туронский бассейн позднего мела располагался в пределах восточного крыла



Воронежской антеклизы и южного крыла Волго-Уральской антеклизы, занимал всю Прикаспийскую впадину. На юге он был отчленен островами и отмелями от шельфовых бассейнов Альпийской области, через которые осуществлялась связь с Мировым океаном. Островная суша располагалась также на северо-западе исследованной территории. На юго-западе и северо-востоке, где туронские отложения не сохранились, нами также предполагается наличие крупных островов. В истории бассейнов Европы в сравнении с предшествующими этапами впервые возникли условия, благоприятные для формирования карбонатных илов, преобразованных впоследствии в белый писчий мел.

2. Бассейн характеризовался нормально-морской соленостью, хорошей аэрацией придонных вод, обусловленной весьма активным гидродинамическим режимом. Вдоль береговые приливно-стоковые донные течения, а также периодические штормы определялись довольно сложной структурой дна бассейна. Определение палеотемператур по изотопному составу кислорода в рострах белемнитов рода *Astinosama* показывает, что в туронский век температура морских вод составляла 16-22 °С [28, 29]. Чередование на протяжении туронского века более сухих и более влажных периодов, по видимому, послужило причиной формирования более (мел) и менее (мергель) карбонатных элементов ритма [30].

3. Массовое развитие в бассейне получил известковый планктон и нанопланктон. Обилие спорофитных поколений кокколитофорид с крупными щитками создало основу пищевых цепей. Кальцисферы, крупные фораминиферы - *Gavelitella moniliformis*, *Globotruncana linneiana*, *Gandryna cuerta* и др. служили пищей для *Inoceramus lamarcki*, *I. russensis*, *I. cuvieri*, имевших мощную раковину, видимо, защищавшую их от штормов.

4. На материковой части суши были развиты ландшафты незначительно приподнятых равнин с обильной и разнообразной растительностью. Гумидный климат способствовал глубокой химической переработке вещества пород на источниках сноса с образованием кор выветривания и переносу продуктов дезинтеграции в форме истинных растворов, а также путем динамического перемещения частично дезинтегрированных продуктов.

5. Извлечение солей кальция, поступавших из вод Мирового океана и за счет континентального стока, осуществлялось биогенным путем.

6. Карбонатонакопление протекало в условиях мелководных заливов и лагун, обширных отмелей с западинами дна и на относительно

глубоководном шельфе с нечетко дифференцированными впадинами, депрессиями, грабенами в море окраинного типа. Планктоногенный характер карбонатов позволяет считать в качестве основного карбонатного материала осадков скелеты кокколитофорид, фораминифер, цисты водорослей (кальцисферы). В крайние западные и юго-западные краевые прибрежные и центральные мелководные приотровные участки бассейна, особенно в зоны аванделъта, поступал обломочный кальцит и биогенный детрит, что и обусловило относительную грубость туронского мела.

7. Широкий спектр генетических типов карбонатных осадков от мелководных до глубоководных представлен: терригенно-биогенными известковыми осадками, биогенно-детритовыми алевро-пелитовыми осадками с переотложенными фрагментами иноцерамов и наноилов, фораминиферо-нанопланктогенными пелитовыми известковыми и глинисто-известковыми осадками биогенно-планктоногенной группы, западинно-шельфовыми и гемипелагическими типами отложений.

8. Биогенное известнякакопление в зонах распространения аванделъта ассоциировало с образованием аутигенного глауконита и площадным распространением фосфатов в виде интракластов, остатков губок, фосфатизированных ядер моллюсков. Локально проявлено кремненакопление. Развитие подводного хемозювия в виде панциря «твердого дна» с конденсацией раковин, карбонатно-глауконито-фосфатных конкреций и желваков сопровождалось накоплением песчано-алевро-пелитового материала с переотложенными фрагментами двустворчатых моллюсков (иногда с фосфатизированными ядрами сеноманских видов) и фораминифер смешанного сеноман-туронского комплекса. Базальные известняки и мел с брекчиевидной текстурой, возможно, следует рассматривать как физический элювий. В подгруппу биоэлювия следует отнести слои мела и мергеля, объем биотурбаций которых находится в пределах 5-25% от всей породы [30]. С карбонатными породами ассоциировали также типичные обломочные осадки - глауконитово-кварцевые пески, песчано-глинистые алевриты.

1. **Маастрихтский морской бассейн позднего мела** вследствие интенсивного прогибания восточной части Русской плиты распространился до Урала, приобрел расчлененный характер дна, унаследовал от кампанского связь с бореальным бассейном, одновременно сообщаясь с южными акваториями Мирового океана и приближаясь по характеру осадконакопления к субокеаническому.

2. Бассейн имел нормально-морской солевой режим, хорошую аэрацию вод на мелководье и ограниченную - в придонной части впадин. Гидродинамика изменялась от умеренной до малоактивной. Многочисленные измерения температуры вод методом изотопной палеотермометрии по рострам белемнитов рода *Belemnella* [31] и по кальциту раковин *Rusnodonte* [29] из различных районов Саратовского Правобережья показывают, что в маастрихтском бассейне по сравнению с туронским и кампанским температура морских вод стала заметно ниже, изменяясь в пределах 10.1-17.6 °С.

3. Органический мир бассейна по сравнению с туронским несколько иной. Судя по преобладанию гаметофитных поколений кокколитофорид, предполагается ухудшение условий обитания биоса. Основными потребителями кокколито-фораминиферового ила, по-видимому, были морские ежи *Echinocorus ovalis*, *Cunulus* sp., белемниты *Belemnella lanceolata*, *B. americana*, *B. arkchangeliskii*, мелкие аммониты *Vaculites enorii* и др., двустворчатые моллюски *Oxytoma danica*, *Monticulina intermedia*, *Orbigonia circularis*, брахиоподы *Rinchonella peicatula*, *Carneithyris carpa*. Во впадинах и депрессиях доминировали кремниевые организмы - радиолярии и губки *Plocoscyphia*, *Etheridjea*. К наиболее крупным представителям морской фауны принадлежат мозазавры. В комплексе фораминифер представлены *Wrotzenella complanata*, *Bolivinoidea draca*, *Bolivina decureus*, *Pseudouvegerina cristata*.

4. Рельеф материковой части суши был выровненным, привнос терригенного материала в бассейн сокращен. В условиях гумидного климата на источниках сноса преобладало химическое выветривание и перенос солей в виде истинных и коллоидных растворов. Периодически эоловым путем поступали пелитовые частицы пирокластического материала.

5. Основным источником для образования биогенных карбонатов служили воды Мирового океана, насыщенные солями кальция и др., а также углекислотой в результате активизации подводной и надводной вулканической деятельности.

6. Карбонатакопление протекало в условиях относительно глубоководного шельфа, впадин, депрессий, грабен и в меньшей мере связано с открыто-мелководными ландшафтами.

7. Генетические типы карбонатных осадков представлены, в основном, нанопланктогенными и фораминиферо-нанопланктогенными пелитовыми известковыми и глинисто-известковыми разностями. Для депрессионных зон характерно накопление радиоляриево-

фораминиферо-нанопланктогенных известковых и глинистых осадков. В переуглубленных впадинах наблюдалось накопление терригенно-биогенных алевритово-глинисто-известковых осадков, а также копрогенно-биогенных глинисто-известковых и чисто известковых осадков с признаками повторного перемещения (лавинная седиментация).

8. Биогенные карбонатные осадки ассоциировались с биогенными кремнистыми и терригенными алевритово-глинистыми осадками.

1. **Палеогеновый морской бассейн**, унаследованный от поздне мелового, продолжал оставаться окраинной частью шельфа океана Тетис. Он имел субширотное распространение, занимая практически всю южную часть Русской плиты и в виде залива вдаваясь в глубь материка примерно до широты современного г. Ульяновска. Периодически в трансгрессивные этапы осуществлялась связь с резервуаром Мирового океана. Бассейн был мелководным с отдельными углубленными участками и впадинами. Его конфигурация неоднократно изменялась вследствие чередования трансгрессий и регрессий, обусловленных активизацией тектонических движений. Морское дно характеризовалось значительной расчлененностью, что существенно отразилось на распределении и характере осадков [9].

2. Режим бассейна определялся нормально-морской соленостью и хорошей аэрацией придонных вод, теплопроводностью, контрастной гидродинамикой: с чередованием участков с сильными волнениями и течениями и тиховодными, что способствовало обильному развитию морской фауны.

3. Органический мир палеогенового бассейна был богат и разнообразен. Однако расселение организмов по акватории бассейна было неравномерным как во времени, так и в пространстве и периодически изменялось то в сторону пышного развития организмов с известковым скелетом, то - с кремниевым [32]. Прибрежные, мелководные участки заселяли обычно известковые бентосные формы моллюсков (*Rusnodonte*, *Ostrea*, *Leda*, *Cardium* и др.), фораминифер (*Anomalina*, *Cibicidid*, *Gyroidina*, *Nummulites*, *Marginulina* и др.), кораллов (*Microbacia*, *Trochocyathus* и др.), мшанок, остракод (*Cytheridea*, *Pontocypris*, *Loxeosonchia* и др.). В более глубоководных участках получили развитие нанопланктон (*Chiasmolithus*, *Sphenolithus*, *Ericsonia*, *Discoaster*, *Coccolithus* и др.) и планктонные фораминиферы (*Globigerina*, *Globocanusa*, *Gumbelina*, *Acarinina*, *Globorotalia*, *Hantkenina* и др.). В ассоциации с ними встречаются радиолярии (*Heliodiscus*, *Buryella*, *Petalospirus*,



Tryodiscinus и др.), диатомовые водоросли (Hemiaulus, Triceratium, Trinacria, Dictyochoa, Pycsilla, Paralia и др.). В водах палеогеновых морских бассейнов широкое развитие имели акулы (Odontaspis, Lamna, Carcharodon, Myliobates, Otodus и др.), химеровые рыбы (рода Ischydus).

4. Суша, окружавшая акваторию бассейна, представляла собой низменную равнину с тропическо-субтропической растительностью. Переменно влажный и теплый климат способствовал интенсивному проявлению биогеохимических процессов, обеспечивавших формирование кор выветривания, продукты разрушения которых выносились поверхностными и грунтовыми водами в седиментационный бассейн.

5. Основная масса питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности организмов, главным образом, солей кальция, фосфора и др., поступала в бассейн седиментации в трансгрессивные фазы за счет активизации водообмена с резервуаром Мирового океана, подтока глубинных океанических вод в поверхностные слои. Второстепенную роль играл речной сток и, вероятно, периодически проявляемые эндогенные процессы (гидротермы и вулканическая деятельность).

6. Наиболее интенсивное карбонатонакопление протекало в удаленных от побережья относительно глубоководных ландшафтах и в отдельных депрессионных участках.

7. Широко распространенными генетическими типами карбонатных осадков были биогенные (фораминиферо-нанопланктогенные и нанопланктогенные) или относительного глубоководья. В прибрежных зонах открытого мелководья отлагались биоморфные осадки («банки» нуммулитовых, пелециподовых, гастроподовых ракушечников) и терригенно-биогенные известковые осадки. Депрессионные участки характеризовались преимущественно смешанным терригенно-биогенным кремнисто-глинисто-известковым осадконакоплением.

8. Карбонатные отложения палеогена ассоциировали в бассейнах с терригенными и чисто кремнистыми образованиями, что было связано с периодическим изменением продуктивности организмов с кремниевой и известковой функцией и с различным соотношением абсолютных масс терригенного и карбонатного материала.

1. **Миоценовый морской бассейн** был унаследован от позднеолигоценового. Его шельфовая часть располагалась на юго-востоке Русской плиты. Береговая линия проходила

несколько севернее г. Астрахани и далее распространялась за р. Урал, южнее озера Индер, заливом вдаваясь в глубь суши почти до широты р. Илек. Ограниченная связь со Средиземным морем в среднем и позднем миоцене утратилась.

2. Гидрохимический режим бассейна не оставался постоянным: соленость изменялась от нормальной морской в раннем миоцене до солоновато-водной и опресненной в среднем и позднем миоцене [33]. Она составляла 15-20 ‰ в раннем и 5-8 ‰ в позднем сармате, от 13-14 до 10 ‰ в мзотисе. Температура вод колебалась от 2 до 26 °С в раннем и среднем миоцене и от -5 до +14 °С в позднем миоцене [9, 10, 14, 34]. Изменялась и гидродинамика водной массы: от активной с высокой энергетикой в прибрежной и мелководной зонах шельфа до слабоподвижной с низким энергетическим уровнем в глубоководных участках.

3. В бассейне обитала разнообразная фауна морских, солоновато-водных и пресноводных моллюсков (пелеципод и гастропод), остракод и фораминифер. Наибольшее развитие среди моллюсков получили пелециподы родов Leda, Nucula, Cardium, Mastra, Congeria и др. Остракоды представлены, в основном, родами Leptocythere, Loxosconcha, а фораминиферы - Nonion, Neobulina, Miliolina.

4. С запада и востока бассейн оконтуривался холмистой денудационной равниной, а с севера - низменной аккумулятивной. На суше в условиях теплого и переменного-влажного климата в раннем и среднем миоцене доминировали хвойно-широколиственные леса с участием субтропических вечнозеленых растений. С похолоданием и аридизацией климата в позднем миоцене основным типом ландшафта являлись маревые степи.

5. Климатические условия способствовали интенсивному разрушению пород и выносу в бассейн продуктов выветривания, в том числе карбонатов. Соли кальция поступали также и при проникновении более соленых вод из Средиземного моря.

6. Перевод карбонатов в осадок осуществлялся, в основном, биогенным путем, частично при химическом и механическом осаждении.

7. В прибрежной, мелководной и относительно глубоководной зонах шельфа формировались как известковые ракушечники, так и терригенно-известковые осадки.

8. Ассоциирующими осадками являлись песчано-глинистые и иногда гравийно-галечные образования.



1. **Раннепонтический бассейн** на юго-востоке Русской плиты представлен своей шельфовой частью. Он несколько превосходил по размерам мезотический, являлся изолированным, иногда имел кратковременную ограниченную связь с Черным и Средиземным морями. Северная граница бассейна проходила южнее г. Астрахани и далее простиралась в сторону Мангышлака.

2. Соленость вод была пониженной и значительно отличалась по ионному составу от морской. Она составляла 5-10 ‰ [33]. Температура в раннем понте изменялась от 0 до 23 °С (среднегодовая) [9, 10], а по данным Н.А. Ясаманова [14, 34] она составляла от +11 до +22 °С, что свойственно для зон умеренного и субтропического климатов. Неустойчивой была и гидродинамика бассейна: наиболее активная в прибрежной и мелководной зонах и спокойная в относительно глубоководной.

3. Бассейн населяла богатая и разнообразная фауна двустворчатых моллюсков из родов *Prosodacna*, *Congerina*, *Monodacna*, *Limnocardium*, *Pseudocatlillus*. Из гастропод получили развитие *Theodoxus*. Остракоды представлены родами *Giprideis*, *Pontoniella*, а фораминиферы родом *Elphidium*.

4. На прилегающих к бассейну возвышенной денудационной и низменной аккумулятивной равнинах произрастали хвойно-широколиственные леса с элементами средиземноморской флоры. В условиях умеренно-теплого и теплого климата шло интенсивное выветривание пород и вынос в бассейн продуктов их разрушения.

5. Основным же источником карбонатного материала являлись организмы с известковой раковинной. Кроме того, соли кальция поступали вместе с морскими водами из Средиземного моря, а также за счет континентального стока.

6. Карбонатакопление одновременно с накоплением терригенного материала проходило во всех зонах шельфа - прибрежной, мелководной и относительно глубоководной. Вместе с биогенными синседиментационными компонентами накапливались переотложенные.

7. В ходе седиментации были образованы терригенно-известковые осадки - ракушняковые, ракушняково-детритовые, органогенно-глинистые, в ходе диагенеза преобразованные в глинистые мергелевидные известняки, известковые глины, алевролиты и пески.

8. Ассоциирующими осадками являлись кварцево-глауконитовые пески, алевролиты, гидрослюдистые и монтмориллонитовые глины.

1. **Позднеплиоценовый акчагыльский** огромный изолированный полуморской бассейн распространился своей шельфовой частью на

юго-востоке Русской плиты. Его воды распространялись в субмеридиональном направлении, проникая далеко в глубь суши по долинам рек Волги, Камы, Белой почти до района г. Уфы. В момент максимальной трансгрессии в среднем акчагыле в урдинское время бассейн имел кратковременное сообщение с Черным и Средиземным морями.

2. Гидрохимические условия бассейна были изменчивы. Соленость находилась в пределах 5-9 ‰ (в начале раннего акчагыла), достигала 18-19 ‰ в раннем и среднем акчагыле. В конце позднего акчагыла отмечалось существенное опреснение вод [35-37]. Температура также изменялась во времени и по акватории бассейна. Палеотермические определения [34] по известковым раковинам моллюсков показали следующие температуры: для среднего акчагыла Башкирии +7.5-+9 °С, для юга Европейской России +10-+11 °С и позднего акчагыла Поволжья +11-+13 °С. По климатограммам флористического состава авторами получены температуры для раннего акчагыла Нижнего Поволжья и Прикаспия в 5-6 °С и среднего акчагыла - +10-+11 °С [9, 10]. Неустойчивым был и гидродинамический режим. Наиболее энергетически активными являлись прибрежная и мелководная зоны, менее динамичной и малоподвижной - относительно глубоководная зона шельфа.

3. В бассейне обитала фауна преимущественно солоновато-водных, пресноводных и редких морских эвригалитных моллюсков, остракод и фораминифер. Обедненные сообщества состояли из представителей пелеципод родов *Aktschagyliia*, *Cerastoderma* и *Dreissena*, гастропод родов *Clessiniola*, *Valvata*, остракод родов *Cyprideis*, *Leptozythere*, *Loxococoncha* и фораминифер родов *Elphidium*, *Nonion*, *Bolinivina*. Наиболее представительны и разнообразны по видовому составу сообщества двустворчатых моллюсков указанных родов были в среднем акчагыле в урдинское и узенское время среднего акчагыла [36, 37].

4. Бассейн окружала различная по морфологии суша: предгорья и горы Урала на востоке, холмисто-возвышенная денудационная равнина с запада, плато и возвышенности на юго-востоке. На суше широкое распространение имели хвойно-лиственные леса с участием средиземноморской флоры. Умеренно-теплый климат с периодической сменой более теплых и более холодных эпох обусловил в эпохи потепления расцвет фауны и преобладание теплолюбивых форм левантинского типа (обитателей влажных субтропиков), и образование карбонатных осадков.



5. Основным источником карбонатов являлись остатки организмов с известковой раковинной, а также соли кальция, поступавшие при твердом и растворенном стоке с суши и с морскими водами при кратковременном соединении с Черноморским бассейном.

6. Карбонатные осадки формировались во всех зонах шельфа: прибрежной, мелководной, и относительно глубоководной в процессе биогенной, химико-биогенной и терригенной седиментации.

7. Среди генетических типов карбонатных осадков преобладали известковые ракушняковые, пелещиподово-гастроподово-остракодовые осадки, органогенно-детритовые и органогенно-детритово-глинистые разности и известковые глины.

8. С известковыми осадками ассоциируются песчано-глинистые, глинистые, иногда гравийно-галечниковые образования.

Для сопоставления характера карбонатонакопления в древних и современных бассейнах приведены результаты исследования осадков Альборанского моря. Изучение материала в различных геоморфологически выраженных районах моря показало очень близкий, почти идентичный состав осадков. Это тонкозернистые карбонатно-глинистые илы, практически не содержащие обломочного материала псаммитовой и крупноалевритовой размерности. Вес фракций с размером зерен более 1 мм не превышает 0.2-1.0 г на 1500 куб. см ила. Она сложена мелкими до 3-5 мм сильно резорбированными обломками раковин двухстворчатых птеропод, моллюсков и их ювенильными формами и реже крупными 1-2 мм раковинами фораминифер. В резко подчиненном количестве присутствуют иглы морских ежей и спикулы губок. Аналогичен приведенному и состав фракции 0.5-1.0 мм. Вес фракции с размером зерен 0.01 до 0.5 мм, освобожденный от карбонатного материала, также очень мал, он колеблется в пределах от 0.05 до 0.3 г на 1500 куб. см осадка. При этом размер и количество терригенного материала почти постоянны в пробах во всех изученных колонках. Некоторые колебания в объеме фракции зависят целиком от присутствия минералов диагенетического происхождения (пирит-марказит и мельниквит).

Тонкодисперсная составляющая изученных проб, являющаяся основным компонентом осадков, представлена пелитоморфным кальцитом и минералами смектитовой группы с

мельчайшими (менее 0.01 мм) остроугольными зернами кварца и в значительно меньшем количестве полевых шпатов. Соотношение содержания кальцита (60-70 %) и глинистых минералов (30-40 %) почти постоянно. Наблюдается лишь некоторая тенденция к снижению количества карбонатной составляющей в центральных наиболее глубоких участках Альборанского моря.

Состав изученных осадков удивительно однороден. Колонки осадков различаются между собой лишь по текстурным особенностям - наличию или отсутствию турбидитных текстур и по цвету. Поверхность осадка и полужидкий карбонатно-глинистый ил до глубины 0.1-0.4 м окрашен в бурые и буровато-серые тона за счет присутствия гидрооксидов железа. С интервала 0.1-0.4 м преобладают серые тона. Постоянно отмечаются 0.1-2.0 мм каверны, заполненные весьма тонкодисперсной полужидкой минеральной массой густо-черного цвета (пирит-марказит, гидротроилит). Интенсивность сульфат-редукции и, следовательно, увеличение количества сульфидов железа в осадке отмечается с интервала 1.8-2.4 м.

Сопоставление современного и поздне-мезозойско-кайнозойского карбонатонакопления позволяет прийти к выводу о почти полной идентичности этих процессов. Превалирующей формой перевода карбоната в осадок в позднем мезозое и кайнозое Центральной Атлантики и в бассейнах Русской плиты является его биогенное извлечение. Все многообразие конкретных фациально-генетических особенностей контролируется привнесением терригенного материала крупными речными водотоками и эоловым переносом продуктов экзогенных процессов с континентов, пеплового материала из зон активной вулканической деятельности, а также подводными течениями.

Хорошим примером являются фации *писчего мела*. Изучение этих фаций показало их поразительную однотипность, исключая конкретный видовой состав микрофоссилий вне прямой зависимости от глубин бассейнов и возраста, начиная с позднего мела по голоцен включительно.

Построенные модели карбонатонакопления позволяют проследить общие черты эволюции карбонатобразования, заключающиеся в необратимых изменениях вещественных характеристик и систематического состава фаунистических комплексов - от древних отложений к современным.



Библиографический список

1. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Том 1, 2, 3. М.: Наука, 1962.
2. Холодов В.Н. К проблеме эволюции осадочного процесса в истории Земли // Эволюция биосферы. М.: Наука, 1992. С. 32-95.
3. Хворова И.В. Океанический тип седиментогенеза и его специфика (сравнительный анализ седиментогенеза на океанских и континентальных типах. Сообщение 1, 2) // Литол. и полезн. ископ. 1995. № 1, 2. С. 3-15.
4. Ронов А.Б., Ярошевский А.А., Мигдисов А.А. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. М.: Наука, 1990.
5. Лисицын А.П., Богданов Ю.А., Левитан М.А. и др. История мезозойско-кайнозойской седиментации в Мировом океане // Геологическая история океана. М.: Наука, 1980. С.407-427.
6. Лисицын А.П. Лавинная седиментация и перерывы осадконакопления в морях и океанах. М.: Наука, 1988. 309 с.
7. Боголюбова Л.И. Органическое вещество в осадочном процессе (на примере торфов, углей и меловых «черных сланцев» Мирового океана) // Дисс. докт. г.-м. наук в форме научного доклада. М.: Наука, 1992. 90 с.
8. Ахлестина Е.Ф., Бондаренко Н.А., Дигас Л.А., Курлаев В.И. О взаимоотношении меловых и палеогеновых отложений в районе ж.-д. ст. Озинки // Вопр. стратигр. палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1987. С. 54-64.
9. Ахлестина Е.Ф., Жидовинов Н.Я. Юго-восток Русской равнины. Палеоген. Неоген // Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет. М.: ГЕОС, 1999. С. 54-58.
10. Жидовинов Н.Я., Ахлестина Е.Ф. Ландшафты и климаты кайнозоя юго-востока Европейской части России, как основные элементы биосферы // Проблемы изучения биосферы (Избранные труды Всероссийской научной конференции, посвященной 70-летию выхода в свет «Биосферы» В.И. Вернадского). Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1999. С. 148-161.
11. Яночкина З.А., Букина Т.Ф. Об остатках шиповатых микроорганизмов и следах их жизнедеятельности в триасовых отложениях Мангышлака и Устюрта // Стратиграфия и палеонтология триасовых отложений Мангышлака и Устюрта. М.: ВНИГНИ, 1984.
12. Яночкина З.А., Букина Т.Ф., Ахлестина Е.Ф., Жидовинов Н.Я. Карбонатонакопление в палеобассейнах позднего фанерозоя юго-востока Русской платформы // Уч. Зап. геол. ф-та СГУ. Новая серия. Вып. 1. 1997. С. 10-18.
13. Яночкина З.А., Гуцаки В.А., Иванов А.В. и др. Литолого-фациальные особенности отложений позднего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы // Труды НИИ Геологии СГУ. Новая серия. Том V. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2000. 112 с.
14. Ясаманов Н.А. Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена юга СССР. М.: Недра, 1978. 224 с.
15. Irvin M.L. General theory of epeiric clear water. Sedimentation // Bull. Am. Ass. Petrol. Geol. 1965. 49. pp. 445-459.
16. Мовшович Е.В. Палеогеография и палеотектоника Нижнего Поволжья в пермском и триасовом периодах. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977.
17. Миних М.Г. Триасовые двоякодышащие рыбы востока Европейской части СССР. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977.
18. Липатова В.В., Лопато А.Ю. Триасовые листоногие ракообразные Евразии и их стратиграфическое значение. М.: ГЕОС, 2000.
19. Липатова В.В. Палеогеография и история развития Прикаспийской впадины в триасовый период // Новые материалы по истории развития и нефтегазоносности Прикаспийской впадины. Тр. ВНИГНИ. Вып. 101. М., 1970. С. 97-113.
20. Липатова В.В., Яночкина З.А., Смирнова Л.П. Условия осадконакопления в оленекский век. Стратотипический разрез баскунчакской серии Нижнего триаса горы Б. Богдо. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1972. С. 97-105.
21. Очев В.Г. и др. Триас среднего и нижнего Поволжья. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, ВИНТИ. 1986. № 3930.
22. Гудошников В.В., Гуцаки В.А. Геологическая история Урала в мезозое и кайнозое // Вопр. геологии Южн. Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1970. Вып.7. С. 153-154.
23. Букина Т.Ф., Яночкина З.А., Суетнова Н.А. Nano-структуры как показатели диагенетических процессов в горючих сланцах Волжского бассейна // Геохимия, минералогия, литология черных сланцев. Тез. докл. ВМО. Сыктывкар, 1987. С. 128-129.
24. Букина Т.Ф. Седиментогенез и ранний литогенез верхнеюрских сланценозных отложений центральной части Волжского бассейна // Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. М., 1988. 24 с.
25. Кулева Г.В., Барышникова В.И., Яночкина З.А., Букина Т.Ф., Троицкая Е.А. Изучение тафономических особенностей ориктокомплексов отдельных литотипов пород на примере юрской сланценозной толщ Заволжья и Общего Сырта // Теория и опыт тафономии. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1989. С. 92-107.
26. Назаркин Л.А. Влияние темпа седиментации и эрозионных срезов на нефтегазоносность осадочных бассейнов. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1979. 336 с.
27. Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время. М.: Недра, 1967. 259 с.
28. Мозговой В.В. Биометрический анализ кампанских и маастрихтских белемнителлид юго-востока Русской платформы // Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. Саратов, 1969. 22 с.
29. Найдин Д.П., Теис Р.В., Чупахин М.С. Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхнемеловой период методом изотопной палеотермометрии // Геохимия. 1956. № 8.
30. Габдуллин Р.Р. Ритмичность верхнемеловых отложений Русской плиты, СЗ Кавказа и ЮЗ Крыма (строение, классификация, модели формирования) // Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. Москва, 2000. 23 с.
31. Бондаренко Н.А. Стратиграфия и условия седиментации сантонских, кампанских и маастрихтских отложений Правобережья Нижнего Поволжья // Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. Саратов, 1991. 24 с.
32. Шуменко С.И. Роль организмов в карбонатокремненакоплении // Роль биогеохимических исследований в расширении минерально-сырьевой базы СССР. Л.: Наука, 1986. С. 24-28.
33. Ильина Л.Б., Невеская Л.А., Парамонова Н.П. Закономерности развития моллюсков в опресненных бассейнах неогена Евразии (поздний миоцен-ранний плиоцен). М.: Наука, 1976. 288 с.
34. Ясаманов Н.А. Температурные условия позднего неогеновых пресноводных бассейнов Европейской части СССР // ДАН СССР. 1982. № 4. С. 958-960.
35. Ализаде К.А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1954. 344 с.
36. Жидовинов Н.Я., Федкович З.Н. Акчагыльские и апшеронские моллюски Прикаспия, Саратовского и Куйбышевского Заволжья и Оренбургского Приуралья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1972. 145 с.
37. Невеская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. История неогеновых моллюсков Паратетиса. М.: Наука, 1986. 208 с.



УДК 551.763.3

АСПЕКТЫ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ «СОБЫТИЙНОСТИ» В ПРЕДЕЛАХ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Е.М. Первушов, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии,
доктор геолого-минералогических наук
А.В. Иванов, директор НИИГ геологии,
доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии
Н.Ю. Зозырев, аспирант кафедры исторической геологии и палеонтологии

СГУ, геологический факультет.

E-mail: pervusch@san.ru

E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

В пределах юго-восточной окраины Европейской палеобиогеографической области события поздне мелового времени наглядно прослеживаются благодаря своеобразному территориальному положению палеобиохории, существовавшему структурному плану и активному геодинамическому режиму. Рассматривается этапность сукцессии морской биоты и процессов седиментации на протяжении альбского - палеоценового времени, оценивается «ранг» рубежей выделенных этапов и известное разнообразие проявлений, которые характеризуют то или иное событийное явление.

Aspects of late-cretaceous developments within the limits of south-eastern part of russian plate

E.M. Pervushov, A.V. Ivanov, N.Yu. Zozyrev

The events of late-cretaceous time are visually traced within the limits of south-eastern boundary of European paleobiogeographic region, due to peculiar condition in part of paleobiochoria, existed structural plan and active geodynamical regime of territory. The stages of succession of sea-biota and the processes of sedimentation are considered all along Albian - Paleocene time, the «range» of the boundaries of the manifested stages is estimated as well as the familiar diversity of the manifestations describing one or another eventful phenomenon.

Явления геологического прошлого, которые впоследствии стали рассматривать как событийные, вероятно, первоначально были выявлены при проведении исследований по двум сопряженным направлениям: изучение сукцессий континентальной и морской биоты и в ходе стратиграфических работ. Первое направление наиболее ярко проявилось в пристальном изучении рубежей, которые несут следы «катастрофических» явлений, в частности, временной интервал поздний мел - палеоген (маастрихт - даний). Этому и подобным заметным этапам (рубежам) в развитии биоты посвящено очень много публикаций [1], в том числе и исследования ряда специальных комиссий. Второе направление, возможно, более прагматичное и приближенное к решению задач научно-производственного характера, в последние годы развивается более активно. Это проявляется, в частности, в активной дискуссии о сущности «событийной стратиграфии», в разработке терминологии и подходов в практике стратиграфических работ, что нашло отражение в принятии дополнений к стратиграфическому кодексу России [2] и специальных публикациях [3]. В последние



десятилетия отмечается выявление так или иначе значимых рубежей и постепенное накопление материалов о тех или иных событиях, происходивших в истории Земли, пока в большей степени в отношении отдельных моментов рифейского - вендского и фанерозойского этапов [1, 3]. Безусловно, далеко не всегда возможно представить полную, объемную характеристику того или иного интервала времени, которое признано исследователями как событийное, также дискусионным долгое время останется определение и соотношение масштабности тех или иных событий. Вероятно, исследования пока не подошли к созданию целостного представления, «когда б единой мерой все измерить» - изменения в пространстве и во времени, в биоте и веществе, к определению значимости и содержательности выделяемых этапов геологической истории, где было бы место «дособытийным» и «послесобытийным» явлениям, соотношение которых, может быть, и создало порой само «событие».

Авторы предлагают некоторый теоретический и практический анализ абиотических процессов и биотических явлений, которые предположительно происходили на протяжении мелового времени в пределах юго-восточной части Европейской палеобиогеографической области (ЕПО). При этом соотносим проявления тех или иных процессов как отражение глобальных явлений или как одно из особых проявлений развития региона. Весьма удобным оказалось сопоставить представления авторов с данными по событийным рубежам, приведенным в обобщающем издании Т.Н. Корень [3] и в ряде других публикаций [4-8]. В Поволжском регионе чаще рассматривался «производственный» стратиграфический аспект событийности, что выражалось, в частности, в особом внимании к маркирующим горизонтам [9-20].

В работе Т.Н. Корень [3] приведена таблица № 86, составленная Н.А. Тур, где перечислены событийные рубежи (моменты или явления), предполагаемые для поздне мелового времени.



1. Сеноман - туронское событие.
2. Турон - коньякское событие.
3. Сантон - кампанское событие.
4. Мел - палеогеновое событие.

Считаем возможным дополнить характеристику выделенных предыдущими исследователями по разным регионам событийных рубежей данными по юго-востоку ЕПО и предложить к рассмотрению моменты в геологической истории региона, которые возможно определить как событийные. При этом рассматриваются и частные аспекты событийных явлений на примере изучения тенденций в морфогенезе и эволюции некоторых групп бентосной фауны [21-26]. Событийные явления в биоте и в сопряженной абиотической среде, вероятно, можно было охарактеризовать в виде относительно синхронного и/или закономерного и последовательного изменения их характеристик, что, в частности, может быть выражено в следующем объективном отражении (геологических параметрах).

1. Глубина эрозионного среза и площадь его «синхронного» проявления, то есть масштабность процесса, приведшего к отсутствию осадконакопления и/или к разрушению ранее сформированных образований. Проявление перерывов и образование несогласий во многом связывается с подновлением или перестройкой структурного плана территории, так и с изменением направлений перемещения внутрибассейновых водных масс, что порой определяется этапностью эвстатического процесса и выражено в изменении направлений течений, в продвижении многих морских организмов.

2. Наличие концентрированных и/или конденсированных, инфильтрационных комплексов пород, образовавшихся в моменты перестройки структурного плана территории или внутриакваториальных течений (перемещений водных масс), свидетельствующих как об изменении прежних стабильно существовавших условий осадконакопления, так и о кратковременном существовании разнообразных структурно-фациальных зон (в частности, от условий открытого шельфа до континентальных участков).

3. Значительные качественные и количественные изменения в составе таксономических групп и эколого-трофических сообществ, доминирующих в составе биоты, а также аналогичные изменения в структуре и составе собственно биоты, иногда предопределяющие ее развитие на протяжении длительного времени (века, периода).

4. Относительно синхронные и сопряженные изменения в составе биоты, в процессах седиментации и в геодинамическом режиме территории (в структурном плане). В частности, интервал позднекампанского - раннемаастрихтского времени можно рассматривать как событийное (региональное), но оно больше выражено в изменении тенденций в седиментогенезе, нежели в появлении хиатуса [27].

5. О масштабности и синхронности выявленных событий можно говорить при накоплении значительного объема информации по стратиграфически изученному интервалу в пределах разных палеобиохорий и структурно-фациальных зон. Разнообразие проявлений того или иного события в разных регионах выделяет его значимость. Иерархия рубежей и событий по значимости и событийности, шкала их «катастрофичности» еще долго будет совершенствоваться, что в значительной степени предопределяется и степенью палеонтологической изученности (биостратиграфической обоснованности) рассматриваемых интервалов. Порой событийность того или иного процесса (явления) подчеркивается и составляется продолжительностью и глубиной эрозионного среза подстилающих образований в относительно обособленном районе.

Альбское - сеноманское событие. Авторы могут позволить лишь заметить значимость событий и процессов этого времени для биоты и ряда абиотических процессов рассматриваемого региона [21-24, 28, 29] с тем, чтобы обратить на этот подэтап внимание исследователей. Здесь в это время не происходило катастроф и контрастных явлений. На фоне преобладающего терригенного осадконакопления отмечается стадийное проникновение представителей разных групп фауны и появление новых форм, специфических поселений, а затем и сообществ. Сейчас в большей мере изучена биотическая составляющая процессов этого времени, а не менее значительные характеристики абиотической среды пока остаются слабо исследованными.

В виде отступления выскажем мнение относительно катастрофических черт сеноманского - туронского и позднемелового - палеоценового событийных рубежей. Представляется, что значительная часть черт событийности именно этих рубежей «подготовлена» ходом биотических и абиотических процессов предыдущего времени (вселение, пионерские поселения, радиация форм на уровне видов - родов, массовое расселение форм и т.п.). Эти события значимы, стадийны и не столь сжаты во времени (события «эволюционного» характера). Регрессивные тенденции в развитии тех или иных групп в составе сообществ отмечаются задолго до грядущих «катастроф», в позднем сеномане и в позднем сантоне - кампане, соответственно. Резкие изменения параметров среды в пределах значительных территорий, в пределах разных климатических поясов и структурно-фациальных зон порой лишь подчеркивают событийные проявления. Особое отношение в этом случае должно проявляться к интерпретации данных изучения конденсированных и концентрированных интервалов разреза, создающих превалирующий эффект собственной событийности.



Сеноманское - туронское событие. События этого временного интервала привлекают внимание исследователей чуть меньше, чем изучение процессов, происходивших на рубеже позднего мела - палеоцена. В Поволжском регионе значимость этого рубежа пока оценивается на уровне подэтапа, несколько ниже, нежели предыдущие события альба - сеномана - и последующие события - в раннем сантоне [21, 24, 30]. Характерным выражением событий рассматриваемого рубежа является знаменитая фосфоритовая плита, залегающая в основании карбонатных пород турона, и где среди фаунистических остатков явно преобладают сеноманские формы [29, 31-34]. На части территории процессы и явления этого времени трудно восстановить, так как соответствующие интервалы отложений уничтожены в ранне-сантонское время. Нам представляется, что события альбского (практически не изучены) и сеноманского времени являлись намного более содержательными и предопределили развитие биоты и многих абиотических процессов для данной территории на протяжении всей позднемеловой эпохи [21, 28]. При рассмотрении событий регионального масштаба альбского-сеноманского времени в этом регионе возможно проследить стадийность сукцессии и процессов седиментогенеза. В этом случае как бы отсутствует одна из черт событийности - «сжатости процессов во времени». Совокупность «вещественных доказательств» былой событийности приурочена, в частности, к формированию конденсированных и концентрированных образований, что характерно и для раннетуронского временного интервала в рассматриваемом регионе.

Биотические явления. В наиболее полных разрезах переходных интервалов сеноманских - туронских отложений (южная часть региона) максимального таксономического разнообразия и количественного представительства морское сообщество достигло в конце среднего сеномана (рис. 1, 2). В более позднее время прослеживаются тенденции к сокращению разнообразия форм и к доминированию некоторых экологических групп (губки, устрицы) в составе поселений, заметны последствия угнетенного развития представителей инфавны. В туронских мергелях еще встречаются остатки устриц и брахиопод, губок, но определить автохтонность последних не всегда удается. Наблюдения по

фораминиферам (материалы В.И.Барышниковой и Н.Ю.Зозырева) показывают, что в нижних и средних интервалах сеномана остатки фораминифер редки и они отличаются очень небольшими размерами, а в верхних частях, ближе к подошве туронских мергелей, крупноразмерные остатки встречаются чаще и полной сохранности. К сожалению, микрофаунистическая неизученность всего переходного интервала не позволяет провести достоверное сравнение выделенных комплексов. Предполагаем, что регрессивные тенденции в развитии биоты проявились еще в позднесеноманское время, а стадийность этого процесса нарушена последующими эрозионными процессами.

Параметры бассейна седиментации. Даже в депрессионных зонах, куда не поступал терригенный фосфатный и псаммитовый материал, граница между песками (? верхний сеноман) и мергелями с остатками иноцерамусов (? верхи нижнего турона) очень резкая. В подошве мергелей фаунистические остатки практически отсутствуют, развиты вертикальные норы декапод, лишь выше распространены остатки раковин иноцерамусов, устриц и ростров белемнитов. На большей части территории в основании туронских карбонатных пород залегают фосфоритовый горизонт, сформированный за счет эрозионного среза

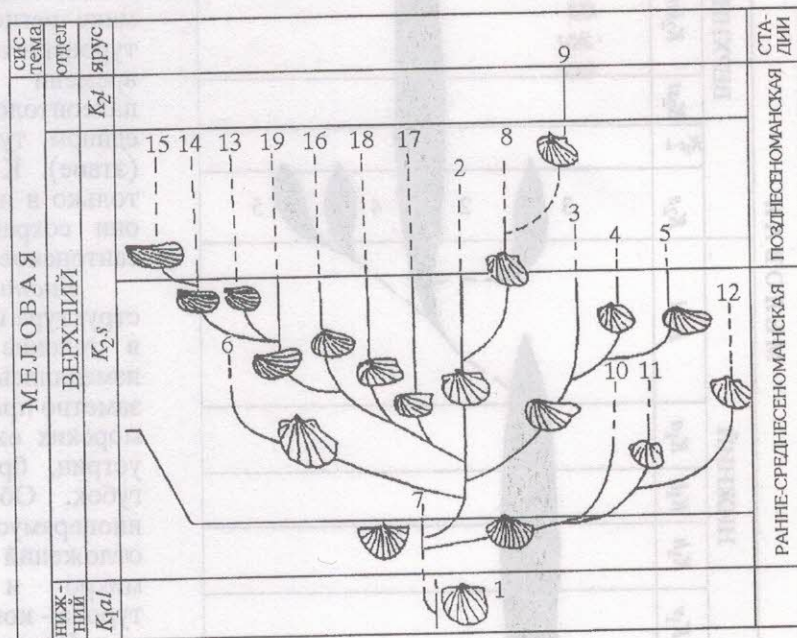


Рис. 1. Морфогенез сеноманских окситомовых двустворчатых моллюсков. Цифрами обозначены: 1 - *Oxytoma* (*Hypoxytoma*) *cornueliana* (Orbigny), 2 - *O.* (*H.*) *pectinata* (Sowerby), 3 - *O.* (*H.*) *capiosissima* A. Ivanov, 4 - *O.* (*H.*) *auriculata* A. Ivanov, 5 - *O.* (*H.*) *admiranda* A. Ivanov, 6 - *O.* (*H.*) *ampla* A. Ivanov, 7 - *O.* (*H.*) *subsymmetrica* A. Ivanov, 8 - *O.* (*H.*) *multicostata* A. Ivanov, 9 - *O.* (*H.*) *densicostata* A. Ivanov, 10 - *Oxytoma* (*Psiloxytoma*) *seimicircularis* A. Ivanov, 11 - *O.* (*P.*) *pauciradiata* A. Ivanov, 12 - *O.* (*P.*) *improvisa* A. Ivanov, 13 - *Pulvinella* *rectangulata* A. Ivanov, 14 - *P. pervushovi* A. Ivanov, 15 - *P. oblonga* A. Ivanov, 16 - *Diplala* *insolita* A. Ivanov, 17 - *D. alornata* A. Ivanov, 18 - *D. multangulata* A. Ivanov, 19 - *D. suburiolata* A. Ivanov

подстилающих сеноманских отложений (рис. 3). В пределах Хоперской моноклинали предполагается, что в туронское время сохранилось терригенное осадконакопление, а в основании этих осадков выделяется фосфоритовый горизонт или поверхность «твердого дна». Вероятно, для большей части территории в верхнем сеномане происходил постепенный переход от терригенного к карбонатному осадконакоплению, а в туронское время, безусловно, доминировало биогенное карбонатонакопление.

Структурно-геодинамические параметры. Вероятно, существенных подвижек в структурном плане территории не происходило, ранее существовавшие и конседиментационно развивавшиеся структуры подверглись более значительному нивелированию в рельефе дна при стадийном продвижении туронского бассейна карбонатной седиментации. Морской бассейн практически не покидал пределы

правобережного Поволжья: на фоне доминирующих мелководных условий и переработки подстилающих терригенных осадков происходили эпизодические проникновения значительных водных масс, содержащих биогенный карбонатный материал. Но следы этого пульсационного процесса, происходившего в раннетуронское время, обычно разрушены последующими процессами деструкции осадков и сгружены в базальный горизонт туронского мергеля мощностью до 1.0-1.5 м. Очевидно, факторы глобального характера практически нивелировали геодинамические процессы регионального масштаба.

Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Можно предположить, что на значительной части территории осадконакопление не проявлялось на протяжении почти всего раннего турона, а в пределах локальных участков, возможно, и значительно дольше. Обычно туронские образования залегают на размытой поверхности среднего сеномана, реже - верхнего, в северных частях региона (Вольская впадина) - на глинах альба.

Туронское - коньякское событие. Процессы, происходившие на протяжении поздне-туронского и раннеконьякского времени на юго-востоке ЕПО, трудно назвать событийными в уже принятом понимании. Событием явилось сохранение общих тенденций в седиментогенезе и геодинамике региона, проявившихся здесь с началом туронского осадконакопления. До настоящего времени в стратиграфии, литологии и палеонтологии доминируют представления о едином туронском - коньякском комплексе (этапе). К тому же эти отложения изучены только в пределах унаследованных впадин, где они сохранились от уничтожения в ранне-сантонское время.

Биотические явления. Принципиально структура и таксономический состав сообществ в течение позднего турона - коньяка не изменились (рис. 4). На отдельных участках заметно преобладание фауны иноцерамусов или морских ежей с той или иной долей участия устриц, брахиопод, кораллов и известковых губок. Об этом свидетельствует изучение иноцерамусовой фауны из верхнемеловых отложений с. Нижняя Банновка [35]. Детально микро- и макрофаунистический комплекс турона - коньяка не изучался.

Параметры бассейна седиментации. На протяжении рассматриваемого интервала времени сохранялись принципиально общие условия осадконакопления биогенных карбонатов, возможно усиление факторов, вызвавших проявление ритмичности коньякских образований. По параметрам и по контурам бассейна седиментации в коньяке происходило унаследованное осадконакопление без заметных экстремальных явлений.

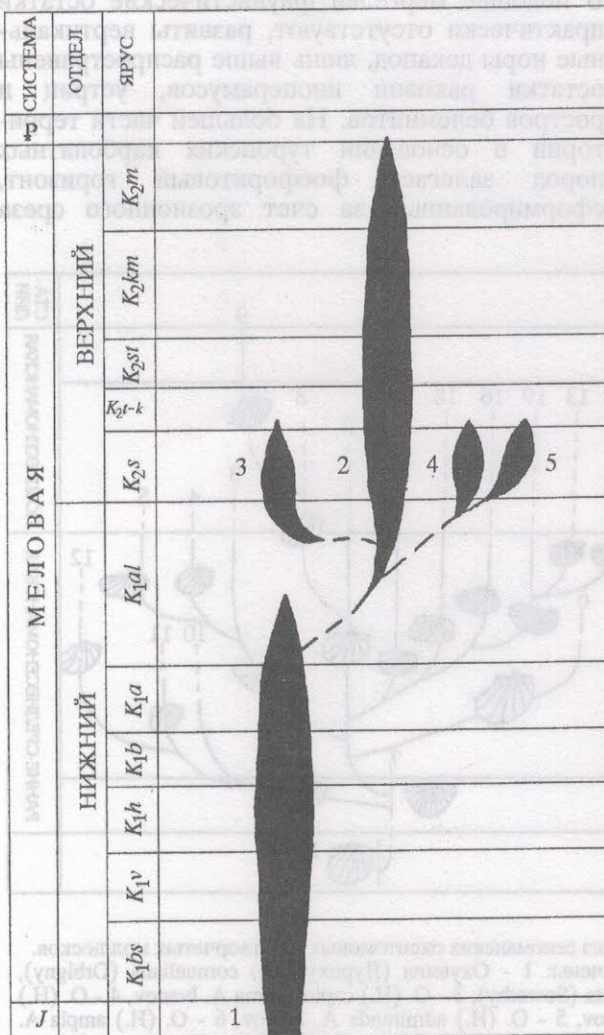


Рис. 2. Вероятные филогенетические взаимоотношения представителей родовых и подродовых групп меловых окситомидей: 1 - Oxytoma (Oxytoma), 2 - Oxytoma (Hypoxytoma), 3 - Oxytoma (Psiloxytoma), 4 - Diplala, 5 - Pulvinella



Структурно-геодинамические параметры. Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Проявление одной из главных фаз поздне меловой эвстазии выразилось здесь в наступательном подтоплении территории островной и, возможно, континентальной суши. В пределах конседиментационных положительных структур в основании коньякских мергелей прослеживается прослой фосфоритовых желвачков, а в ряде случаев карбонатная толща, залегающая на песках сеномана и мергелях турона, является позднеконьякской (юг Саратовских и север Доно-Медведицких дислокаций). К сожалению, слабая изученность этого интервала отложений и представителей морской биоты не позволяет оценить хронологическую величину выявленного хиатуса, но предполагается, что это явление имеет локальное распространение.

Раннесантонское событие. Процессы и явления, происходившие в этот момент времени, очень ярко и разносторонне проявились в пределах рассматриваемого региона и, очевидно, выглядят обособленно на фоне предшествующих и последующих событий. Геологи - съемщики и стратиграфы с середины прошлого века обращали внимание на базальный (губковый, фосфоритовый и его аналоги) горизонт в основании сантонских образований, который определялся как маркирующий. Процессы, происходившие в это время, по многим параметрам могут рассматриваться как поворотные (перестроечные) в поздне меловой истории юго-востока ЕПО.

Биотические явления. Результаты рассмотрения особенностей сукцессии морских и субконтинентальных организмов [21-26, 29, 31, 36] и тенденций в морфогенезе доминантных групп

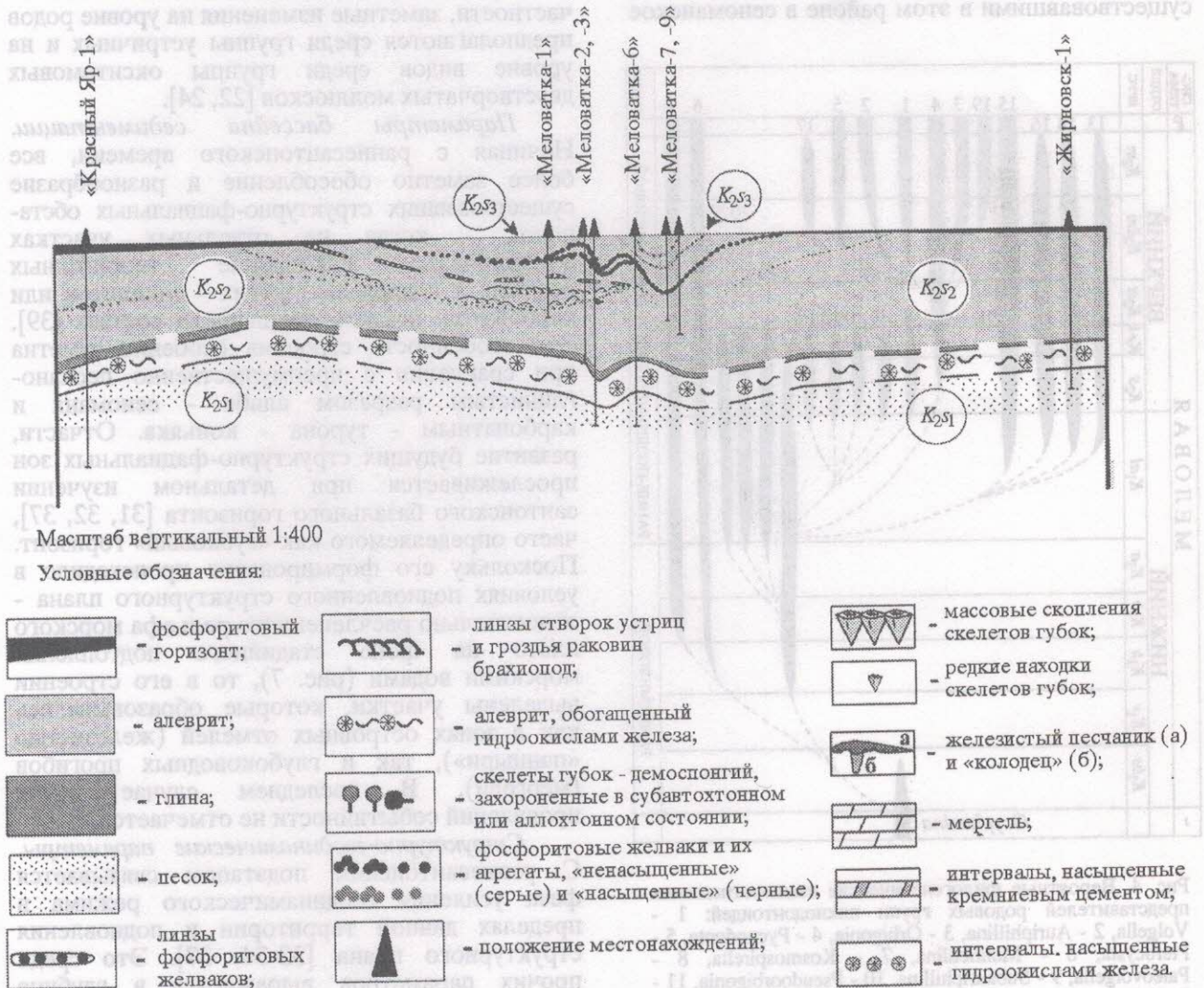


Рис. 3. Схематичный палеогеологический разрез (на начало туронского карбонатакопления) и изменение мощности базального «туронского» фосфоритового горизонта (северная часть Доно-Медведицкого вала)



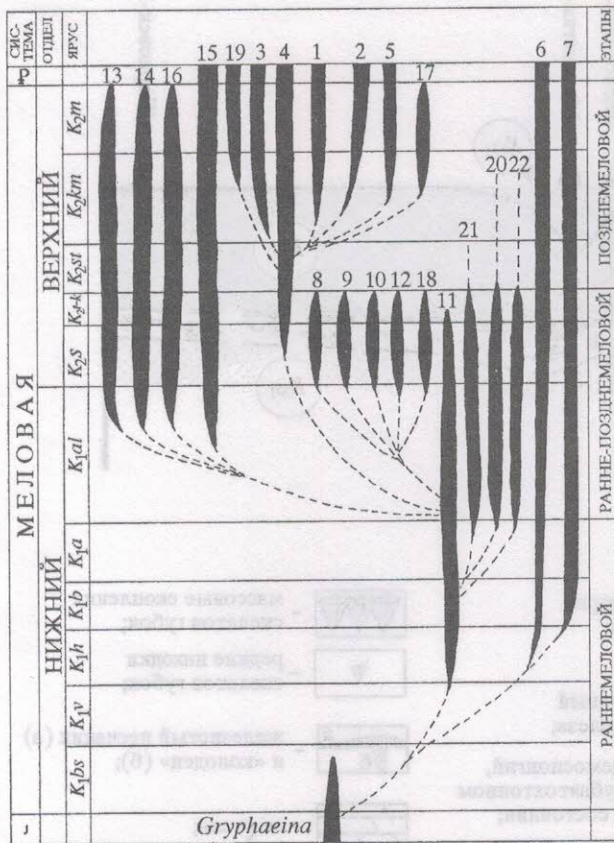
беспозвоночных (губок и моллюсков) послужили основой выделения позднемелового этапа в развитии биоты (раннесантонское время - начало этого этапа) (рис. 4-6). Вероятно, одним из реперных явлений этого времени следует считать широкое площадное расселение и значительное таксономическое разнообразие поселений кремниевых губок: гексактинеллид и в меньшей степени - демоспонгий. На участках длительно существовавших отмелей сообщества губок развивались на протяжении почти всего раннего сантона. Достоверно представить количество видов, родов и даже семейств губок, известных и появившихся в это время, невозможно вследствие неполной изученности представителей группы (монографически описаны три семейства *Ventriculitidae*, *Coeloptychiidae* и *Leptorhagmidae*) и неоднозначности систематических построений. Но даже относительные сравнения с «синхронными» губковыми поселениями в пределах ЕПО и сообществами губок, существовавшими в этом районе в сеноманское

и кампанское - маастрихтское время, показывают, что именно здесь и в это время были наиболее массовые поселения губок [25, 37]. Этот этап в истории губок - гексактинеллид выражен радиацией на видовом и подродовом уровне в связи с изменениями в перемещении водных масс [38], трансгрессивными тенденциями в развитии бассейна. На поздних стадиях раннесантонского этапа отчетливо прослеживается резкое сокращение видового разнообразия и количественного представительства губок.

Среди других представителей морской биоты заметны двустворчатые моллюски, в основном, устричные и окситомовые формы, головоногие и брюхоногие моллюски, брахиоподы и рыбы. В истории существования большинства известных в позднем мелу животных раннесантонское время если не кризисное, то посткризисное [21], что выражается в сравнительно небольшом количестве и в ограниченном таксономическом составе. В частности, заметные изменения на уровне родов предполагаются среди группы устричных и на уровне видов среди группы окситомовых двустворчатых моллюсков [22, 24].

Параметры бассейна седиментации. Начиная с раннесантонского времени, все более заметно обособление и разнообразие существовавших структурно-фациальных обстановок - когда на отдельных участках доминировало накопление терригенных осадков, а в пределах других - силицитов или карбонатов, осадков смешанного состава [39]. Эта особенность строения особенно заметна при сравнении с преимущественно песчано-глинистым разрезом альба - сеномана и карбонатным - турона - коньяка. Отчасти, развитие будущих структурно-фациальных зон прослеживается при детальном изучении сантонского базального горизонта [31, 32, 37], часто определяемого как «губковый» горизонт. Поскольку его формирование происходило в условиях подновленного структурного плана - относительно расчлененного рельефа морского плато на фоне стадийного подтопления морскими водами (рис. 7), то в его строении выделены участки, которые образовывались как в зонах островных отмелей (железистые «панцыри»), так и глубоководных прогибов (мергели). В последнем случае ярких проявлений событийности не отмечается.

Структурно-геодинамические параметры. С раннесантонским подэтапом связывается фаза усиления геодинамического режима в пределах данной территории и подновления структурного плана [32-34, 37]. Это среди прочих параметров выражается в глубине эрозионного среза (рис. 8), когда практически повсеместно сантонские породы залегают с тем или иным значением хиатуса на породах коньяка и турона, а в пределах островных и



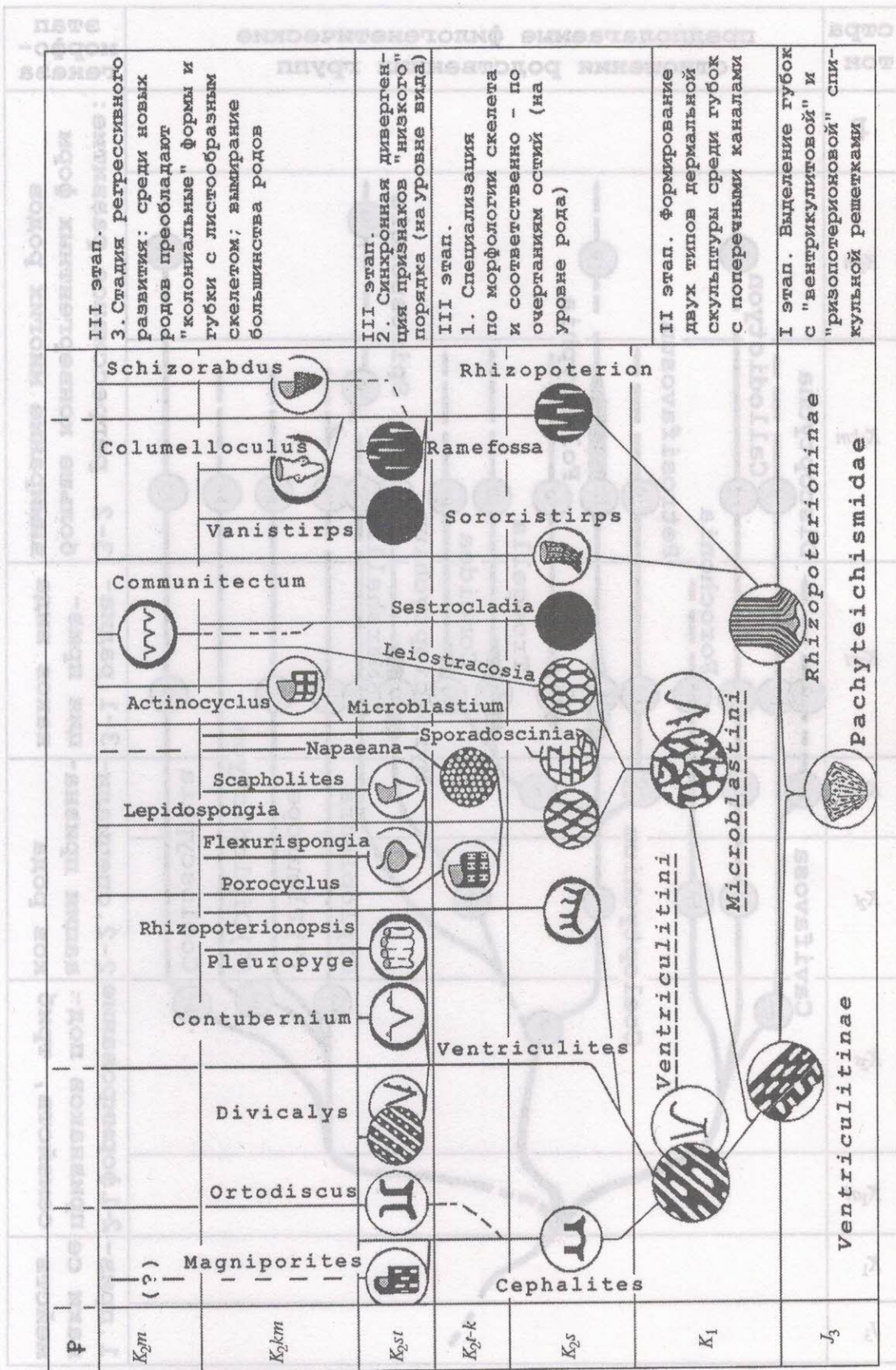


Рис. 5. Этапы морфогенеза представителей семейства Ventriculitidae [25]

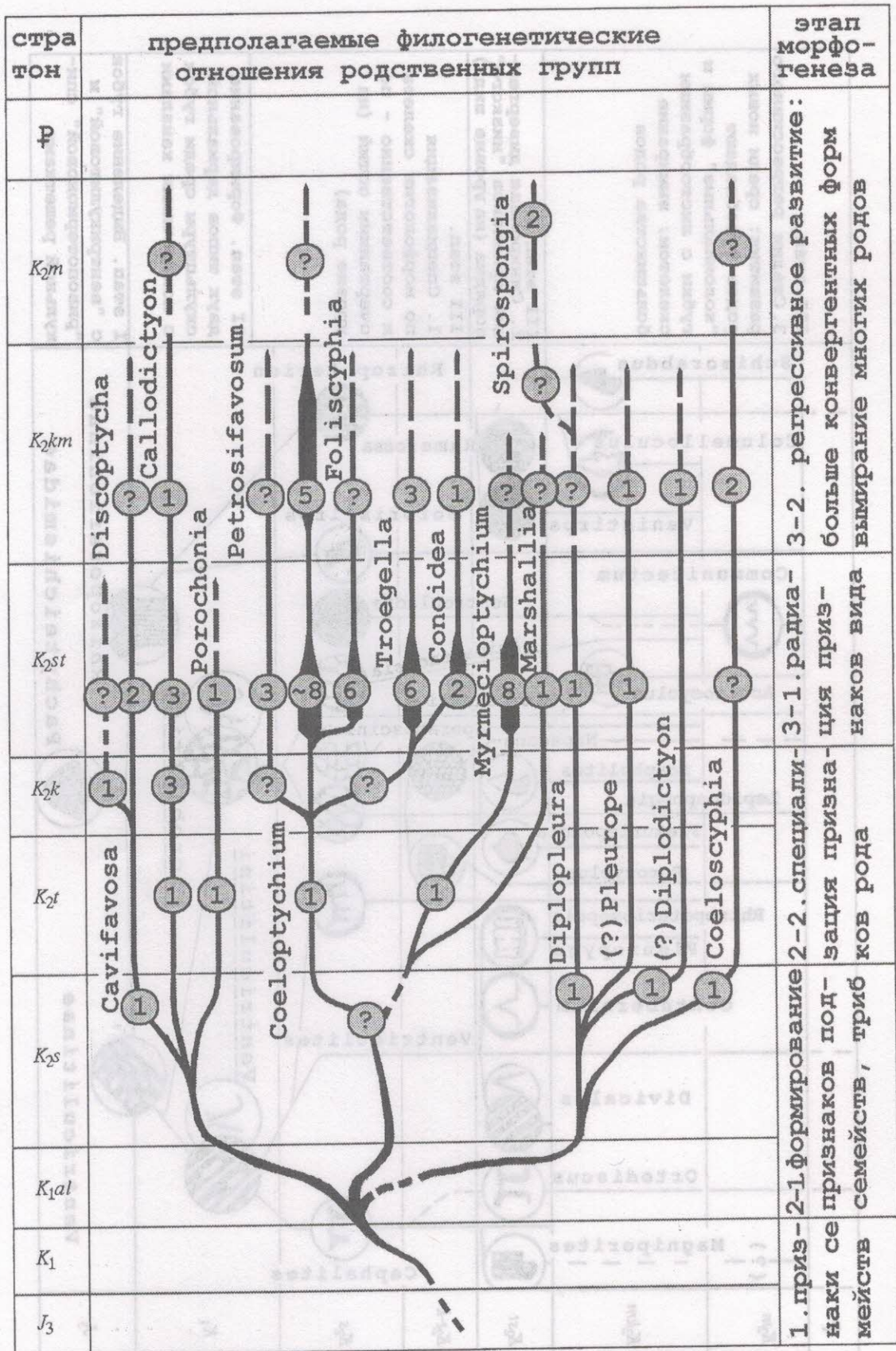


Рис. 6. Схема филогенетического развития представителей семейства Coeloptychiidae Goldfuss, 1833. (цифры в кружках - количество видов, ? - проблематичный или фрагментарный материал)

прибрежных участков - на породах среднего - нижнего сеномана. Фациальный облик образований этого хиатуса прямо связывается с дифференциацией существовавшего структурно-геоморфологического плана территории. Вероятно, наиболее высоко и длительно приподнятыми являлись северные участки Ртищеско-Баландинского вала, Саратовских дислокаций и отдельные зоны Хоперской моноклинали и Рязано-Саратовского прогиба (рис. 9).

Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Можно утверждать, что это явление весьма определенно характеризует специфичность развития части региона в поздне меловую эпоху. В то же время в той или

иной степени проявления «сантонской событийности» отмечаются на юго-востоке Западно-Сибирской и Центрально-Европейской (Южная Польша) плит в пределах их окраинных участков. Событийные явления, происходившие в это время, отличались наибольшей продолжительностью (до подвека) в пределах конседиментационно формировавшихся структур, а на большей части территории - значительно меньшей. Соответственно, нижняя поверхность образований, характеризующих проявления хиатуса, диахронна - наиболее древние осадки предполагаются в южных районах региона и в пределах унаследованно развивавшихся депрессий.

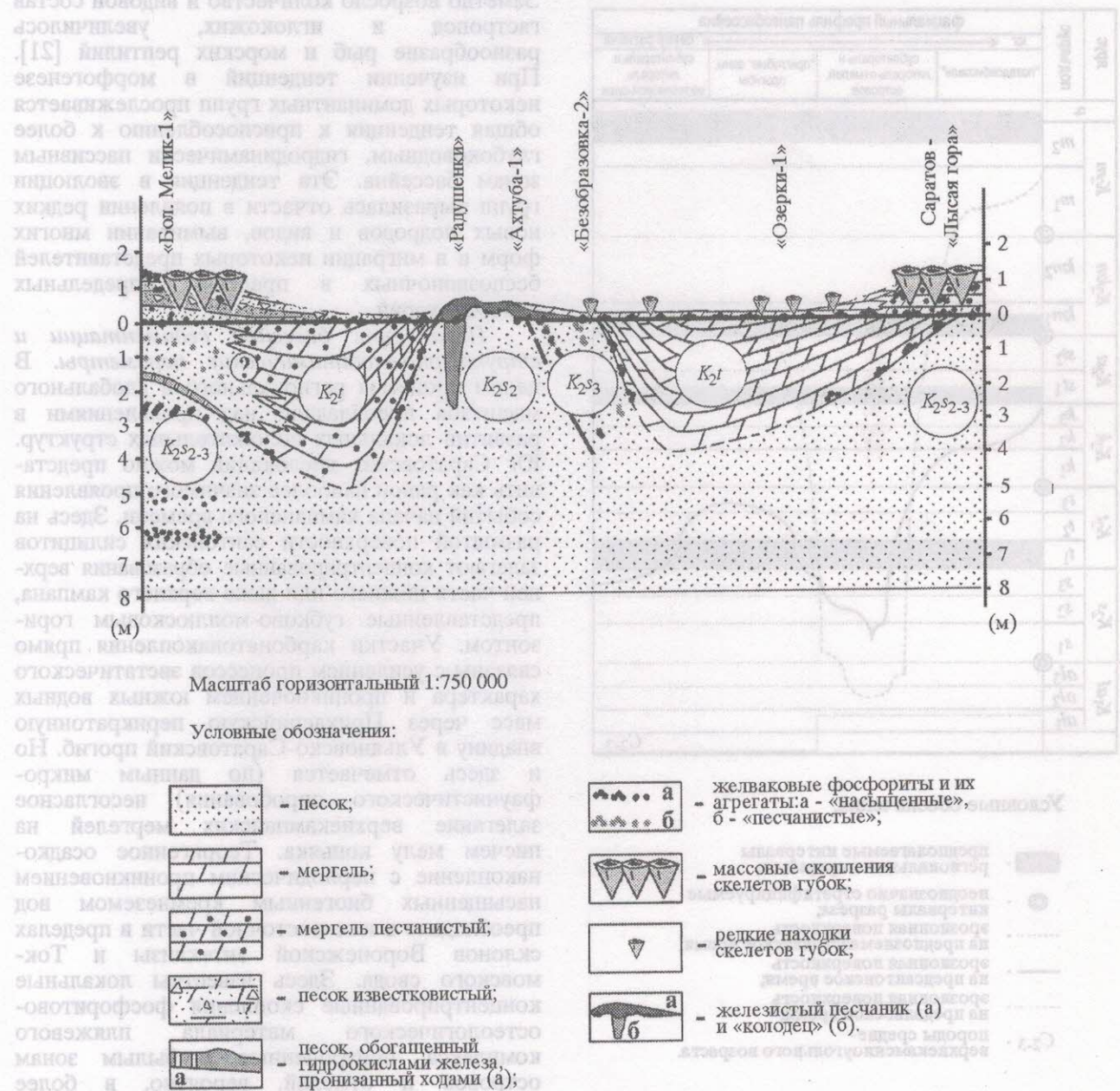


Рис. 7. Схематичный палеогеологический разрез (на начало осадкообразования в сантонское время) субширотного простираения в пределах Правобережной части Саратовского Поволжья (см. рис. 9)

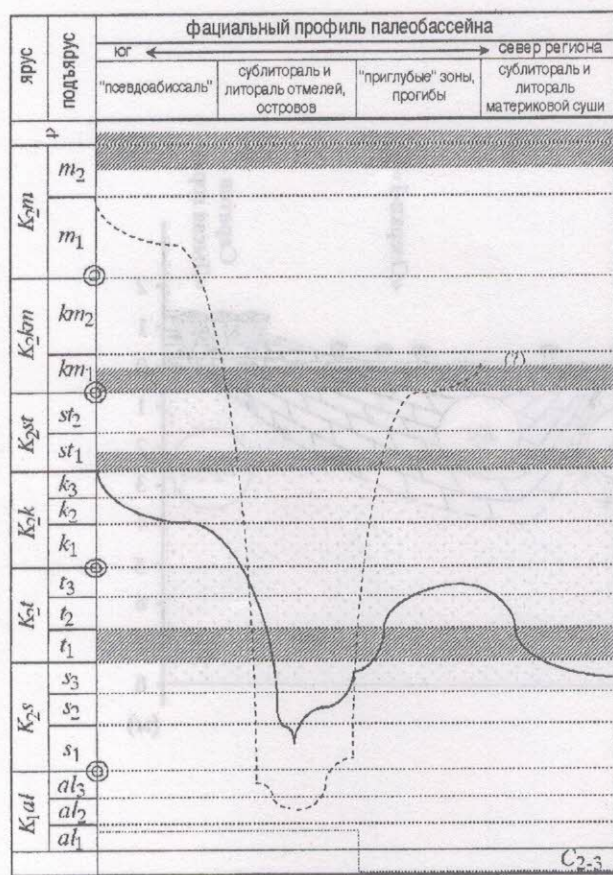


Сантонское - кампанское событие. Из-за неоднозначности стратиграфического расчленения пограничных (переходных) интервалов сантонских - кампанских отложений Правобережного Поволжья в ряде случаев возможно предполагать, что наиболее выраженными в разрезе оказываются события начала позднего кампана, нежели раннего. К сожалению, отсутствие стратиграфически значимых остатков микро- и макрофауны именно в позднесантонском - кампанском интервале отложений не позволяет однозначно определить возраст маркирующего (реперного)

горизонта и сопоставить реперные уровни, известные в пределах разных структурно-фациальных зон.

Биотические явления. Начало кампанского осадконакопления связывается с изменением перемещения водных масс в бассейне, что вызвало неоднократное или длительное развитие губково-моллюсковых поселений, которые распространились практически повсеместно по ЕПО. Происходили изменения в составе сообществ, особенно среди прикрепленных фильтраторов, сокращение количества и разнообразия кремниевых губок в значительной степени компенсировалось за счет увеличения состава двусторчатых моллюсков (см. рис. 4-6). Заметно возросло количество и видовой состав гастропод и иглокожих, увеличилось разнообразие рыб и морских рептилий [21]. При изучении тенденций в морфогенезе некоторых доминантных групп прослеживается общая тенденция к приспособлению к более глубоководным, гидродинамически пассивным зонам бассейна. Эта тенденция в эволюции групп выразилась отчасти в появлении редких новых подвидов и видов, вымирании многих форм и в миграции некоторых представителей беспозвоночных в пределы сопредельных палеобиохорий.

Параметры бассейна седиментации и структурно-геодинамические параметры. В целом процессы регионального и глобального масштаба преобладали над проявлениями в развитии локальных положительных структур. Юг Саратовских дислокаций можно представить как район наиболее значимого проявления событий начала кампанского времени. Здесь на размытой поверхности сантонских силицитов залегают концентрированные образования верхней части нижнего или даже верхнего кампана, представленные губково-моллюсковым горизонтом. Участки карбонатакопления прямо связаны с усилением процессов эвстатического характера и проникновением южных водных масс через Прикаспийскую перикратонную впадину в Ульяновско-Саратовский прогиб. Но и здесь отмечается (по данным микрофаунистического опробования) несогласное залегание верхнекампанских мергелей на писчем мелу коньяка. Терригенное осадконакопление с периодическим проникновением насыщенных биогенным кремнеземом вод преобладало в юго-восточной части в пределах склонов Воронежской антеклизы и Токмовского свода. Здесь известны локальные концентрированные скопления фосфоритово-остеологического материала пляжевого комплекса, приуроченные к бывшим зонам островов и отмелей, вероятно, в более глубоководных участках формировались губково-моллюсковые скопления. Возраст этих образований предположительно определяется



Условные обозначения:

- предполагаемые интервалы региональных перерывов;
- неоднозначно стратифицируемые интервалы разреза;
- эрозивная поверхность на предпозднемаастрихтское время;
- эрозивная поверхность на предсантонское время;
- эрозивная поверхность на предальбское время;
- породы средне-верхнекаменноугольного возраста.

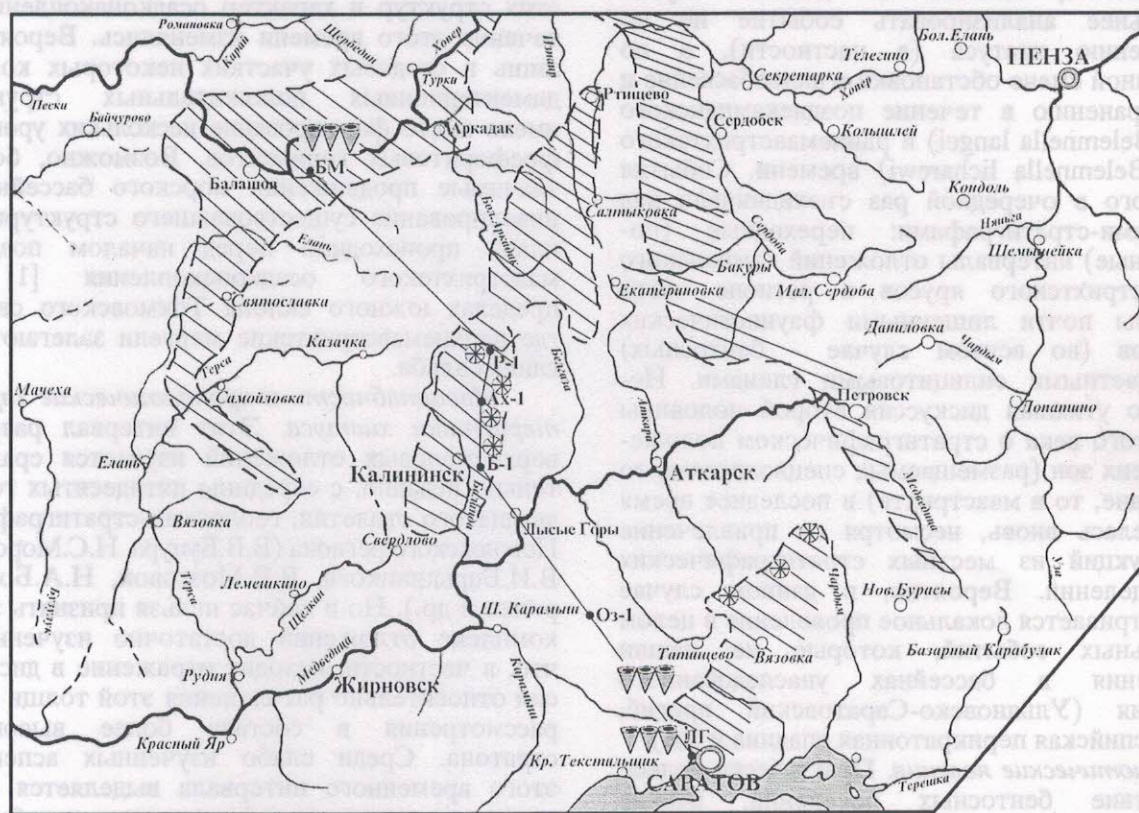
Рис. 8. Вариации величины стратиграфического среза в структуре верхнемеловых отложений Правобережного Поволжья



как ранний позднекампанский. На отдельных участках формировались осадки смешанного состава, часто также лишенные фаунистических остатков. В этом случае возможно выделение позднесантонского - кампанского интервала отложений вплоть до губково-моллюскового горизонта в основании зоны *Belemnella lanceolata* (нижний маастрихт). Здесь также как и на участках терригенного осадконакопления возможно выделение слабо проявленных конденсированных образований или ритмично построенных интервалов. В большинстве случаев кампанские отложения залегают на сантонских породах с размывом

или согласно, составляя одно фациальное тело. Лишь в пределах Вольской впадины и юго-восточного склона Воронежской антеклизы предполагается их залегание на коньякских и более древних породах.

Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Работы многих авторов [3, 5-7] показывают, что события раннего кампана все же можно рассматривать как глобальные, но выраженность этих процессов весьма разнообразна. Порой событийность этого времени проявилась не столько в развитии хиатуса (хиатусов), сколько в смене или в специфике условий седиментогенеза. В

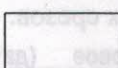


Масштаб 1 : 2 500 000

Условные обозначения:



- участки отсутствия карбонатных туронских коньякских отложений;



- участки залегания сантонских образований на карбонатных туронских - коньякских отложениях;



точки наблюдения, где отмечены выходы железистых песчаников в интервале разреза между сантонским и подстилающими отложениями;



- участки наиболее массового распространения остатков скелетных кремневых губок в основании сантонских образований;



- линия палеогеологического разреза.

Рис. 9. Палеогеологическая схема на начало сантонского осадконакопления в пределах Правобережной части Среднего Поволжья



Поволжском регионе (Саратовское Правобережье) в пределах конседиментационных структур хронологический интервал хиатуса достигал продолжительности в подвека (юг Саратовских дислокаций). На большей части региона величина хиатуса незначительна, но не может быть достоверно определена (до зоны или подзоны). На участках депрессий (особенно унаследованного развития), где события раннего кампана практически не выражены, формирование губково-моллюсковых и фосфоритовых горизонтов происходило, возможно, в конце раннего - в начале позднего кампана.

Кампанское - маастрихтское ((?) раннемаастрихтское) событие. В данном случае правильнее анализировать событие не по проявлению хиатуса (в частности), а по необычной смене обстановки в палеобассейне и ее сохранению в течение позднекампанского (зона *Belemnella langei*) и раннемаастрихтского (зона *Belemnella licharewi*) времени. События прошлого в очередной раз съехидничали над геологами-стратиграфами: переходные (пограничные) интервалы отложений кампанского и маастрихтского ярусов в регионе часто сложены почти лишенными фаунистических остатков (во всяком случае - бентосных) темноцветными силицитовыми глинами. Несколько утихшая дискуссия второй половины двадцатого века о стратиграфическом положении обеих зон (размещаемых специалистами то в кампане, то в маастрихте) в последнее время разгорелась вновь, несмотря на привлечение конструкций из местных стратиграфических подразделений. Вероятно, в данном случае рассматривается локальное проявление в целом глобальных событий, которые не нашли отражения в бассейнах унаследованного развития (Ульяновско-Саратовский прогиб, Прикаспийская перикратонная впадина и т.д.).

Биотические явления. Практически полное отсутствие бентосных поселений, редкие представители нектонных форм (белемниты, фораминиферы, радиолярии, кокколиты) в районах развития силицитовых глин. Лишь в составе рассеянных фосфоритовых стяжений, выше и ниже глин, встречены остатки моллюсков и губок. Предполагается, что в пределах сохранившихся участков карбонатонакопления состав биоценоза был более разнообразен за счет фораминифер и некоторых моллюсков. Состав биоценоза достоверно не изучен.

Параметры бассейна седиментации. Все более проявляется дифференцированность существующих структурно-фациальных зон от участков накопления терригенных осадков до зон унаследованного карбонатонакопления. Зоны формирования кремнисто-глинистых осадков

приурочены к депрессиям; здесь, помимо биогенного кремнезема, значительно участие пеллового материала [39]. Предполагается, что эти депрессионные зоны являлись пограничными между участками с высокими темпами седиментации терригенного материала и участками биогенного карбонатонакопления (Ульяновско-Саратовский прогиб). Конденсированные образования практически неизвестны, за редким исключением рассеянных фосфоритовых стяжений с биогенными остатками.

Структурно-геодинамические параметры. Предполагается, что унаследованное накопление кремнисто-глинистых илов на протяжении относительно длительного времени происходило в пределах депрессий. Но очертания этих структур и характер осадконакопления в течение этого времени изменялись. Вероятно, лишь в сводовых участках некоторых конседиментационных положительных структур имело место формирование нескольких уровней фосфоритовых горизонтов. Возможно, более значимые продвижения морского бассейна и нивелирование существовавшего структурного плана происходили перед началом позднемаастрихтского осадконакопления [1] в пределах южного склона Токмовского свода, где верхнемаастрихтские мергели залегают на глинах альба.

Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Этот интервал разреза верхнемеловых отложений изучается сравнительно недавно, с середины пятидесятых годов двадцатого столетия, геологами-стратиграфами Поволжского региона (В.В.Буцура, Н.С.Морозов, В.И.Барышникова, В.В.Мозговой, Н.А.Бондаренко и др.). Но и сейчас нельзя признать этот комплекс отложений достаточно изученным, что, в частности, находит отражение в дискуссии относительно расчленения этой толщи и ее рассмотрения в составе более высокого стратона. Среди слабо изученных аспектов этого временного интервала выделяется рассмотрение поверхностей перерывов и событий в составе морской биоты. Даже на участках «непрерывного» карбонатонакопления, по данным микрофаунистического опробования, отсутствует либо нижняя (зона *Belemnella langei*), либо верхняя (зона *Belemnella licharewi*) часть рассматриваемого интервала. Отчасти события этого времени скрыты при формировании более поздних (в частности - позднемаастрихтских) эрозионных срезов.

Позднемеловое - палеоценовое (датское) событие. Вероятно, юго-восток Русской плиты и Поволжье, в частности, не представляют интереса для специалистов - последователей катастрофизма, особенно на примере событий рубежа позднего мела - палеоцена. Каких-либо заметных или аномальных явлений в этот



момент времени здесь не происходило. Многие тенденции в биоте (морской и субконтинентальной), в процессах седиментогенеза и в геодинамическом режиме территории были заложены еще в конце поздне мелового времени (конец сантонского - начало позднекампанского времени) и на протяжении палеогена сохранялись в пульсационно-стадийном режиме.

Биотические явления. К началу этого времени вымерли морские рептилии, остатки наиболее поздних и крупных форм мозазавров найдены здесь в карбонатно-терригенных породах нижнего маастрихта, кремниевые губки также большей частью вымерли или мигрировали в южные участки бассейнов (см. рис. 5, 6). Лишь губки с несвязанным спикульным скелетом вместе с другими кремнепродуцирующими организмами были широко распространены в палеоценовом - эоценовом бассейне. Доминантными формами, очевидно, становятся двусторчатые (см. рис. 4) и брюхоногие моллюски, в меньшей степени заметна роль в сообществе иглокожих и брахиопод, одиночных кораллов и рыб. По нашим представлениям в рассматриваемом регионе заметных событий непосредственно на рубеже мела и палеогена ни в составе сообществ, ни в морфогенезе представителей многих групп не произошло - получили продолжение тенденции, проявившиеся еще в поздне меловое время [21-24, 29, 31].

Параметры бассейна седиментации. Существование с конца девятнадцатого века местных подразделений (в ранге свит и толщ) и сохранение дискуссий относительно их стратиграфического положения (объема) отчасти отражает дифференцированность существовавшей структурно-фациальной и климатической обстановки на этой территории в палеогеновое время. В той или иной степени карбонатонакопление со значительным привносом терригенного материала сохранилось в унаследованных впадинах. Биогенное или

биохемогенное осадконакопление в том или ином варианте порой доминировало здесь, уступая лишь натиску поступающего терригенного материала. Пески и песчаники, кварцито-песчаники с подчиненными прослоями глин и силицитов, по-видимому, свидетельствуют о преобладании тенденций к постепенному засыпанию бассейнов седиментации. Исследования многих авторов [40] показывают, что на протяжении раннего палеоцена осадконакопление в морских акваториях ЕПО было тесно связано с поздне меловым карбонатным седиментогенезом.

Структурно-геодинамические параметры. Вероятно, тенденция к общему постепенному воздыманию территории, замедленно проявлявшаяся в зонах прогибов, нивелировала локальные структурные формы. Пестрота структурно-фациальных обстановок и проблемы стратификации отложений не всегда позволяют оценить стратиграфическую полноту разреза или хронологическую величину хиатуса. Более уверенно можно отслеживать изменение береговой линии палеоценового бассейна как отражение геодинамических процессов регионального и глобального характера.

Масштабность и хронологические характеристики хиатуса. Практически повсеместно образования сызранской свиты (которая сопоставляется почти со всем палеоценом, кроме верхней части танетского яруса) несогласно залегают на породах маастрихта. Лишь в локальных депрессиях унаследованного развития предполагается наличие карбонатно-терригенных образований наиболее низких интервалов палеоцена (датского яруса) с остатками рыб [41]. В пределах юго-восточного склона Воронежской антеклизы, бывшей береговой линии палеогеновых бассейнов предполагается залегание отложений палеогена и на породах более древнего возраста.

Библиографический список

1. Alekseev A.S., Kopaevich L.F., Ovechkina M.N., Olferief A.G. Maastrichtian and Lower Palaeocene of Northern Saratov Region (Russian Platform, Volga River): Foraminifera and calcareous nannoplankton // Bull. Inst. Royal Sc. Naturelles de Belgique. Sc. Terre. S. 69. S. 15-45.
2. Дополнения к стратиграфическому кодексу России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 112 с. (МПР РФ, РАН, ВСЕГЕИ, МСК).
3. Корень Т.Н., Бугрова Э.М., Гаврилова В.А. и др. Использование событийно-стратиграфических уровней для межрегиональной корреляции фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 166 с.
4. Найдин Д.П., Сазонова И.Г., Пояркова З.Н. и др. Меловые трансгрессии и регрессии Восточно-Европейской платформы, Крыма и Средней Азии // Бюлл. МОИП, отд. геол. 1980. Т. 55, вып. 5. С. 27-42.
5. Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копеевич Л.Ф. Методы изучения трансгрессий и регрессий. М.: Изд-во МГУ, 1984. 162 с.

6. Найдин Д.П., Похилайнен В.П., Кац Ю.И., Красилов В.А. Меловый период. Палеогеография и палеоокеанология. М.: Наука, 1986. 261 с.
7. Найдин Д.П., Копеевич Л.Ф. Внутриформационные перерывы верхнего мела Мангышлака. М.: Изд-во МГУ, 1988. 141 с.
8. Алексеев А.С. Массовые вымирания в фанерозое / Диссертация в форме научного доклада на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Москва, 1998. 76 с.
9. Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России // Материалы для геологии России. СПб.: Изд-во Минералог. о-ва, 1912. Т. 25. 631 с.
10. Камышева-Елпатьевская В.Г. Маркирующие горизонты юрских, меловых и палеогеновых отложений Саратовского Поволжья // Уч. зап. Саратов. ун-та. Вып. геол. Т. 28. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1951. С. 10-36.

11. Камышева-Елпатьевская В.Г., Морозов Н.С., Пославская Г.Г. Маркирующие горизонты мезозойских отложений северного окончания Доно-Медведицких дислокаций // Уч. зап. Саратов. ун-та. Вып. геол. Т. 37. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1953. С. 35-150.
12. Колбин М.Ф. Маркирующие горизонты верхнемеловых отложений южной части Сталинградского Поволжья и правобережья реки Дона // Уч. зап. Саратов. ун-та. Т. 37. Вып. геол. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1953. С.151-156.
13. Флёрова О.В., Гурова А.Д. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнемеловых отложений Ульяновско-Саратовского Поволжья и среднего течения р. Дон // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и литологии палеозоя и мезозоя районов европейской части СССР. Тр. ВНИГНИ. Вып. 7. М.: Гостоптехиздат, 1956. С. 145-165.
14. Колтыгин С.Н. Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской солянокупольной области, юго-западного Приуралья и Примугоджарья // Тр. ВНИГРИ. Вып. 109. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 218 с.
15. Морозов Н.С. Верхнемеловые отложения междуречья Дона и Северного Донца и южной части Волго-Донского водораздела. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1962. 177 с.
16. Глазунова А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. М.: Недра, 1972. 204 с.
17. Кац Ю.И., Шуменко С.И. О поверхностях перерыва в туронских отложениях Русской платформы // Вестник Харьковского ун-та. 1975. Вып. 6. С. 12-21.
18. Качанов В.А. О некоторых особенностях стратиграфических перерывов в разрезе верхнего мела северо-западной части Прикаспия // Вопросы геол. Юж. Урала и Поволжья. Вып. 19. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1980. С. 82-86.
19. Бондарева М.В., Морозов Н.С., Бондаренко Н.А. Сантонские, кампанские и маастрихтские отложения междуречья Медведицы и Волги в пределах Волгоградского Правобережья // Вопросы геол. Юж. Урала и Поволжья. Вып. 22. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. С. 84-94.
20. Семёнов П.В. Кремнистые породы в верхнем мелу северо-востока Воронежской антеклизы // Автореф. дис... канд. геол.-мин. наук. Л., 1989. 16 с.
21. Первушов Е.М., Иванов А.В., Попов Е.В. Средне- и поздне-меловая биота юго-востока Европейской палеобиогеографической области // Палеонтолог. журнал. 1997. №3. С. 1-7.
22. Иванов А.В. Основные особенности развития меловых пикнодонтных устриц // Проблемы изучения биосферы. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. С. 78-81.
23. Иванов А.В. Особенности разнообразия и стратиграфического значения меловых двустворчатых моллюсков юго-востока Восточно-Европейской платформы // Геологические науки - 99. Избр. труды Межвед. научн. конф. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1999. С. 31-33.
24. Иванов А.В. Значение устричных и окситомовых двустворчатых моллюсков для стратиграфии верхнемеловых отложений Нижнего Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 2000. Вып. 25. С. 49-53.
25. Первушов Е.М. Поздне-меловые вентрикулитидные губки Поволжья // Труды НИИ Геологии Саратовского государственного университета. Новая серия. Т. 2. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. 168 с.
26. Первушов Е.М. Филогенез представителей семейств Coeloptychiidae и Leptophragmidae (Hexactinellida) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 5-14.
27. Найдин Д.П. Перерывы и hiatusы в стратиграфии // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2001. № 5. С. 5-9.
28. Первушов Е.М., Иванов А.В., Попов Е.В. Альб - турон Поволжья: итоги исследований рубежей и событий // Тез. докл. Всерос. науч. конф. «Проблемы изучения биосферы». Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1996. С. 36-37.
29. Первушов Е. М., Иванов А. В., Попов Е.В. «Календарь событий» в развитии мел-палеогеновой морской биоты юго-востока Европейской области // Геология Русской плиты и сопредельных территорий на рубеже веков. Матер. Всерос. научн. конф. Саратов, 2000. С. 40.
30. Ivanov A.V. Late Cretaceous Pycnodont Oysters from the South-East of the East-European Platform // Cretaceous Stratigraphy - An Update. Memoir Geological Society of India. № 46. 2000. PP. 131-137.
31. Первушов Е.М., Гудошников В.В., Ермохина Л.И., Барабошкин Е.Ю. Закономерности фосфатонакопления и фосфоритообразования в меловое - палеогеновое время в пределах Правобережного Поволжья // Проблемы литологии, геохимии и рудогенеза осадочного процесса. Т. 2. Материалы к 1-му Всерос. литолог. совещанию. М.: GEOS, 2000. С. 104-108.
32. Первушов Е.М., Староверов В.Н., Иванов А.В., Гудошников В.В., Хохлов А.Е. Горизонты ожелезнения в верхнемеловых отложениях Саратовского Правобережья // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 25. 2001. С. 21-29.
33. Первушов Е.М., Мальшев В.В., Зозырев Н.Ю. Анализ перерывов и несогласий в структуре верхнемеловых образований Правобережного Поволжья // Труды НИИ Геологии СГУ. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 91-99.
34. Первушов Е.М., Зозырев Н.Ю., Мальшев В.В. Верхний мел Поволжья: аспекты изучения «событийных» образований (стратиграфия, палеоструктурные и палеогеографические реконструкции) // Геологические, геофизические и геохимические исследования юго-востока Русской плиты. Материалы межведомственной научной конференции. Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2001. С. 23.
35. Харитонов В.М., Сельцер В.Б., Иванов А.В. К вопросу о расчленении турон - коньякских отложений в классическом разрезе «Нижняя Банновка» (Саратовское Поволжье) по фауне иноцерамов // Труды НИИ Геологии СГУ. Новая серия. Т. 8. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 21-28.
36. Первушов Е.М., Яночкин С.В. Представления о морфогенезе поздне-меловых Balantionella Schrammen, 1902 (Porifera, Hexactinellida, Leptophragmidae) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 15-20.
37. Первушов Е.М., Иванов А.В., Гудошников В.В., Мальшев В.В. Фациальный профиль «маркирующих» горизонтов верхнемеловых отложений Правобережного Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 26. 2001. С. 3-10.
38. Волков Ю.В., Найдин Д.П. Вариации климатических зон и поверхностные океанические течения в меловом периоде // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1994. Т. 69, вып. 6. С. 103-123.
39. Яночкина З.А., Гуцаки В.А., Иванов А.В. и др. Литолого-фациальные особенности отложений позднего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы / Ред. З.А.Яночкина, А.В.Иванов. Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. V. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2000. 156 с.
40. Мороз С.А., Ермохина Л.И. Палеогеографические условия Поволжского залива в датском веке // Вопросы палеонтологии и стратиграфии. Новая серия. Вып. 1. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. С. 66-71.
41. Ярклов А.А., Попов Е.В. Новая фауна хрящевых рыб из Березовских слоев (нижний палеоцен) Волгоградского правобережья: предварительные данные // Вопросы палеонтологии и стратиграфии. Новая серия. Вып. 1. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. С. 59-65.

УДК 550.382+551.79

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Л.В. Гребенюк, ведущий инженер палеомагнитной лаборатории НИИ Геологии СГУ
 А.С. Застрожнов, начальник геологического отдела Волгоградской экспедиции, Нижневолжскгеология

E-mail: Grebenuklv@info.sgu.ru

По ряду опорных скважин составлен первый сводный магнитостратиграфический разрез неогеновых отложений Северного Прикаспия. Произведено его сопоставление с региональными магнитостратиграфическими схемами Северного Кавказа, Апшерона и Западной Туркмении. На основе магнитной зональности уточнен возраст конкретных подразделений, выделенных по фауне. Доказана пригодность сульфидов для целей палеомагнитной стратиграфии. Полученные в процессе изучения данные необходимы как для построения региональной магнитостратиграфической шкалы неогена Волго-Каспия, так и для решения конкретных задач практической стратиграфии.

Работа выполнена в рамках научных программ Минобразования РФ, проект E00-9.0-73 и Университеты России, проект 09.01.030.

Magnetostratigraphy of Neogene deposits from Northern Cis-Caspian region

L.V. Grebenjuk, A.S. Zastrozhnov

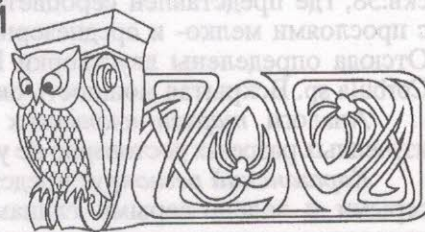
A first consolidated magnetostratigraphy section of Neogene deposits from Northern Cis-Caspian region on number of supporting boreholes was formed. It's collation with regional magnetostratigraphy schemes of Northern Caucasus, Apscheronian peninsula and Western Turkmenistan was made, age of concrete ranges was elaborated. The results of this work are necessary for the forming regional magnetostratigraphy scale of Neogene deposits from Volga and Cis-Caspian regions and for deciding different problems of practical stratigraphy.

1. Состояние проблемы

Палеомагнитные исследования неогеновых отложений Понто-Каспия, которые ведутся уже более двух десятилетий, позволили составить определенное представление об особенностях их магнитной зональности. Эти сведения изложены в многочисленных публикациях о палеомагнетизме опорных разрезов миоценовых и плиоценовых отложений Западной Туркмении, Крыма, Тамани, Апшерона, Северного Кавказа и Закавказья [1-12].

В северном обрамлении Восточного Паратетиса, в отличие от Черноморской и Каспийской областей, неогеновые отложения в палеомагнитном отношении почти не исследованы. Исключение составляет лишь верхнеплиоценовая часть шкалы, которая изучалась В.Н.Ереминим [13].

За последние годы коллективом палеомагнитной лаборатории НИИ Геологии СГУ собран значительный материал по ряду крупных опорных скважин, пробуренных в процессе геологосъемочных работ на территории Калмыкии, Волгоградской и Саратовской областей (рис. 1).



Полученные в процессе изучения данные необходимы как для построения региональной магнитостратиграфической шкалы неогена Волго-Каспия, так и для решения конкретных задач практической стратиграфии.

2. Объекты исследования

Из 11 скважин отобрано более 1000 штучков, ориентированных в положении «верх-низ», при приемке керна из колонковой трубы в процессе бурения. Определениями охарактеризована значительная часть неогена, представленная в региональном разрезе - от коцахурского региона по ачкагыльский включительно. Ниже приводится краткая характеристика изученных подразделений.

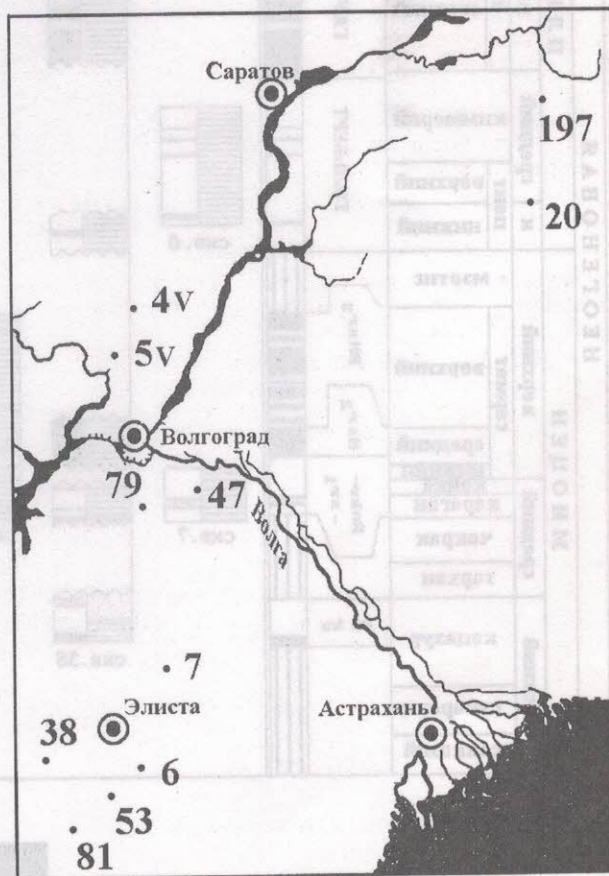


Рис. 1. Схема расположения изученных скважин неогеновых отложений Северного Прикаспия



Коцахурский региоярус. Вскрыт лишь в скв.38, где представлен сероцветными глинами с прослоями мелко- и среднезернистых песков. Отсюда определены двустворки *Rzehakia* sp. и *Corbula* sp. Вскрытая мощность около 80 м.

Аналоги **тархан-чокракских** отложений в изученных разрезах достоверно не установлены.

Караганский региоярус представлен темно-серыми и зелено-серыми глинами с тонкими прослоями мелкозернистых песков с остатками *Barnea* sp. и *Spaniodontella gentilis* Andr. Видимая мощность 40 м.

Конкский региоярус. Литологически конкские отложения близки к караганским и выделяются лишь по появлению моллюсков *Ervilia pusilla trigonula* Sok., *Abra* cf. *aiba scythica* (Sok.).

Спорово-пыльцевой комплекс представлен доминирующей пылью древесной растительности с постепенным уменьшением содержаний листовых растений и возрастанием роли хвойных. Мощность конки варьирует от 20 до 40 м.

Сарматский региоярус. Разрез образован темно-серыми глинами с прослоями белых и зеленовато-серых песков с *Ervilia pusilla dissita* Eichw., *E. dissita* Eichw., *E. dissita andrussovi* Koles., *Acteocina inflexa* Baily., *Trochus anguletosarmates* Sins., *Cerastoderma plicatum* Eichw., *Mastra eichwaldi* Lask., *Hydrobia erosa* Volkov., *Obsoletiforma* cf. *lithopodolica ruthenica* (Hilb.) и др. Максимально вскрытая мощность 110 м.

В разрезе скв. 7 представлена глинистая толща мощностью 170 м, которая отнесена

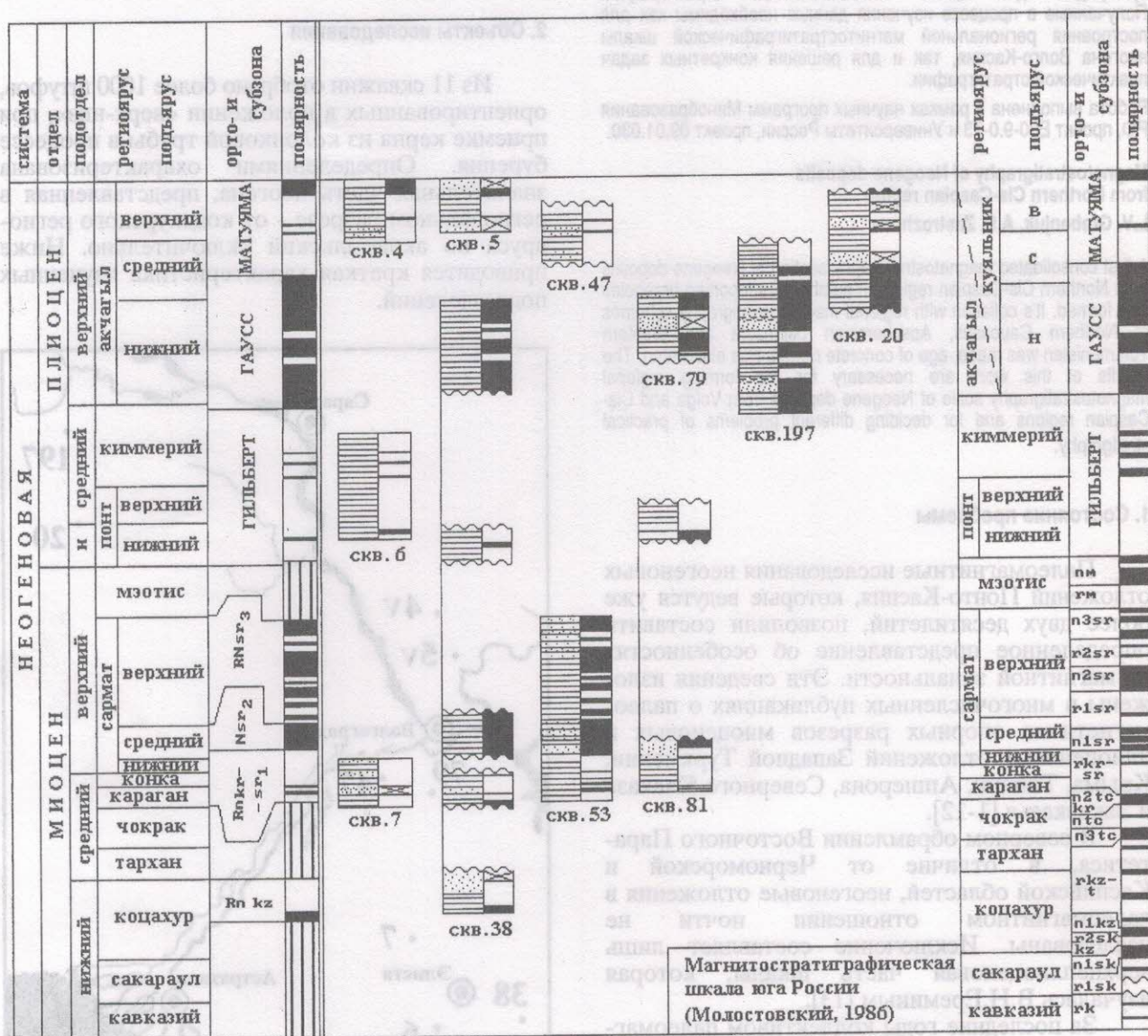


Рис. 2. Сводный магнитостратиграфический разрез неогеновых отложений Северного Прикаспия

- Условные обозначения**
- интервал прямой полярности
 - интервал обратной полярности
 - ⊗ отсутствие палеомагнитных данных
 - ▨ отсутствие отложений
 - ▨ глины
 - ▨ пески

А.С.Застрожным [14] к яшкульской свите. Возраст ее по палинологическим данным определен как караган - нижний сармат.

Мэотические отложения в изученных разрезах не установлены.

Понтический региоарус представлен монотонной толщей желто-серых глин и алевроитов с *Dreissena tenuissima* Sinz., *Paradacna abichi* (R.Horn.), *Eupatorina litoralis* (Eichw.), *Pseudocatillus* (R.Horn.), *Pseudocatillus* cf., *Pseudocatillus* (Bard.), *Conderia amigdaloides novorossica* (Sinz.). Мощность 40 - 50 м.

Палеонтологически обоснованные отложения киммерийского возраста в районе не выявлены, хотя, не исключено, что стометровая глинистая толща, залегающая на понтических напластованиях в разрезе скв. 6, в какой-то части относится к киммерию. Низы скв. 197 по данным палиостратиграфии также имеют киммерийский возраст.

Акчагыльский региоарус. Отложения представлены сероцветной глинисто-песчаной толщей с многочисленными моллюсками *Cerastoderma dombra* (Andrus.), *C. obsoletum* (Eichw.), *Kirghizella inostranzevi* Andrus., *Clessiniolla utvensis* Andrus., *Avicardium nikitini* (Andrus.), *Carychium suevicum* Boettg., *C. aff. plicatum* Steklov., *Castrocopta* (*Vertigopsis*) *nicitini*

Krasn., *Vertigo antivertigo* (Drap.), *V. papila* Mull., *Chondrula steklovi* Krasn., *Valonia excentrica* Stevki., *V. costata* (Mull.) и др. Вскрытая бурением мощность достигает 300 м.

Стратиграфическое положение изученных разрезов представлено на рис. 2. Пропуски в сводной колонке обусловлены неполнотой регионального разреза.

3. Лабораторные исследования

Отбор штуфов производился с интервалом 0.5-3.0 м. Каждый штуф распиливался на 4-6 ориентированных кубиков размером 20 мм по ребру. Измерения магнитной восприимчивости (k) производились на приборах ИМВ-2 и КТ-5, естественной остаточной намагниченности (EON, J_n) - на спиннер-магнитометрах JR-3 и JR-4.

Для выбора оптимального режима магнитной чистки были выбраны лидирующие коллекции, которые подверглись 1-3 часовым последовательным нагревам от 100 до 500°C в пермалловых печах. Наиболее оптимальные результаты были получены при нагревах до 200-300 °C в течение 2.0-2.5 ч.

Диагностика минералов-носителей намагниченности производилась с помощью дифференциального терромагнитного анализа и методов оптической минералогии.

Опыты по нормальному намагничиванию свидетельствуют о преобладании в породе магнитомягких фаз. Насыщение образцов происходило в полях $(90-120) \cdot 10^3$ А/м, разрушение величин J_{rs} в полях $(H \cdot cs)$ $(50-70) \cdot 10^3$ А/м. (рис. 3).

Согласно данным дифференциального терромагнитного анализа (ДТМА) (рис. 4, а-в), в породах присутствуют две магнитные фазы -

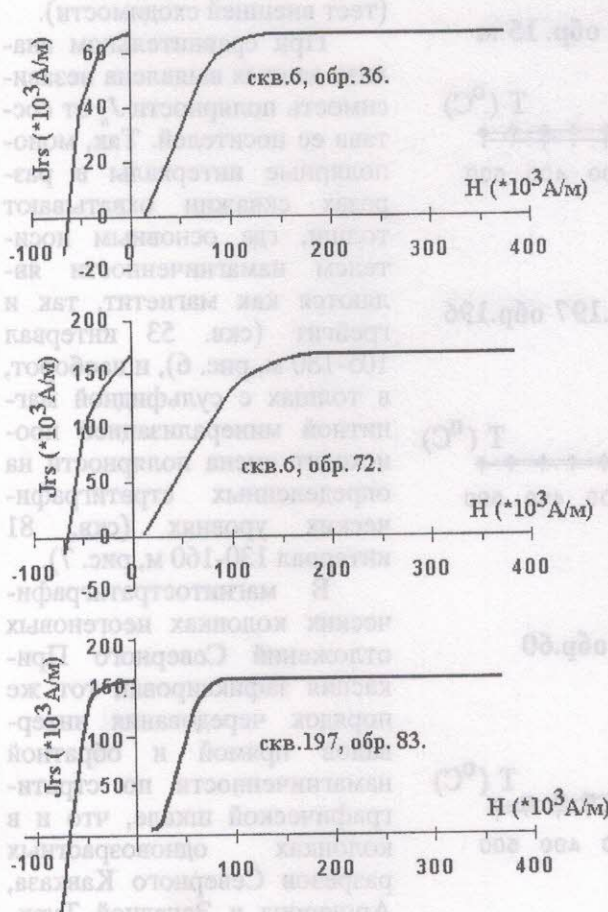


Рис. 3. Графики нормального намагничивания образцов

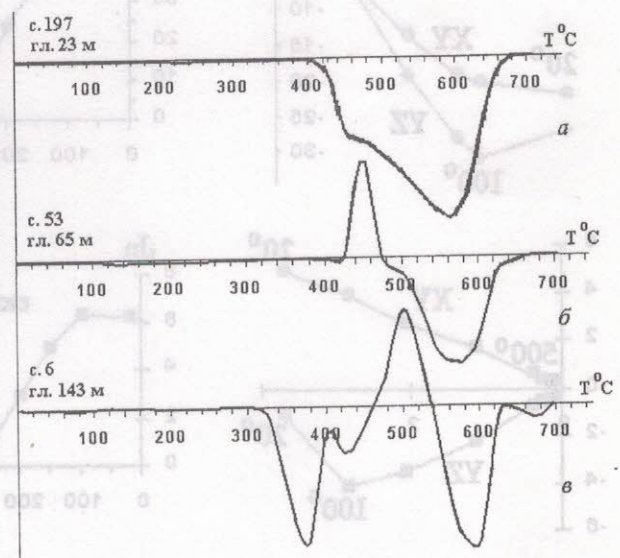


Рис. 4. Типичные графики ДТМА



магнетит и магнитные сульфиды пирротин-грейгитовой группы. Методами оптической минералогии диагностируются мелкие обломочные зерна магнетита, что свидетельствует об их аллотигенной природе. На графиках ДТМА магнетит устанавливается лишь в слабомагнитных образцах при отсутствии пирита и магнитных сульфидов (см. рис. 4, а). Магнитные сульфиды установлены в основной массе образцов, где образуют почковидные, округлые, пластинчатые и трубчатые зерна алевро-песчаной размерности. На кривых ДТМА они фиксируются по отрицательным пикам в области температур 350 и 420 °С - в точках Кюри пирротина и грейгита [15]. Термомангнитным анализом аллотигенный магнетит при наличии сульфидов не регистрируется, поскольку его характерные пики маскируются более сильными термоэффектами новообразованного Fe₃O₄ (см. рис. 4, б). В ряде образцов устанавливается присутствие гематита, возникшего, видимо, вследствие окисления магнетита и сульфидов (см. рис. 4, в).

В породах выявлено несколько компонент естественной остаточной намагниченности. Низкотемпературная, видимо, вторичная намагниченность разрушается при нагревании образца породы до 100-150 °С. Дальнейший интервал температур до 500 °С представлен, в основном, прямолинейным участком, что позволяет предположить наличие лишь одного или нескольких близких по направлению векторов J_n . В ряде образцов на кривых ДТМА отчетливо проявляется компонента на 300-350 °С, связанная с размагничиванием магнитных сульфидов (рис. 5).

Вопрос о палеомагнитной пригодности таких пород требует особого внимания из-за возможной метахронности J_n относительно осадка. При работе с керновым материалом для доказательства первичности намагниченности возможно использование лишь двух тестов: 1) проверка зависимости или независимости полярности J_n от химизма ведущих магнитных фаз путем сопоставления данных по образцам, где носителями намагниченности являются грейгит и магнетит; 2) сходство или различие палеомагнитных колонок одновозрастных отложений разных районов (тест внешней сходимости).

При сравнительном анализе данных выявлена независимость полярности J_n от состава ее носителей. Так, монополярные интервалы в разрезах скважин охватывают толщи, где основным носителем намагниченности являются как магнетит, так и грейгит (скв. 53 интервал 105-180 м, рис. 6), и наоборот, в толщах с сульфидной магнитной минерализацией происходит смена полярности на определенных стратиграфических уровнях (скв. 81 интервал 130-160 м, рис. 7).

В магнитостратиграфических колонках неогеновых отложений Северного Прикаспия зафиксирован тот же порядок чередования интервалов прямой и обратной намагниченности по стратиграфической шкале, что и в колонках одновозрастных разрезов Северного Кавказа, Апшерона и Западной Туркмении.

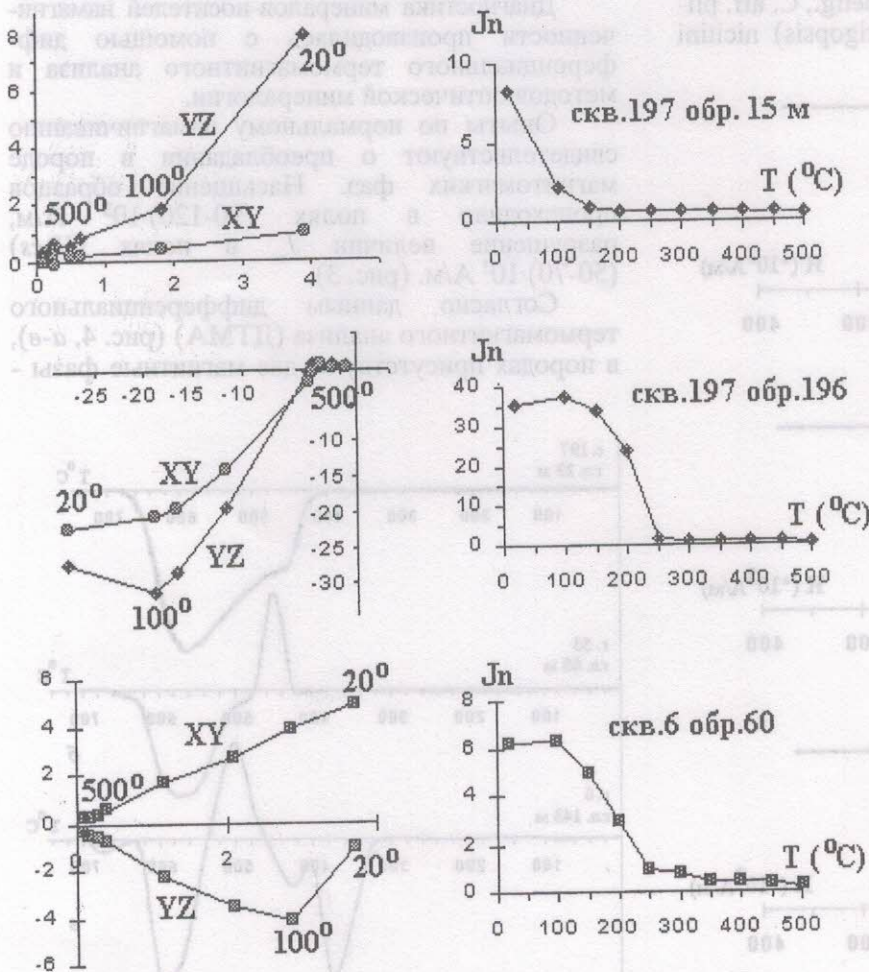


Рис. 5. Характерные диаграммы Зийдверельда



А.С.Застрожным [14] к яшкульской свите. Возраст ее по палинологическим данным определен как караган - нижний сармат.

Мэотические отложения в изученных разрезах не установлены.

Понтический региоярус представлен монотонной толщей желто-серых глин и алевроитов с *Dreissena tenuissima* Sinz., *Paradacna abichi* (R.Horn.), *Eupatorina litoralis* (Eichw.), *Pseudocatillus* (R.Horn.), *Pseudocatillus* cf., *Pseudocatillus* (Bard.), *Conderia amigdaloides novorossica* (Sinz.). Мощность 40 - 50 м.

Палеонтологически обоснованные отложения киммерийского возраста в районе не выявлены, хотя, не исключено, что стонетровая глинистая толща, залегающая на понтических напластованиях в разрезе скв. 6, в какой-то части относится к киммерию. Низы скв. 197 по данным палиостратиграфии также имеют киммерийский возраст.

Ачкагыльский региоярус. Отложения представлены сероцветной глинисто-песчаной толщей с многочисленными моллюсками *Cerastoderma dombra* (Andrus.), *C. obsoletum* (Eichw.), *Kirghizella inostranzevi* Andrus., *Clessiniolla utvensis* Andrus., *Avicardium nikitini* (Andrus.), *Carychium suevicum* Boettg., *C. aff. plicatum* Steklov., *Castrocopta* (*Vertigopsis*) *nicitini*

Krasn., *Vertigo antivertigo* (Drap.), *V.papila* Mull., *Chondrula steklovi* Krasn., *Valonia excentrica* Stevki., *V.costata* (Mull.) и др. Вскрытая бурением мощность достигает 300 м.

Стратиграфическое положение изученных разрезов представлено на рис. 2. Пропуски в сводной колонке обусловлены неполнотой регионального разреза.

3. Лабораторные исследования

Отбор шtuффов производился с интервалом 0.5-3.0 м. Каждый штуфф распиливался на 4-6 ориентированных кубиков размером 20 мм по ребру. Измерения магнитной восприимчивости (k) производились на приборах ИМВ-2 и КТ-5, естественной остаточной намагниченности (EOH, J_n) - на спиннер-магнитометрах JR-3 и JR-4.

Для выбора оптимального режима магнитной чистки были выбраны лидирующие коллекции, которые подверглись 1-3 часовым последовательным нагревам от 100 до 500°C в пермалловых печах. Наиболее оптимальные результаты были получены при нагревах до 200-300 °C в течение 2.0-2.5 ч.

Диагностика минералов-носителей намагниченности производилась с помощью дифференциального термомагнитного анализа и методов оптической минералогии.

Опыты по нормальному намагничиванию свидетельствуют о преобладании в породе магнитомягких фаз. Насыщение образцов происходило в полях $(90-120) \cdot 10^3$ А/м, разрушение величин J_{rs} в полях $(H \cdot cs)$ $(50-70) \cdot 10^3$ А/м. (рис. 3).

Согласно данным дифференциального термомагнитного анализа (ДТМА) (рис. 4, а-в), в породах присутствуют две магнитные фазы -

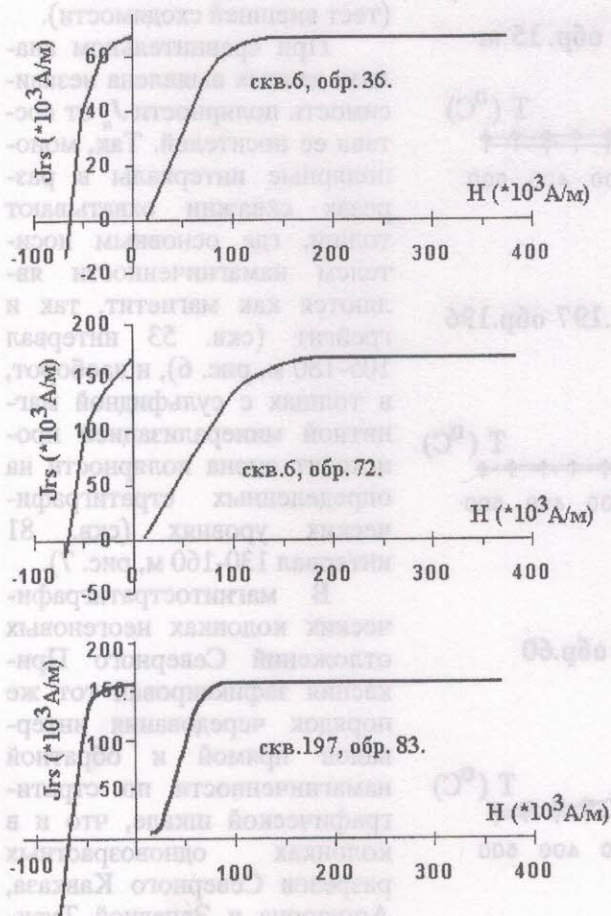


Рис. 3. Графики нормального намагничивания образцов

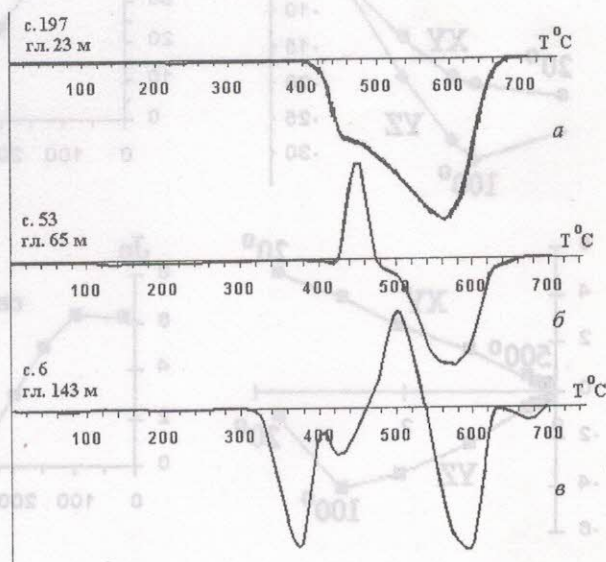


Рис. 4. Типичные графики ДТМА

4. Обсуждение результатов

Исследованная толща неоднородна в петромагнитном отношении и обнаруживает значительную вариабельность скалярных магнитных характеристик по разрезу.

В вертикальном распределении петромагнитных параметров наблюдается определенная закономерность, выражающаяся в последовательном чередовании сильно- и слабомагнитных интервалов. На фоне отложений со слабой и умеренной магнитностью, где значения J_n и k варьируют от 0.5 до $5 \cdot 10^{-3}$ А/м и от 3 до $12 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, соответственно, выделяются достаточно крупные (от 20-40 до 100 м) пачки, отмеченные резким увеличением численных магнитных характеристик: $J_n = (50-150) \cdot 10^{-3}$ А/м при k до $900 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Столь резкая магнитная дифференциация, обусловленная неравномерными концентра-

циями аутигенных магнитных сульфидов, отражает изменение геохимической среды в бассейне в процессе седиментации. Считается, что активное формирование аутигенных сульфидов было приурочено к трансгрессивным стадиям осадконакопления [16]. Отсюда можно полагать, что вариации петромагнитных кривых по разрезу отражают в известной мере эвстатические колебания Палеокаспия.

В неогеновой толще описываемого района выявляются следующие магнитополярные последовательности (см. рис. 2).

- Разобщенные крупные интервалы доминирующей обратной полярности в нижнем и среднем миоцене. Один из них отвечает коцахуру, второй охватывает караган, конку и переходит в низы сармата.

- В пределах сарматской части разреза намечается три магнитозоны: нижняя - обратной (R), средняя - прямой (N) и верхняя -

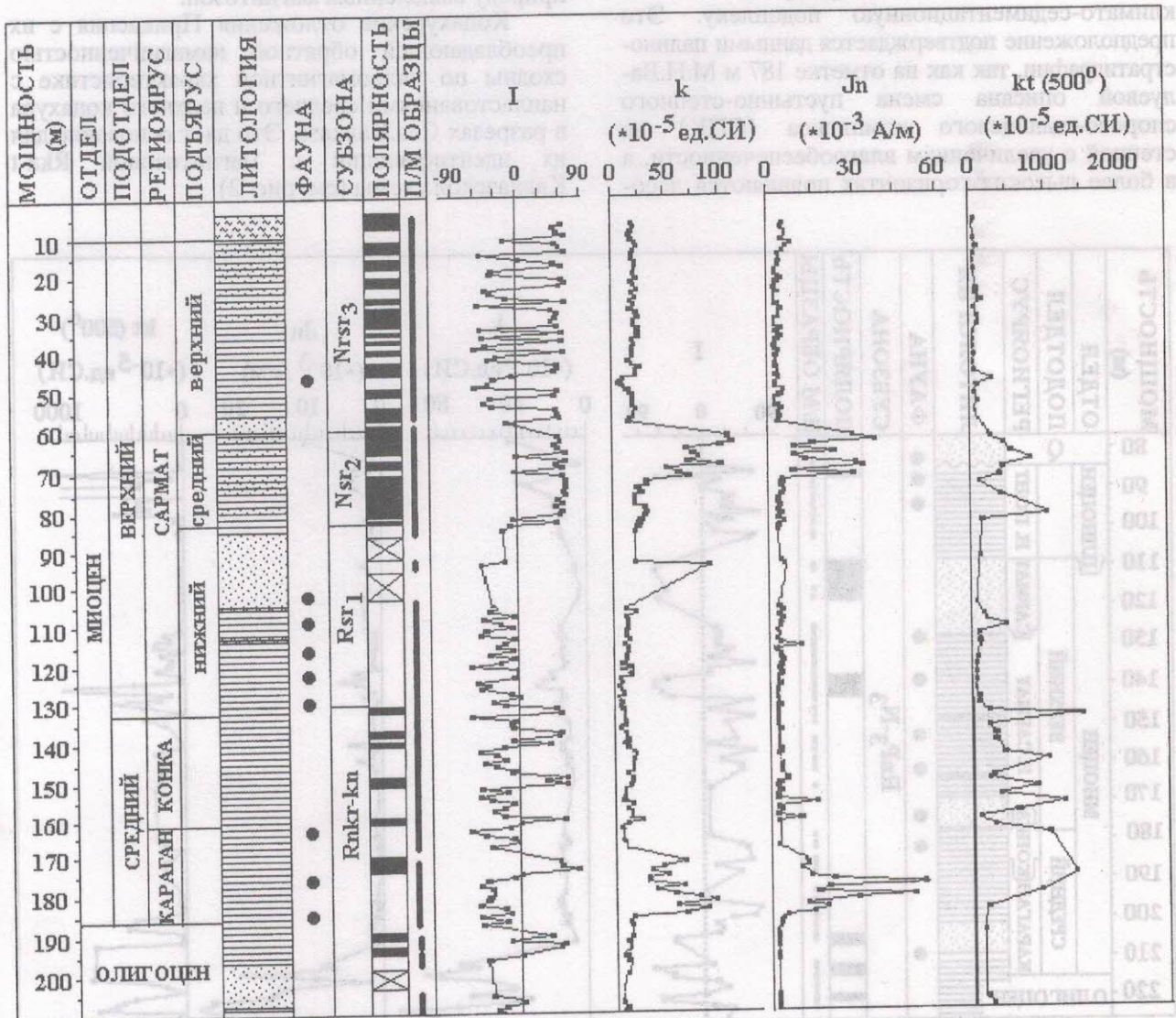


Рис. 6. Магнитостратиграфический разрез скв. 53

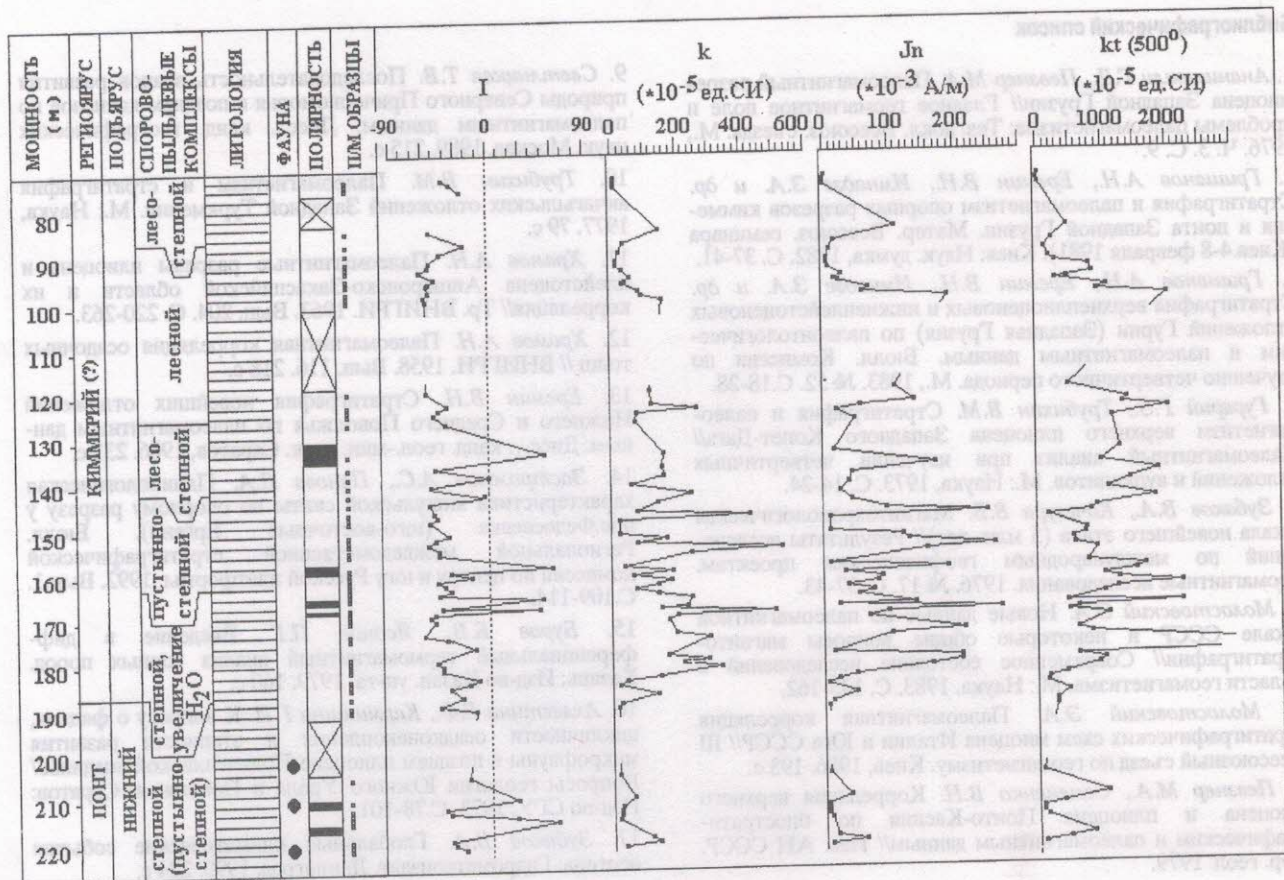


Рис. 8. Магнитостратиграфический разрез скв. 6

Аналоги караган-нижнесарматского R-интервала опознаются на том же стратиграфическом уровне в сводной палеомагнитной колонке Кавказа, где они фигурируют как зона Rkr-sr.

Близки по зональности палеомагнитные разрезы среднего и верхнего сармата. В обоих районах регистрируется преобладание прямой намагниченности в среднесарматском подъярусе и сложное чередование разнополярных субзон в пределах верхнего сармата.

Идентична палеомагнитная зональность отложений акчагыла и понта. Акчагыльские разрезы Сев. Прикаспия, Поволжья и Зап. Туркмении обнаруживают бizonальное строение. Нижняя зона прямой полярности эквивалентна нижней половине акчагыла, верхняя часть акчагыльского разреза намагничена обратно. Перечисленные N и R интервалы соответствуют магнитозонам Гаусс и Матуяма общей магнитохронологической шкалы.

Подытожим изложенное. Основной результат данной работы - это составление первого магнитостратиграфического разреза неогеновых отложений Сев. Прикаспия и его

сопоставление с региональными схемами Сев. Кавказа и Туркмении.

На основе магнитной зональности был уточнен возраст ряда конкретных подразделений, выделенных по фауне. В частности, по преобладающей R-полярности установлен средневерхний коцахур в скв. 38. Произведено палеомагнитное подразделение сарматской толщи на три подъяруса в скв. 38, 79 и 197, судя по прямой намагниченности пород, относится к нижнему и низам среднего акчагыла. В разрезе скв. 47 акчагыльские отложения намагничены обратно, что свидетельствует об их соответствии зоне Матуяма и верхней части акчагыльского яруса.

Кроме того, установлена пригодность сульфидов для целей палеомагнитной стратиграфии. В пользу этого заключения свидетельствует идентичная палеомагнитная зональность, наблюдаемая в неогеновых отложениях Северного Прикаспия и Кавказа, несмотря на то, что в первых основными носителями намагниченности являются аутигенные сульфиды, а во вторых - аллотигенный магнетит.

Библиографический список

1. Ананшивили Г.Д., Певзнер М.А. Палеомагнитный разрез миоцена Западной Грузии// Главное геомагнитное поле и проблемы палеомагнетизма: Тез. докл. Всесоюз. съезда. М., 1976. Ч. 3. С. 9.
2. Гришианов А.Н., Еремин В.Н., Имнадзе З.А. и др. Стратиграфия и палеомагнетизм опорных разрезов киммерия и понта Западной Грузии. Матер. Всесоюз. семинара (Киев. 4-8 февраля 1981). Киев: Наук. думка, 1982. С. 37-41.
3. Гришианов А.Н., Еремин В.Н., Имнадзе З.А. и др. Стратиграфия верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений Гурии (Западная Грузия) по палеонтологическим и палеомагнитным данным. Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. М., 1983. № 52. С.18-28.
4. Гурарий Г.З., Трубихин В.М. Стратиграфия и палеомагнетизм верхнего плиоцена Западного Копет-Дага// Палеомагнитный анализ при изучении четвертичных отложений и вулканитов. М.: Наука, 1973. С. 14-24.
5. Зубаков В.А., Кочегура В.В. Магнитохронологическая шкала новейшего этапа (5 млн. лет)// Результаты исследований по международным геофизическим проектам. Геомагнитные исследования. 1976. № 17. С. 37-43.
6. Молостовский Э.А. Новые данные по палеомагнитной шкале СССР и некоторые общие вопросы магнито-стратиграфии// Современное состояние исследований в области геомагнетизма. М.: Наука, 1983. С. 143-162.
7. Молостовский Э.А. Палеомагнитная корреляция стратиграфических схем миоцена Италии и Юга СССР// III Всесоюзный съезд по геомагнетизму. Киев, 1986. 193 с.
8. Певзнер М.А., Семенов В.Н. Корреляция верхнего миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомагнитным данным// Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979.

9. Светлицкая Т.В. Последовательность этапов развития природы Северного Причерноморья в позднем кайнозое по палеомагнитным данным. Дисс... канд. географических наук. Москва, 1989. 215 с.
10. Трубихин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. М.: Наука, 1977. 79 с.
11. Храмов А.Н. Палеомагнитные разрезы плиоцена и плейстоцена Апшеронско-Закаспийской области и их корреляция// Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 204. С. 220-263.
12. Храмов А.Н. Палеомагнитная корреляция осадочных толщ// ВНИГРИ. 1958. Вып. 116. 218 с.
13. Еремин В.Н. Стратиграфия новейших отложений Нижнего и Среднего Поволжья по палеомагнитным данным. Дисс... канд. геол.-мин. наук. Саратов, 1986. 231 с.
14. Застрожнов А.С., Панова Л.А. Палинологическая характеристика яшкульской свиты по опорному разрезу у пос. Федосеевка (юго-восточные Ергени). Бюлл. Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. 1992. Вып. 1. С.109-114.
15. Буров Б.В., Ясонов П.Г. Введение в дифференциальный термомангнитный анализ горных пород. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. 160 с.
16. Ахлестина Е.Ф., Кармишина Г.И. К вопросу о фациях, цикличности осадконакопления и этапности развития микрофауны в позднем плиоцене Прикаспийской впадины// Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во СГУ, 1973. С.78-101.
17. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Гидрометеиздат. Ленинград, 1990. 224 с.

УДК 563.45

ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ СТЕНКА ИСКОПАЕМЫХ ГЕКСАКТИНЕЛЛИД (PORIFERA)

Е.М. Первушов, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии, доктор геолого-минералогических наук

СГУ, геологический факультет
E-mail: pervusch@san.ru

Изучение ископаемых остатков скелетных форм губок, известковых и кремниевых, позволяет предположить, что одной из главных особенностей строения гексактинеллид является формообразующая стенка. Именно в стенке формируется специфическая ирригационная система апо- и прозохет, тогда как в стержне и ризоидах развиты лишь продольные каналы, что свойственно и для представителей демоспонгий. Вариации параметров стенки во многом соотносятся с изменением дермальной и/или парагастральной скульптуры. Вероятно, многообразие скелетных форм гексактинеллид во многом определяется вариациями толщины стенки, сопряженными изменениями ирригационной системы и скульптуры.

Form-building wall of fossil hexactinellids (Porifera)

E. M. Pervushov

The study of the fossil remains of the skeletal lime and siliceous sponge forms allows to suppose that form-building wall is one of the main features in hexactinellids structure. The specific irrigative system of apo- and prosochetes is forming exactly in this wall, while the longitudinal channels are developed only in rods and rhizoids and are peculiar to representatives of the demosponges. The change of the wall's parameters is much correlating with the change of dermal and/or paragastral sculptures. It is possible that diversity of the skeletal forms of hexactinellids is largely determined by the variations of wall thickness attending by the changes of the irrigative system and sculpture.



Обычно, среди ископаемых скелетных губок представители гексактинеллид уверенно выделяются на микроуровне их изучения от известковых губок - по строению и составу спикул, а от демоспонгий - по морфологии спикул и по строению спикульной решетки. На мезоуровне исследований губок, когда рассматриваются особенности организации ирригационной системы и расположения элементов дермальной и/или парагастральной скульптуры, внешние признаки отдельных элементов скелета демоспонгий и гексактинеллид могут быть сходны. Примером может служить морфология ризоидов и стержня, развитых в них продольных каналов, представителей рода Rhizopoterion (семейство Ventriculitidae, гексактинеллиды) и нижней части скелета некоторых демоспонгий (Seliscotho, Jerea), остатки которых известны из одновозрастных образований. Подобное сходство спровоцировало, судя по



описаниям скелетов Rhizopoteron, сделанным еще в девятнадцатом веке, отнесение этих губок в состав демоспонгий. Изучение (на микроуровне) спикульной решетки этих губок однозначно снимает разночтения в понимании их таксономического положения столь высокого ранга.

Мезоуровень изучения скелетов губок - гексактинеллид - предполагает исследования системы каналов (ирригационной системы) и скульптуры, между которыми в большинстве случаев существует закономерная связь. Это определяется тем, что остия (пропоры или апоры), основные элементы скульптуры, являются устьевыми участками поперечных каналов и изменение формы или размеров каналов часто сказывается на очертаниях, размерах и взаиморасположении остий. Но у некоторых форм это закономерное соотношение каналов и остий не проявляется из-за развития дермальной и/или парагастральной мембраны, а также вследствие появления дополнительных выростов у позитивных элементов скульптуры, изменяющих очертания остий.

До настоящего времени не существует установленных норм или правил описания скелета губок на макроуровне (соотношения элементов скелета и его габитуса). Это наиболее доступная для исследователей информация важна в том отношении, что является основной при определении таксономического положения форм на уровне вида и рода. В данном случае изложены материалы исследований по морфологии исключительно ископаемых скелетных форм гексактинеллид (отряд Ductionina), остатки которых известны из верхнеюрских и верхнемеловых - палеогеновых отложений Русской плиты и сопряженных территорий. В ископаемом состоянии среди представителей типа (класса) Hexactinellida только представители этого отряда известны в виде скелетных форм. Многочисленные несвязанные спикулы, некогда составлявшие несвязанную спикульную решетку (скелет) кремниевых губок и порой образующие основу биогенных кремниевых пород (спонголит, шерт, гез), являются объектом парасистематических исследований [1-3].

Проведенные автором исследования морфологии позднемеловых скелетных форм губок [4-8] позволяют предположить, что характерным элементом губок - гексактинеллид - является скелетообразующая (формообразующая) стенка. По объему, расположению и по функциональному предназначению стенка преобладает в строении тела губки (Ventriculitidae, Coeloptychiidae, Leptophragmidae и др.), а часто скелет гексактинеллид представлен только формообразующей стенкой сложных очертаний (Plocoscyphia, Aphrocaltistidae, Craticulariidae), порой с дополнительными вы-

ростами. Формообразующая стенка с развитой ирригационной системой и с сопряженной дермальной и/или парагастральной скульптурой, составляющей сложные по морфологии скелетные формы губок (интерлабиринтовые, плициформные, фавосиформные и т.д.), является важным диагностическим признаком на макроуровне гексактинеллид в сравнении с мезозойскими представителями демоспонгий и известковых губок. Вероятно, только для гексактинеллид характерно строение скелета на основе формообразующей стенки, соответственно только в строении гексактинеллид возможно уверенно выделить скульптуру как отражение наличия организованной ирригационной (трофической) системы.

В строении ископаемых скелетных губок - гексактинеллид - выделены три основных, составляющих скелет, элемента: формообразующая (скелетообразующая) стенка, стержень и система ризоидов (площадка прикрепления). В строении скелета могут принимать участие все три элемента или только один - скелетообразующая стенка. Иногда стенка, как порой и ризоиды, неявно выражена в морфологии скелета, но она всегда присутствует даже в сильно редуцированном виде.

Стержень - один из основных элементов строения скелета париформных и интерлабиринтовых губок, но присутствует далеко не у всех форм гексактинеллид. Его присутствие в составе скелетных форм может быть обусловлено несколькими причинами. Вероятно, развитие высокого стержня характерно для ранних представителей некоторых крупных филогенетических ветвей, таксономических групп в ранге подсемейства или трибы. Вторичное формирование стержня в строении скелетов, для которых подобный элемент не свойственен, предполагается для ископаемых губок, существовавших в пределах «псевдоабиссали», а также современных форм, обитающих в условиях батимального склона и абиссали.

Другим элементом скелета, обычно играющим подчиненную или не столь заметную роль, является система ризоидов или площадка прикрепления. Возможно, относительно «архаичные» формы гексактинеллид, средне- и позднеюрские Hexactinosa, альбские-сеноманские и раннесантонские Luchniscosa -, отличаются не только толстостенностью париформных скелетов, но и значительным развитием в составе скелета ризоидов и стержня либо ложного стержня. У относительно более поздних форм стенка при небольшой толщине и практическом отсутствии скульптуры составляет сложные, трубчатые, ветвистые или сложно складчатые очертания скелета. Ризоиды у подобных форм, также как и стержень, практически не известны [5].



В строении подавляющего числа скелетных гексактинеллид скелетообразующая стенка составляет большую часть скелета, особенно тонкостенных губок. В строении париформных губок эта замкнутая стенка образует конический или цилиндрический бокал. Скелет же геммиформных, плициформных и рамосиформных губок сложен преимущественно только скелетообразующей стенкой. Вероятно, при описании париформных губок неизбежно использование синонимичных терминов «скелетообразующая стенка», «бокал» и «скелет».

Одной из наиболее характерных свойств скелетообразующей стенки гексактинеллид является скульптура. К элементам скульптуры относим выраженные на поверхностях стенки устья поперечных каналов (остия) и разделяющие их возвышенные участки (ребра и узлы ребер). В большинстве случаев строение и плотность расположения элементов скульптуры отражает сложение ирригационной системы, за исключением случаев, когда одна или обе поверхности скелетообразующей стенки диафрагмированы мембраной. Элементы скульптуры могут быть развиты или отсутствовать на поверхностях стенки либо определены лишь в строении одной (дермальной или парагастральной) поверхности. Выделено два типа соотношения скульптур двух поверхностей скелетообразующей стенки. Реактивное, когда строение дермальной и парагастральной поверхностей полностью идентично (*Coscinopora*, *Nomobranchaticyathus* - подотряд *Lychniscosa*; *Leptophragmidae*, *Craticularia* - подотряд *Hexactinosa*). В случаях, когда элементы скульптуры слагают обе поверхности стенки, но отличаются характером расположения, размерами и очертаниями, подобное соотношение скульптур двух поверхностей называем обращенным (*Sporadoscinea*, *Cephalites*). Когда элементы скульптуры развиты лишь на какой-то одной поверхности - дермальной (*Lepidospongia*, *Naracana*, *Porocyclus*) или парагастральной (*Sestrocladia*), такое соотношение строения поверхностей называем односторонним. Среди скелетных гексактинеллид известны субплоские, листообразные губки, на поверхности стенки которых также выделяются элементы скульптуры (*Schizorabdus*, *Scapholites*). Большое количество тонкостенных губок - гексактинеллид - не обладает ирригационной системой также, как и скульптурой, но строение скелета в этом случае отличается от демоспонгий значительно большей сложностью (*Camerospongiidae* - подотряд *Lychniscosa*; *Aphrocallistidae* - подотряд *Hexactinosa*).

Традиционно при описании скелетов гексактинеллид большее внимание уделяется

строению парагастральной полости и оскулюма, в меньшей степени анализируются скелетообразующая стенка и скульптура. При описании же скелета до настоящего времени используются весьма отвлеченные названия. Порой каждый автор использует при описании форм свои «образные» определения. При рассмотрении скелетных форм практически никогда не указывается предполагаемый уровень организации (одиночные или колониальные формы). Изучение действительно широкого спектра форм скелетных губок показало наличие определенных закономерностей в построении скелетных форм. В итоге - были выделены исходные морфотипы, а в их составе - подтипы (первичные и вторичные) и разновидности, описывающие известное разнообразие скелетных губок вплоть до видового уровня.

При рассмотрении выделенных морфологических элементов скелетных форм гексактинеллид исходим из того, что особенности строения парагастральной полости и очертания оскулюма во многом определяются именно «архитектурой» скелетообразующей стенки, разнообразие которой может быть типизировано в виде выделенных автором исходных морфотипов скелетных форм [5]. Именно «архитектурная» или конструкционная сложность скелетообразующей стенки определяет очертания парагастральной полости и оскулюма, появление субоскулюмов и ложных оскулюмов, иных дополнительных морфологических элементов скелета.

У подавляющего большинства гексактинеллид именно стенка, очертания которой подчеркнуты дифференцированными участками спиккулярной решетки, составляет собственно несущий скелет организма, создавая известное многообразие форм этих губок. Меловые известковые губки и демоспонгии в своем большинстве отличаются массивным строением скелета и практически невыраженной парагастральной полостью, слабо дифференцированной ирригационной системой и соответственно практическим отсутствием элементов скульптуры. В строении спиккулярной решетки этих губок практически не прослеживается дифференциации участков, которые можно было бы сопоставить с канальерной решеткой или кортексом, что характерно для большинства скелетных гексактинеллид.

Скелетообразующая стенка гексактинеллид ограничена тремя естественными поверхностями: две боковых - парагастральная и дермальная, а между ними, в апикальной части стенки, расположена поверхность верхнего края.

Важным параметром скелетообразующей стенки является ее толщина. Со значениями толщины стенки во многом связана степень развития ирригационной системы и соответственно характер дермальной и парагастральной скульптуры. Уменьшение толщины стенки сказывается на ее «подвижности», появлении отворотов или изгибов в строении скелета. Исключительное разнообразие скелетных форм обусловлено развитием тонкостенных спонгий, для толстостенных губок характерен простейший, бокалообразный (субконический) облик париформных скелетов. В зависимости от толщины стенки определены три группы губок: тонко- (до 6 мм), средне- (6-15 мм) и толстостенные (более 15 мм). Толщина стенки либо постоянна по всей ее высоте, либо максимальна в средней части (Ventriculites) или ближе к верхнему краю (Cephalites). Среди толстостенных форм существенны различия в ее значениях на противоположных секторах бокала, что объясняется явлением естественной асимметрии скелета [4, 5]. Вариациями толщины стенки в строении одного скелета иногда можно объяснить широкие вариации величин параметров элементов скульптуры. Соотношение толщины стенки и общей высоты скелета может быть значимым лишь для некоторых форм (цилиндрических и конических) с прямыми стенками, так как с уменьшением толщины стенка все более становится изогнутой и извилистой, и это соотношение теряет свой смысл.

До последнего времени детальному изучению закономерностей в строении ископаемых гексактинеллид, рассмотрению соотношения элементов морфологии и соотношениям их параметрических значений уделялось мало внимания. Чаще параметрические характеристики приводились лишь как стандартное дополнение при описании скелетных форм. Но поскольку далеко не все элементы морфологии скелетных форм были определены и тем более однозначно понимаемы авторами, значимыми оказались лишь наиболее общие признаки (толщина стенки, диаметр оскулюма и бокала, высота скелета). Изучение вариаций параметров, соотношений параметров на примере некоторых видов и родов с целью возможного использования результатов для палеоэкологических реконструкций при стратиграфических (филогенетических) и систематических построениях ранее уже предпринималось исследователями [9, 10]. Но подобные расчеты и графики были сделаны при небольшой выборке материала, а самое главное - на основе одного вида или группы близкородственных видов.

При проведении исследований по морфологии скелетных форм и определении вероятной таксономической значимости тех

или иных элементов или групп признаков [4, 5], в частности, было установлено, что значение толщины стенки для представителей рода (подродов) наименее вариативно. Соотношение вариативности некоторых параметров и ранее широко использовавшихся при описании гексактинеллид можно продемонстрировать на примере параметрического изучения представителей двух родов Craticularia (рис. 1, а) и Coscinopora (рис. 1, б). Очевидно, что толщина стенки у представителей одного рода практически не изменяется в пределах ограниченного интервала значений, что особенно заметно при сравнении с вариациями значений иных параметров скелета (в данном случае рассматриваются париформные и рамосиформные губки). Таким образом, толщина стенки принимается одним из валидных признаков для рода.

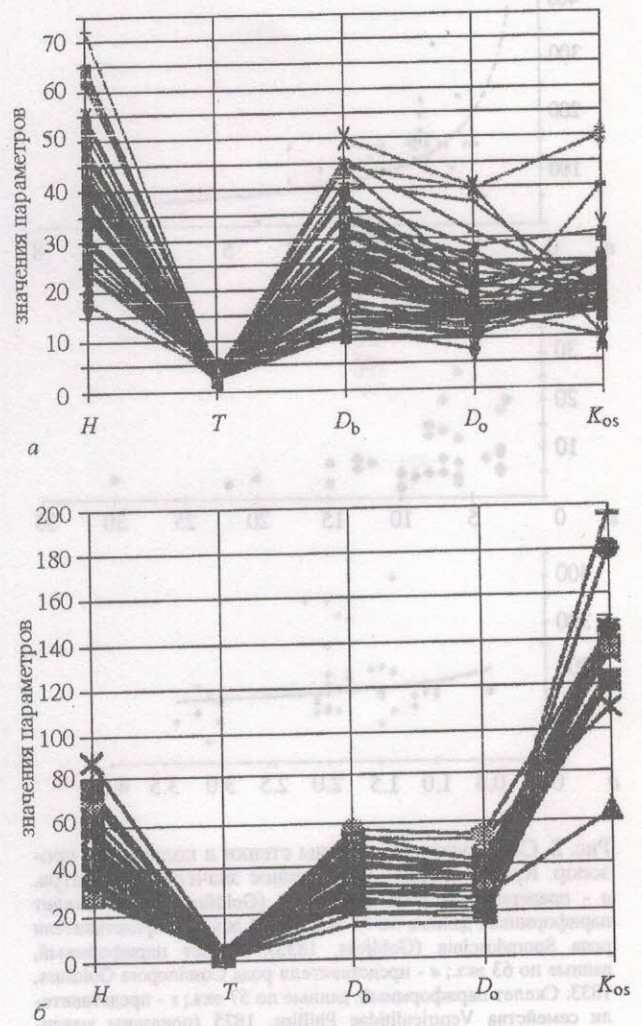


Рис. 1. Вариации значений основных параметров скелета и дермальной скульптуры среди представителей рода: а - Craticularia (Goldfuss, 1833), (151 экз.); б - Coscinopora Goldfuss, 1833, (57 экз.). Условные обозначения: H - высота скелета (бокала), T - толщина стенки, D_б - диаметр скелета (по верхнему краю бокала), D_о - диаметр оскулюма, K_{ос} - количество прозопор на площади 1 см²

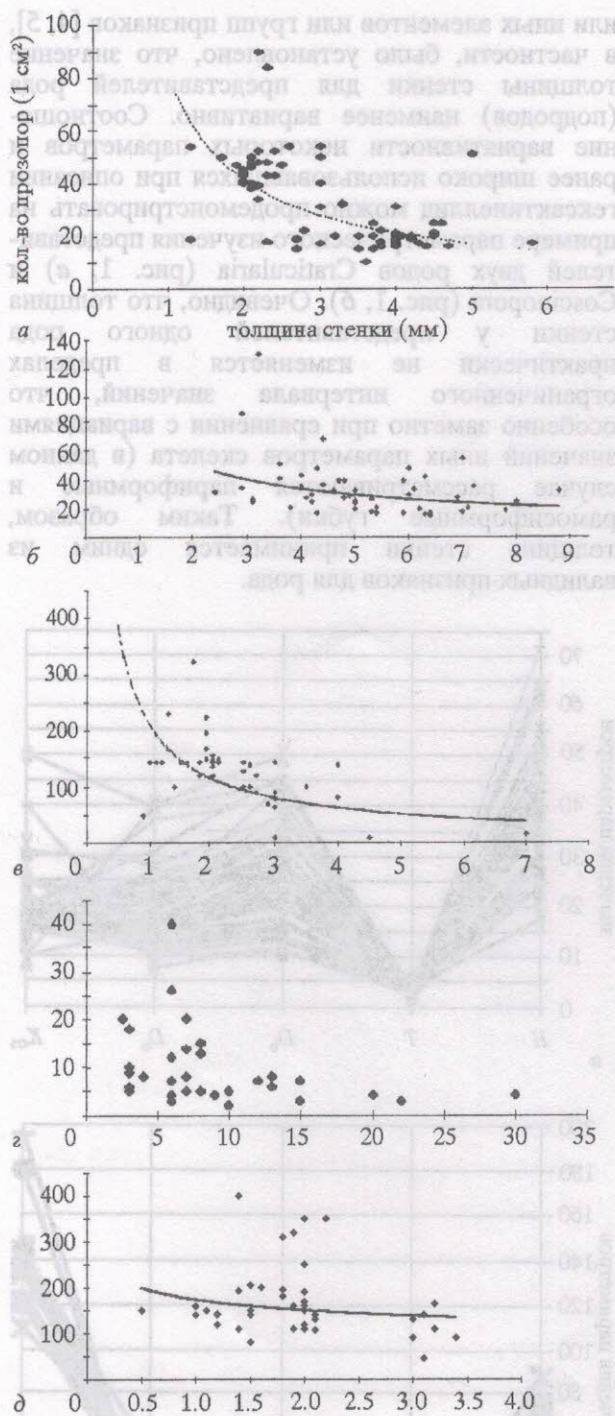


Рис. 2. Соотношение толщины стенки и количества порозпор. Кривая линия - усредненное значение параметра. а - представители рода *Craticularia* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, данные по 37 экз. из 151 экз.; б - представители рода *Sprodoscinia* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, данные по 63 экз.; в - представители рода *Coscinopora* Goldfuss, 1833. Скелет париформный, данные по 57 экз.; г - представители семейства *Ventriculitidae* Phillips, 1875 (показаны максимальные и минимальные значения). Скелет париформный, без учета форм, у которых отсутствуют элементы дермальной скульптуры - представители рода *Sestrocladia* и подсемейства *Rhizopoteriioninae*; д - представители семейства *Leptophragmidae* (Goldfuss, 1833). Скелет париформный, плициформный, геммиформный и рамосиформный; без учета форм, у которых отсутствуют элементы дермальной скульптуры - представители рода *Ceniplaniscyphia*.

Диагностическим признаком рода (подрода) является и плотность расположения элементов скульптуры, которая определяется лишь по количеству остий. Но при этом учитывается характер построения элементов дермальной скульптуры (линейный, рассеянный и т.п.), что является одной из характеристик трибы, и соотношение дермальной и парагастральной скульптур (реактивное, обратное и т.д.), что является одним из валидных признаков подтрибы.

Однако до последнего времени не было доказательной базы для рассмотрения зависимости плотности расположения элементов скульптуры, габитуса скелета от толщины формообразующей стенки. Так, расчеты по группам на уровне рода и тем более вида, представленные обычно немногочисленными остатками, не давали отчетливых представлений о существовании какой-либо зависимости [9, 10] и соответственно значимости при систематическом изучении губок. Подобные расчеты были проведены и нами, в частности, на примере некоторых родов и семейств (рис. 2). Лишь на некоторых построенных графиках возможно уловить наличие относительного увеличения плотности расположения остий с уменьшением толщины стенки (*Craticularia*, *Sprodoscinia*). Для получения целостной картины по соотношению выбранных параметров необходимо было разрешить две проблемы: представить в расчетах представителей всех таксономических групп позднемиоценовых гексактинеллид (у которых достоверно известны элементы дермальной скульптуры) и располагать значительной выборкой фоссильного материала по известным таксономическим группам на уровне рода.

Дискуссионные предположения по вопросам морфологии и систематики ископаемых губок, в связи с использованием параметрических данных, часто возникали из-за ограниченного в таксономическом и в количественном отношении каменного материала. Кратко продемонстрируем это положение на примере вариации значений толщины стенки среди представителей рода *Guettardiscyphia*, которые известны часто лишь по многочисленным фрагментам стенки (рис. 3). Известны многочисленные примеры широкой изменчивости значений параметра (параметров) скелета гексактинеллид (толщины стенки, диаметра стержня и т.д.), что во многих случаях определяется явлением асимметрии скелетных форм, как приспособительная реакция на обитание в условиях ламинарных потоков [2].

Были предприняты параметрические исследования скелетных гексактинеллид, найденных в верхнемеловых отложениях юго-



востока Русской плиты [2] и, в частности, получено соотношение толщины стенки и плотности расположения остий, представленное в виде графика (рис. 4). В общем виде, исходя из этой схемы, можно заключить, что с уменьшением толщины стенки увеличивается плотность расположения остий, уменьшаются размеры каналов и элементов скульптуры. Максимальная плотность расположения элементов скульптуры характерна для наиболее тонкостенных форм (*Naræana*, *Coscinopora* - подотряд *Lychniscosa*; *Guettardiscyphia*, (?) *Aphrocallistes* - подотряд *Hexactinosa*). При построении графика (см рис. 4) использованы результаты измерений нескольких тысяч экземпляров, целых скелетов и фрагментов стенки, эти данные сведены до уровня подрода и рода. Проведены измерения толщины стенки и параметров скульптуры всех известных представителей ископаемых скелетных гексактинеллид. Исключение составили тонкостенные формы, в строении стенки которых не обнаружены достоверные элементы скульптуры. В некоторых случаях, при детальном расчете для рода и вида, можно выделить обособленные поля значений рассматриваемого параметра, что позволяет предположить существование групп губок на уровне подрода или популяции.

Безусловно, есть некие исключения из выявленной общей закономерности, когда в строении тонкостенных губок участвуют сравнительно крупные остия, а у относительно толстостенных форм развиты мелкие прозопоры и т.п. Отчасти подобные отклонения от выявленной общей зависимости являются предметом специального изучения этих губок с точки зрения их экологической специализации или приуроченности к тем или иным стадиям филогенетического развития группы. Кроме того, не следует забывать, что при расчетах использованы только данные по прозопорам, а не по всем элементам скульптуры. В некоторых случаях диаметр прозопор не меняется, но заметно изменяется размер узлов ребер (*Naræana*), что естественно несколько сказывается на значениях плотности расположения остий. Данные исключения в принципе не изменяют выявленной закономерности в соотношении толщины стенки и плотности расположения прозопор и, вероятно, подчеркивают ее универсальность в отношении скелетных гексактинеллид.

Для толстостенных гексактинеллид (*Cephalites* - *Lychniscosa*; *Sphenaulax* - *Hexactinosa*) характерны крупные поперечные апо- и прозохеты (каналы), которым соответствуют крупные апо- и прозопоры (остия), вместе с позитивными элементами скульптуры. Более



Рис. 3. Вариация значений толщины стенки *Guettardiscyphia* Mantell, 1822. Скелет первично плициформный, данные по 110 экз. (Сеноман - кампан юго-востока Русской плиты)

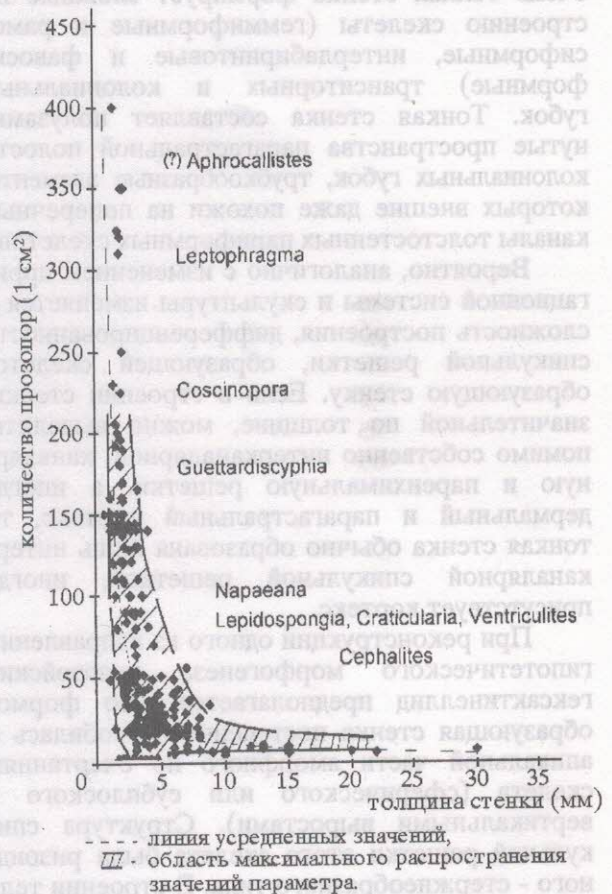


Рис. 4. Соотношение толщины скелетообразующей стенки и количества прозопор (на 1 см²) среди позднемеловых скелетных гексактинеллид (*Duccionina*). Не учитывались многочисленные представители семейств *Coelortychiidae*, *Camerospongiidae* и др., на дермальной поверхности стенки которых практически неизвестны элементы скульптуры

крупные по диаметру и длине поперечные каналы, вероятно, компенсируют недоступность внутренних участков тела губки (стенки) для свободного доступа водной среды и питательной взвеси. Толстостенные формы (*Cephalites*, *Magniporites*) обычно отличаются

простыми очертаниями невысоко скелета - коническими или цилиндрическими без изгибов и отворотов стенки. Среди рассматриваемых форм также можно продемонстрировать некие исключения, формы, которые появились на завершающих стадиях филогенетического развития семейств (кампан-маастрихт, возможно, - палеоцен).

Для большинства тонкостенных форм (*Camerospingia*, *Plocoscyphia* - *Lychniscosa*; *Aphrocallistes* - *Hexactinosa*) проблема продвижения питательной взвеси вместе с водой в глубь тела не возникает, они практически лишены ирригационной системы и элементов скульптуры. Тонкая стенка отличается гораздо большей «подвижностью», именно тонкая и очень тонкая стенка формирует сложные по строению скелеты (геммиформные и рамосиформные, интерлабиринтовые и фавосиформные) транзиторных и колониальных губок. Тонкая стенка составляет полужамкнутые пространства парагастральной полости колониальных губок, трубкообразные элементы которых внешне даже похожи на поперечные каналы толстостенных париформных скелетов.

Вероятно, аналогично с изменением ирригационной системы и скульптуры изменяется и сложность построения, дифференцированность спикульной решетки, образующей скелетообразующую стенку. Если в строении стенки, значительной по толщине, можно выделить, помимо собственно интерканальярной, канальярную и паренхимальную решетки, а иногда дермальную и парагастральную кортекс, то тонкая стенка обычно образована лишь интерканальярной спикульной решеткой, иногда присутствует кортекс.

При реконструкции одного из направлений гипотетического морфогенеза мезозойских гексактинеллид предполагается, что формообразующая стенка постепенно обособилась в апикальной части аморфного по очертаниям скелета (сферического или субплоского с вертикальными выростами). Структура спикульной решетки этого скелета была ризоидного - стержнеобразного типа. В строении тела преобладала продольная система каналов, скульптура построена из субовальных хаотично расположенных продольных остий. Дифференциация элементов скульптуры и их взаиморасположение прослеживались лишь

ближе к апикальным участкам скелета. Собственно стенка располагалась в самой верхней части скелета, и ее основание было окружено спикульной решеткой стержня (ризоидов). Обособлению стенки, системы поперечных каналов, способствовало пассивное поступление питательной среды к поверхности тела губки с ламинарными потоками воды, что, вероятно, вызывало дальнейший рост активных зон губки. Внутри парагастральной полости или в ее основании сохранялась паренхимальная спикульная решетка, известная и у некоторых поздне меловых форм (*Rhizopotierion*, *Guettardiscyphia*).

Впоследствии элементы скульптуры, ирригационная система апо- и прозохет и собственно формообразующая стенка стали наиболее активными морфо-функциональными элементами скелета, которые первыми видоизменялись, таким образом, реагируя на смену условия обитания в придонном слое воды. Плотность расположения, размеры и очертания прозо- и апопор в совокупности с дополнительными выростами (*Porocyclus*, *Lepidospongia*) и мембраной (*Sestrocladia*) до некоторой степени отражали регулирование поступления воды с питательной взвесью в тело губки и ее отток. Помимо гидродинамического режима придонных вод, на развитие скелета губок оказывало также влияние много факторов, в частности, характер субстрата и глубина бассейна, температурный режим вод и т.д.

Завершающие стадии поздне мезозойской истории гексактинеллид ознаменовались постепенным преобладанием тонкостенных форм, которые отличались значительной высотой при небольших значениях ширины (диаметра) скелета, сохранились представители с редуцированной стенкой. Характерно распространение развернутых, листообразных скелетов и колониальных форм.

При определении значимости представленных расчетов и наблюдений следует иметь в виду, что в данном случае изучены только представители среднеюрской и меловой спонгиофауны. Некоторые выявленные явления характерны только для представителей поздне мезозойской спонгиофауны, а некоторые, вероятно, характеризуют общие тенденции в развитии и общие особенности строения гексактинеллид.

Библиографический список

1. *Иванчик М.М.* Палеогеновая спонгиоза фауна Восточно-Европейской платформы и смежных регионов: Автореф. дис... на соиск. уч. степени доктора геол.-мин. наук. Киев, 1994. 36 с.
2. *Колтун В.М.* Спикульный анализ как микропалеонтологический метод исследований // Палеонтол. ж. 1959. № 3. С. 148-150.
3. *Колтун В.М.* Спикулы кремневых губок в отложениях верхнего мела и палеогена Северного Урала // Палеонтол. ж. 1961. № 1. С. 61-69.
4. *Первушов Е.М.* Поздне меловые вентрикулитидные губки Поволжья // Труды НИИГеологии Саратовского государственного университета. Т. 2. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. 168с. с ил., 29 фототабл.
5. *Первушов Е.М.* Поздне меловые скелетные гексактинеллиды России (исходные морфотипы и модульное строение, классификация и стратиграфическое значение)/ Автореф. дис... на соискание ученой степени доктора геол.-мин. наук. Саратов: Изд-во СГУ, 2000. 54 с.
6. *Первушов Е.М.* Род *Sporadoscina* (Goldfuss, 1833) и род *Homobrachiocyathus* gen. nov. - представители вентрикули-

тид (Porifera, Hexactinellida) // Результаты общегеологических и палеонтолого-стратиграфических исследований НИИГеологии и геологического факультета СГУ. Труды научно-исследовательского института геологии СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Новая серия. Т. VI. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2000. С. 16-44.

7. *Первушов Е.М., Яночкин С.В.* Представления о морфогенезе поздне меловых *Balantionella Schrammen*, 1902 (Porifera, Hexactinellida, Leptophragmidae) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 92-98.

8. *Первушов Е.М.* Филогенез представителей семейств *Coeloptychiidae* и *Leptophragmidae* (Hexactinellida) // Труды НИИ Геологии Саратов. ун-та. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 60-71.

9. *Ulbrich H.* Die Spongien der Ilsenburg-Entwicklung (obers unter-Campan) der Subherzynyen Kreidemulde // Paleontologi, C 291. Leipzig, 1974. S. 1-173.

10. *Ziegler B.* Beobachtungen an hexactinelliden Spongien // Mitt. Paleont. Inst. Univ. Zurich., 1962. № 21. PP. 573-586.

УДК 553.98: 550.812:551.73 (571.1)

ПОРОДЫ ФУНДАМЕНТА ТАФРОГЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ОБНАРУЖЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

А.Д. Коробов, профессор кафедры минералогии и петрографии
Л.А. Коробова, доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых

СГУ, геологический факультет

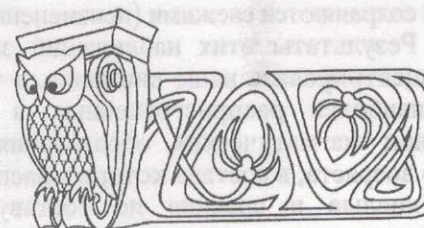
E-mail: korob@info.sgu.ru

Основным процессом, формирующим вторичные коллекторы в породах фундамента тафрогенных областей, является низкотемпературная гидротермальная деятельность. Благодаря ей в породах туринской серии возникали зоны сернокислотного выщелачивания и низкотемпературной пропилитизации. Эти породы, являясь потенциальными коллекторами, сосредоточены в центральных частях кислых экструзивных куполов. Специфика тафрогенных гидротермальных систем обусловила появление уникальных природных резервуаров, локализованных в кристаллическом фундаменте. Нефтенасыщение таких резервуаров могло происходить из прислоненных к блокам фундамента осадочных пород чехла (латеральная миграция) или было вызвано перепадом давлений, связанным с остыванием гидротермальной системы (вертикальная миграция).

Foundation strata of tafrogen areas - a forward-looking object of hydrocarbons discovery

A.D. Korobov, L.A. Korobova

The main process forming second manifolds in foundation strata of tafrogen areas is low-temperature hydrothermal activity. Thanks to it zones of sulfuric acid leaching and low-temperature propylitization sprang up in strata of turinskaya series. Being potential manifolds these strata are concentrated in the central parts of acid blister cones. Specificity of tafrogen hydrothermal systems conditioned appearance of unique natural reservoirs localized in the crystalline foundation. Oil saturation of such reservoirs could descend from sedimentary strata leaned against foundation blocks (lateral migration) or was stimulated by pressure drops caused by cooling down of hydrothermal system (vertical migration).



«Без светоча науки и с нефтью будут потемки»

Д.И. Менделеев

Введение

В последние годы при поисках месторождений нефти и газа геологи все чаще обращаются не только к глубоким горизонтам нижних структурных этажей осадочного чехла, но видят резервы дальнейшего наращивания запасов углеводородов в новых нетрадиционных объектах, среди которых особый интерес представляют породы фундамента. Промышленные месторождения нефти и газа в фундаменте известны во многих регионах Мира (Ауджила в Ливии, Ла-Пас и Мара в Венесуэле, Хьюгонтон-Панхандл в США, Оймаша в Казахстане и др.). При этом скопления углеводородов, приуроченные к породам фундамента, связываются, в основном, с их разуплотненными разностями.



В полной мере это относится к центральной части Западно-Сибирской плиты, где сосредоточена основная промышленная нефтеносность региона. В частности, в пределах Шаимского нефтегазоносного района известно большое количество нефтепроявлений и небольших залежей в кровельной части доюрского комплекса (Толумское, Мортымья-Тетеревское, Убинское, Даниловское, Потанайское и другие месторождения). Результаты опробования пород кровельной части доюрского комплекса показали, что дебиты нефти, полученные из них, варьируют в широких пределах - от 0.1-0.3 до 100-115 т/сут, составляя в среднем 10-25 т/сут [1].

Исследования образцов керн, отобранных из продуктивных интервалов доюрского комплекса перечисленных месторождений, свидетельствуют, что они:

1) сложены изверженными породами кислого и среднего состава, а также кремнистыми сланцами и сланцами с прослоями метапесчаников и метаравелитов;

2) несут следы интенсивных вторичных изменений, выражающихся в трещино-, поро- и кавернообразовании, вызванных процессами гидролиза и выщелачивания неустойчивых минеральных компонентов;

3) не являются коллекторами в том случае, если сохраняются свежими (неизмененными) [1].

Результаты этих наблюдений заставляют сконцентрировать наше внимание, в частности, на наиболее распространенных в Западной Сибири магматических образованиях доюрского возраста, в составе которых распространены кислые и средние по составу породы, претерпевшие наложенные (коллекторообразующие) процессы.

В соответствии с существующими в настоящее время представлениями фундамент центральной части Западно-Сибирской плиты подразделяется на два тектонических этажа: нижний (палеозойский), собственно складчатый фундамент, и верхний (триасовый), сложенный контрастными эффузивно-осадочными породами туринской серии. Последние сопряжены с проявлением тафрогенеза [2, 3], который предшествует плитной стадии развития. В составе контрастной магматической формации (туринской серии) выделяются две субформации: базальтоидная, пользующаяся широким распространением, и риолитовая, представленная локально. Контрастные породы слагают небольшие трещинные тела, гипабиссальные интрузии и разнообразные покровные фации, перекрывающие палеозойские образования. Характерны sillы долеритов в составе осадочных толщ [4].

Породы туринской серии регионально распространены в составе доюрского комплекса центральной части Западно-Сибирской плиты, где сосредоточена основная промышленная нефтеносность региона. Так, в пределах Нижневартовского свода, Юганской впадины и Фроловской зоны кислые эффузивы (игнимбри-ты) и маломощные покровы базальтов залегают на карбонатных отложениях девона. Каменноугольные отложения Сургутского свода перекрываются базальтами туринской серии, достигающими мощности двух километров в его центральной части. А по периферии кальдеры сосредоточены поля кислых туфов. В осевой части Васюгано-Александровской гряды развиты небольшие по мощности покровы триасовых эффузивов основного и кислого состава. В Шаимском районе палеозойские отложения также частично перекрыты базальтами и кислыми эффузивами триаса [4].

Однако, как уже отмечалось, сами по себе изверженные породы коллекторами не являются. Коллекторы в фундаменте возникают под воздействием разнообразных процессов. Важнейшие из них - тектонические подвижки и гипергенные преобразования - формируют пустотное пространство в любых породах фундамента. В метаморфизованных толщах существенное значение имеют процессы перекристаллизации, в карбонатных - доломитизация и карстообразование. В изверженных породах, наряду с тектоническими и гипергенными (образование коры выветривания) факторами, существенную роль в формировании коллекторов играют гидротермально-метасоматические процессы. При этом, если вторичные продукты сложены глинистыми минералами (каолинитом, монтмориллонитами, смешанослойными образованиями и т.д.), бывает трудно сказать за счет гипергенных или гипогенных (гидротермально-метасоматических) изменений эти коллекторы возникли. Следовательно, установление природы коллекторообразующих процессов в породах фундамента чрезвычайно важно для объективной оценки перспектив их промышленной нефтегазоносности. Решение этой проблемы весьма актуально для пород туринской серии Западной Сибири, испытавших различное по интенсивности воздействие как гипогенных, так и гипергенных изменений [5, 6]. Не менее важной задачей является обоснование способов обнаружения вторичных коллекторов фундамента центральной части Западно-Сибирской плиты, а также попытка представить возможные механизмы их нефтенасыщения. Предварительному рассмотрению этих вопросов и посвящена данная статья.



Особенности вторичных изменений пород фундамента тафrogenных областей

Специальные исследования В.С.Бочкарёва [7] показали, что раннетриасовый вулканизм господствовал не только в Западной Сибири, но, распространяясь далеко на юг, достигал зоны сочленения современных Урала и Северного Казахстана. Там вулканогенный материал широко развит в Кушмурунском грабене Тургайского прогиба. В пределах этого региона, представляющего определенный интерес на обнаружение месторождений нефти и газа [8], сотрудниками НИИ Геологии Саратовского университета изучались породы фундамента. Было доказано, что тафrogenез как геологическое явление сопровождается низкотемпературной гидротермальной деятельностью [9]. Детальные исследования касались продуктов вторичного изменения базальтов, переслаивающихся с осадочными пачками и прорывающих их риолитов и дацитов (породы туринской серии). В итоге были получены петрографические, минералого-геохимические и литологические критерии отличия гипергенных образований (продукты глеевого эпигенеза, коры выветривания) от гидротермально-метасоматических (бентонитовые глины убаганского типа, продукты сернокислотного выщелачивания), развитых по породам туринской серии [10-12].

Учитывая большое петрографическое сходство и выдержанность условий образования изверженных пород туринской серии в пределах Краснolenинского, Сургутского, Нижневартовского сводов, Александровского и Шаймского мегавалов (Западная Сибирь), Зауралья, Тургая и Северо-Западного Казахстана [7], можно говорить и о близком характере вторичных изменений вулканитов в указанных районах.

По данным М.Ю.Зубкова с соавторами [1], даже испытав глубокие эпигенетические изменения, коллекторы формируются далеко не во всех типах пород, входящих в состав кровельной части доюрского комплекса. Они, в частности, возникают лишь в переработанных изверженных породах кислого и среднего состава.

Изменения гидротермально-метасоматической и гипергенной природы носят зональный характер. Причем каждая из зон может обладать своими индивидуальными коллекторскими свойствами. Поэтому, касательно пород туринской серии, необходимо рассмотреть условия формирования такой зональности при гидротермальных и поверхностных процессах.

Гидротермально-метасоматические изменения

Установлено [9], что гидротермальные процессы, протекавшие в тафrogenных областях, происходили в обстановке слабых региональных термоградиентов. Основным энергетическим источником гидротермальных систем было тепло изливающихся расплавов, а в пределах кислых экструзивных куполов, кроме того, экзотермические реакции девитрификации и гидратации кислых вулканических стекол. Поэтому в тафrogenных условиях доминировала низкотемпературная аргиллизация (монтмориллонитизация), которая на всей территории грабенов в различной степени захватывала базальты и осадочные породы туринской серии, а также периферийные части прорывающих их риолитовых экструзивов. В центральных же частях кислых экструзивных куполов метасоматическая проработка была максимальной.

Происхождение метасоматической зональности и зональности коллекторских свойств связывается с эволюцией гидротермальных растворов на пути их движения к поверхности, проницаемостью, прогремостью вмещающих пород и т.д. Так, вблизи магматических очагов (подводящих каналов экструзивного купола) растворы более нагреты и обогащены сероводородом. Это приводит к развитию на глубине зон пропилитизации, сменяющихся к поверхности продуктами сернокислотного выщелачивания. Пропилиты представлены адуляром и кварцем, в меньшей степени развиты иллит-сметтиты, карбонаты, цеолиты (анальцит, гейландит, морденит) и пирит. Количество цеолитов в гидротермалитах может достигать 20 %. Внутренняя часть кислотно-выщелоченных пород (зона сернокислотного выщелачивания) сложена каолинитом и кварцем. Она приурочена к древней зоне аэрации вспененных риолитов и риолитовых туфов. Эти породы формировались за счет сульфатных вод, образование которых связано с окислением сероводорода. Здесь возникают высококачественные вторичные коллекторы экструзивных куполов.

В направлении к периферии экструзивных куполов по мере понижения температуры растворов, уменьшения в них концентрации сероводорода и увеличения содержания углекислого газа появляются зоны смектитизации (монтмориллонитизации) с примесью каолинита и сульфатных минералов. Пропилитизированные породы на глубине приобретают тенденцию к исчезновению. Коллекторские свойства пород в таких случаях заметно ухудшаются.



Наконец, на тех участках, где наблюдается переслаивание базальтов с кислыми вулканидами (внешняя граница кислых экструзивных куполов), гидротермальные растворы наиболее холодные (а вмещающие породы наименее прогретые) и содержат ничтожное количество сероводорода. Основным преобразующим фактором термальных вод в этом случае выступает углекислота, определяющая развитие гидрокарбонатного метасоматоза. В силу этого, здесь отсутствуют процессы пропилитизации (на глубине) и сернокислотного выщелачивания (на поверхности), а постмагматические изменения сводятся к преимущественной смектитизации (монтмориллонитизации) пород. В таких случаях формируются не коллекторы, а флюидоупоры.

Сказанное подтверждается наблюдениями, проведенными на Тальниковом нефтяном месторождении (Широтное Приобье). По материалам скв. 6804 нами установлено, что зона максимальной проработки пород фундамента (глуб. 1781.3 м) приурочена к полям развития кислых витрокластических и кристалло-витрокластических туфов туринской серии. Причем в последних отличающихся наибольшей проницаемостью породах стекловатый ингредиент замещается каолинитом, а обломки полевых шпатов и биотита - кварцем. Поэтому на участках туфовой толщи, где доминировали обломки кислого вулканического стекла, сформировались каолинитовые с примесью кристобалита метасоматиты. Там же, где были сосредоточены витро-кристаллокластические (кристалло-витрокластические) аналоги, возникли каолинит-кварцевые (кварц-каолинитовые) метасоматиты.

Каолинит диагностируется по наличию рефлексов с $d_{001}=7.15 \text{ \AA}$ и $d_{002}=3.56 \text{ \AA}$. Рефлексы тонкие, очень интенсивные с узким основанием, что свидетельствует о высоком структурном совершенстве минерала. Низкотемпературный α -кристобалит устанавливается по межплоскостным расстояниям с $d=4.08 \text{ \AA}$.

Смена сернокислотного метасоматоза гидрокарбонатным, что выражается переходом от кварц-каолинитовой и каолинитовой зон к зоне смектитов, на Тальниковом месторождении фиксируется развитием смешанослойных каолинит-смектитовых образований по кислым витрокластическим туфам (скв. 6804, гл. 1779.0 м). Смешанослойные каолинит (А) - смектитовые (В) образования $A : B \approx (70-50) : (30-50)$ диагностируются по наличию рефлексов с $d_{001}=7.22 \text{ \AA}$ и $d_{002}=3.58 \text{ \AA}$. В воздушно-сухом состоянии образцы имеют межплоскостные расстояния с $d=16.0-18.0 \text{ \AA}$. После прокаливания при $550 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение двух часов в образцах возникает сильно асимметричный диффузный рефлекс в области 11.0 \AA .

Необходимо отметить, что аналогичные минералы пользуются широким распространением в областях современного островодужного вулканизма. Так, в пределах Западного термального поля Узонской гидротермальной системы (Камчатка) между смектитовой и каолинитовой зонами в настоящее время формируется зона смешанослойных каолинит-смектитовых образований [13]. Нами на Центрально-Камбальном термальном поле Паужетской гидротермальной системы (Южная Камчатка) в непосредственной близости от выхода парогазовой струи также было встречено смешанослойное образование типа смектит-каолинит с 20-30 % разбухающих пакетов в решетке [14].

Если на Тальниковом месторождении мы видели продукты сернокислотного выщелачивания, то пространственно и генетически сопряженные с ними зоны низкотемпературной пропилитизации и аргиллизации пород туринской серии можно наблюдать на Тевлино-Рускинском нефтяном месторождении в разрезе скв.50П (Широтное Приобье).

Петрографические исследования показывают, что в интервале 3593.0-3998.5 м вышеуказанной скважины наблюдается чередование туфов, эффузивов и туфолов риолитового состава. Причем проницаемость и степень раскристаллизации пород определяют интенсивность и направленность постмагматических изменений. Наименее преобразован плотный риолит с мелкозернистой основной массой (глуб. 3893-3899 м). Слабо хлоритизирована, смектитизирована и каолинизирована туфолава (глуб. 3993.0-3998.5 м). Кислый кристалло-витрокластический туф значительно цеолитизирован, в меньшей степени хлоритизирован и смектитизирован (глуб. 3593-3598 м).

Из табл. 1 видно, что в свежих эффузивах и слабо измененных туфолавах риолитового состава калий преобладает над натрием в 1.73-2.61 раза. В кислых же кристалло-витрокластических туфах, испытавших интенсивную цеолитизацию, картина радикально меняется: натрий начинает сильно преобладать над калием. В этом случае кали-натровое отношение резко падает, достигая величины 0.19. Повышенное содержание натрия в цеолитизированных витротуфах обусловлено широким развитием анальцима и примесью альбита. Именно поэтому в цеолитизированных породах возрастает концентрация потерь при прокаливании (ППП) (до 2.83 %) по сравнению с относительно свежими аналогами (1.35-1.69 %). Как известно, PPP в значительной степени обусловлены присутствием воды, содержание которой в анальциме составляет 8.17 % [15].



Содержание

Таблица 1

Химический состав пород кровельной части фундамента Тевлино-Русскинского месторождения нефти

№	1	2	3
Номер обр.	50П-421	50П-465	50П-563
Глубина отбора, м	3893-3899	3593-3598	3993-3998,5
SiO ₂	73.62	61.50	72.63
TiO ₂	0.36	0.28	0.42
Al ₂ O ₃	11.99	17.58	12.57
Fe ₂ O ₃	0.59	1.61	1.94
FeO	2.05	5.32	2.37
MnO	0.06	0.14	0.10
MgO	0.10	1.16	0.69
CaO	0.84	0.49	0.48
Na ₂ O	2.34	7.03	2.60
K ₂ O	6.10	1.35	4.49
P ₂ O ₅	0.02	0.01	0.05
ППП	1.35	2.83	1.69
Сумма	99.42	99.30	100.03

Примечание. 1 - риолит с мелкозернистой основной массой; 2 - кислый кристалло-витрокластический туф в значительной степени цеолитизированный; 3 - туфолова риолитового состава слабо гидротермально измененная

Анальцим установлен по результатам рентгеноструктурного анализа ($d=5.61; 3.43; 2.90 \text{ \AA}$ и др.) и в иммерсионных препаратах ($N=1.482-1.487$). Он нацело замещает обломки кислого вулканического стекла с характерной перлитовой отдельностью.

Наблюдаемое в этой зоне (см. табл. 1) повышенное содержание магния (1.16 % против 0.10-0.69 % в слабо измененных аналогах) и суммарного железа (6.93 % против 2.64-4.31 % в слабо преобразованных разностях) обусловлено развитием хлорита, смектитов и смешанослойных хлорит-смектитовых образований. Эти минералы постоянно ассоциируют с анальцимом, а также кристобалитом, опалом, халцедоном и вторичным кварцем.

Обнаружение заметных скоплений анальцима в зонах гидротермально-метасоматического изменения пород фундамента нефтяных месторождений представляет большой интерес. Дело в том, что анальцим по свойствам относится к группе цеолитов, хотя по структуре и химизму стоит ближе к фельдшпатоидам [15].

Цеолиты, в силу своих кристаллохимических особенностей, обладают развитой системой полостей и каналов. Последние могут служить своеобразным вместилищем газообразных и жидких углеводородов. «Ситовой» эффект этих минералов обуславливает их избирательную способность адсорбировать те компоненты углеводородов, размер которых не превышает размера «окон», то есть нормальные алканы (C₁-C₆). Дополнительная активация более крупных молекул углеводородов способствует преодолению ими потенциального барьера, образуемого адсорбированными на внутренней поверхности цеолита гидратированными обменными катионами. В таких случаях даже относительно крупные молекулы могут проникать в каналы цеолита. Это свидетельствует о большой роли природных цеолитов в формировании коллекторов углеводородов в гидротермально измененных породах [16].

Подтверждением тому служит нефтяное месторождение Белый Тигр (Южный Вьетнам), на котором более 90 % добычи приходится на породы фундамента. Прекрасные коллекторские свойства последних обусловлены интенсивной цеолитизацией (ломонтитизацией) и сменяющейся по направлению движения растворов значительной каолинизацией гранитов [16, 17]. Схожая картина наблюдается на Самгори-Патардзеульском и Телетском нефтяных месторождениях Притбилисского района (Восточная Грузия), где нефтепритоки происходят из цеолитизированных (клиноптилолитизированных и ломонтитизированных) туфов андезито-базальтового и андезитового составов [18, 19]. Поэтому в нефтегазоносных районах участки пород фундамента, где протекало постмагматическое цеолитообразование и (или) генетически сопряженная с ним каолинитизация, необходимо рассматривать как перспективные объекты на обнаружение продуктивных коллекторов.

Особый интерес в этой связи представляют физические свойства свежих и измененных пород туринской серии Кушмурунского грабена (Тургайский прогиб) (табл. 2). В частности, свежие риолиты обладают открытой пористостью, которая варьирует в среднем от 2.50 до 9.74 %. В нацело смектитизированных (бентониты) и сернокислотно выщелоченных разностях открытая пористость резко возрастает - становится более 38.00 %. Аналогичная тенденция отмечается и в базальтах. Так, если в свежих породах открытая пористость составляет всего 1.84 %, то в нацело смектитизированных разностях превышает 31.00 % (в среднем в том и другом случаях). Учитывая значительную способность высокопористых монтмориллонитовых глин



Таблица 2

Физические свойства свежих и в различной степени измененных пород туринской серии Кушмурунского грабена [11]

№№ пп	Название породы	Объемная плотность, г/см ³	Открытая пористость, %
1	Риолиты сернокислотно выщелоченные $n = 4$	$\frac{1.359 - 1.973^*}{1.550}$	$\frac{21.9 - 47.3}{38.4}$
2	Гиалориолиты нацело смектити- зированные (бентониты) $n = 9$	$\frac{1.220 - 1.877}{1.440}$	$\frac{24.8 - 50.1}{38.7}$
3	Гиалориолиты свежие $n = 5$	$\frac{2.020 - 2.197}{2.090}$	$\frac{3.6 - 5.3}{4.6}$
4	Риолиты свежие с микрофельзитовой основной массой $n = 8$	$\frac{2.133 - 2.453}{2.280}$	$\frac{0.6 - 5.7}{2.5}$
5	Риолиты свежие с микрозернистой основной массой $n = 5$	$\frac{2.065 - 2.366}{2.220}$	$\frac{5.7 - 17.4}{9.7}$
6	Базальты нацело смектитизи- рованные (бентониты) $n = 5$	$\frac{1.760 - 1.795}{1.780}$	$\frac{28.8 - 33.3}{31.2}$
7	Базальты свежие $n = 5$	$\frac{2.647 - 2.757}{2.700}$	$\frac{0.9 - 3.6}{1.8}$
8	Риолиты оглеенные, но прежде сернокислотно выщелоченные $n = 5$	$\frac{1.313 - 1.500}{1.420}$	$\frac{40.8 - 48.6}{44.03}$
9	Дациты оглеенные, но прежде смектитизированные $n = 6$	$\frac{1.122 - 1.584}{1.250}$	$\frac{34.7 - 53.9}{48.22}$
10	Базальты оглеенные, но прежде смектитизированные $n = 5$	$\frac{1.605 - 1.902}{1.670}$	$\frac{29.6 - 42.9}{39.88}$

*). Примечание. В числителе - вариации значений; в знаменателе - средняя величина; n - число наблюдений (проб).

(бентонитов убаганского типа) к набуханию [11], они вряд ли могут рассматриваться как качественные коллекторы пород фундамента. Иное дело высокопористые кварц-каолиновые породы, возникшие при циркуляции горячих кислых растворов. Минеральная ассоциация, слагающая эти метасоматиты, и их механическая прочность позволяют связывать с ними хорошие фильтрационно-емкостные показатели. Сказанное подтверждается данными М.Ю.Зубкова с соавторами [1] по скв. 10158 Северо-Даниловского нефтяного месторождения (Широтное Приобье). Там продуктивный интервал (1758-1762 м) отличается от непродуктивных участков повышенным содержанием каолинита и кварца. Именно в этих зонах возникает максимальная вторичная емкость (до 25-30 %) в изверженных породах кислого и среднего состава. Формирование коллекторов эти геологи также связывают с

гидротермальным выщелачиванием под влиянием кислых гидротермальных растворов.

Следовательно, можно уверенно предполагать, что потенциальными вторичными коллекторами, образовавшимися при постмагматических изменениях пород туринской серии, могут быть, в первую очередь, зоны сернокислотно выщелачивания, а также генетически связанные с ними залегающие ниже зоны пропилитизации. И те, и другие сосредоточены в центральных частях палеовулканических построек, то есть кислых экструзивных куполов.

Процессы гипергенного изменения

Морские отложения юрского и более молодого возраста, перекрывающие свежие и гидротермально измененные породы туринской



серии, обогащены органическим веществом. В силу этого они продуцировали и продолжают продуцировать в настоящее время кислые восстановительные растворы, обусловившие следующий - гипергенный этап переработки вулканитов. Эти преобразования сводятся к бескарбонатному, по А.И.Перельману [20], оглеению, интенсивность которого находится в прямой зависимости от характера предшествующих постмагматических изменений [10, 11].

В нацело монтмориллонитизированных породах - бентонитовых глинах, являющихся водоупором, - глеевый эпигенез практически не развит. Его проявление фиксируется по появлению желваков сидерита в кровле глинистых толщ на контакте с перекрывающими юрскими отложениями, их слабой каолинизации и осветлению.

В пористых кислотно-выщелоченных породах оглеение проявлено незначительно, что связано со слабой контрастностью их состава по отношению к дренируемым растворам, и сопряжено с мобилизацией не более 6 % исходной массы пород. Процесс выражается в развитии сидерита (сферосидерита), а также дополнительной каолинизации метасоматитов.

В частично монтмориллонитизированных породах глеевый эпигенез проявлен очень активно и может достигать мощности 10 м (чаще 4-6 м). Это обусловлено, с одной стороны, физической неоднородностью вулканитов, а с другой, - высокой контрастностью их состава по отношению к кислым супергенным растворам. Процесс вызывает мобилизацию вещества: до 20 % исходной массы в риолитах и 33 % - в базальтах. Изменения приводят к интенсивной каолинизации и осветлению пород, а также образованию большого количества сидерита (сферосидерита).

Процесс глеевого эпигенеза сопровождается увеличением открытой пористости пород (см. табл.2). Так, в оглеенных, но прежде смектитизированных дацитах и базальтах открытая пористость достигает соответственно 48,22 % и 39,88 % (в среднем). По мнению М.Ю.Зубкова и соавторов [1], преимущественно глинистый состав таких продуктов делает их флюидоупорами, но отнюдь не коллекторами.

Иначе дела обстоят с кислотно-выщелоченными породами, которые локализованы в риолитовых куполах. В оглеенных разностях этих пород открытая пористость возрастает до 44,03 % (в среднем), а минеральная ассоциация новообразований (доминирующий кварц + каолинит) не меняется. Из этого следует, что палеовулканические постройки (то есть кислые экстрозивные купола) можно рассматривать

как потенциальные вторичные коллекторы даже на участках интенсивного гипергенного (глеевого) эпигенеза.

Таким образом, неодинаковая по интенсивности смектитизация регионально развита в гидротермальных системах тафrogenного типа [21]. Она распространяется от периферии кислых экстрозивных куполов на всю территорию проявления базальтоидов туринской серии. Следовательно, каолинит-кварцевые метасоматиты и генетически сопряженные с ними цеолитсодержащие низкотемпературные пропилиты (то есть вторичные коллекторы центральных частей кислых экстрозивных куполов) оказываются в пространственном обрамлении флюидоупоров. С одной стороны, это бентонитовые глины и смектитизированные породы фундамента, а с другой - слабопроницаемые толщи перекрывающего осадочного чехла. Сочетание коллектора и флюидоупора, аналогичное вышеописанному, представляет собой природный резервуар, локализованный в кристаллическом фундаменте, обнаружение которого в нефтегазоносных районах чрезвычайно важно.

Способы обнаружения экстрозивных куполов

Для поисков углеводородных залежей во вторичных коллекторах фундамента представляют интерес лишь переработанные изверженные породы кислого и среднего составов.

Основные поисковые объекты (экстрозивные купола) находят свое отражение в потенциальных гравитационном и магнитном полях. Основные предпосылки выделения куполов в гравитационном поле связаны с различиями плотностей пород основного и кислого составов. Существенные различия магнитных свойств (их возрастание с увеличением основности) рассматриваемых пород находят отражение в наблюдаемом поле магнитных аномалий [22].

Зонам развития вторичных коллекторов, связанных с экстрозивными куполами, на картах аномалий поля силы тяжести (Δg_H) и аномалий магнитного поля (ΔT_a) будут соответствовать области отрицательных или пониженных значений Δg_H и ΔT_a . Наличие глубинных субвертикальных подводящих каналов экстрозивных куполов должно определять и локальную изометричную форму выявленных аномалий.

Таким образом, комплексный подход с применением геофизических методов исследования (аэромагнитная и гравиметрическая съемки) позволит выделить зоны развития кислых экстрозивных куполов.

Возможные механизмы заполнения нефтью коллекторов фундамента

Специальные исследования, проведенные на Убинском и Северо-Даниловском нефтяных месторождениях (Шаимский район, Широтное Приобье), показали, что залежи в кровельной части пород фундамента заполнены обычной юрской нефтью и пока нет никаких данных о присутствии в них так называемой «палеозойской» нефти [1]. Следовательно, нефтенасыщение гидротермально измененных пород фундамента должно было осуществляться в результате латеральной, вертикальной или комбинированной миграции углеводородов из перекрывающих юрских нефтепроизводящих толщ. При этом если латеральная миграция происходила, скорее всего, путем перемещения нефти из прислоненных к блокам фундамента осадочных пород, то проблемы, связанные с вертикальной нисходящей миграцией нефти, остаются пока нерешенными.

Для того чтобы представить вероятную модель формирования залежи, надо обратить внимание на одно немаловажное обстоятельство. Гидротермальные процессы, господствовавшие в тафрогенных структурах, были растянуты во времени, неоднократно возобновлялись и распространялись не только на осадочно-вулканогенные образования туринской серии, но захватывали как породы палеозойского фундамента, так и перекрывающие их юрские отложения платформенного чехла. Так, во впадинах Урало-Тургайского региона, где установлены полный разрез туринской серии (Анохинская) или ее фрагменты (Карашиликская, Севастопольская), характерной особенностью являются каолинизация, гидрослюдизация и карбонатизация осадочных толщ. Каолинит в них ассоциирует с кварцем, пиритом, диккитом, карбонатами, иногда флюоритом. Эти процессы выявлены в областях распространения эффузивов и в смежных с ними проницаемых пластах осадочных образований, в зонах тектонических нарушений фундамента и базальных горизонтах осадочной толщи непосредственно над ними, а также в трещинах осадочных пород близ крупных бортовых разломов [23, 24].

Во многом схожая картина описана на Убинском нефтяном месторождении. Там отмечена гидротермальная проработка подошвенной части тюменской свиты, залегающей на породах фундамента. В результате этого слоистые силикаты среднеюрских углисто-глинистых отложений в интервале шести метров практически полностью заместились серицитом и

иллитом [1]. Температуры при гидрослюдизации осадочных пород составляют 260-220 °С [23].

Приведенные факты имеют как минимум два следствия. Во-первых, вспышки гидротермальной деятельности, сопряженные с триасовым и юрским этапами тектономагматической активизации Урало-Тургайского и Западно-Сибирского регионов, могли резко усилить процесс нефтегенерации, в первую очередь, в Западной Сибири. В этой связи в последнее время высказываются взгляды о решающей роли потоков глубинного тепла для нефтеобразования [25].

Во-вторых, в остывающих гидротермальных системах, вызванных к жизни юрским этапом тектономагматической активизации, возникало пониженное давление. При этом вследствие образующегося перепада давлений, максимальные значения которого приходились на центральные зоны кислых экстрезивных куполов, гидротермальные системы начинали работать как гигантские насосы, перекачивая (отсасывая) образующиеся углеводороды из вышележащих пород осадочного чехла. Таким образом, могла осуществляться вертикальная или комбинированная миграция нефти в каолинит-кварцевые метасоматиты и в сменяющие их на глубине цеолитсодержащие низкотемпературные пропициты, которые являются идеальным в условиях тафрогенных структур резервуаром - коллектором. Предложенный механизм нефтенакпления находится в соответствии с теоретическими представлениями В.И.Попкова с соавторами [26] и А.Н.Дмитриевского с соавторами [16].

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

Выводы

Проведенные исследования позволяют утверждать следующее.

1. Поскольку неотъемлемой частью геологических процессов, происходящих в тафрогенных структурах, является гидротермальная активность, именно она является основным



фактором, ответственным за возникновение вторичных коллекторов в породах фундамента.

2. Потенциальными коллекторами, образовавшимися при постмагматических изменениях пород туринской серии, в первую очередь, являются зоны сернокислотного выщелачивания и низкотемпературной пропилизации, сосредоточенные в центральных частях кислых экструзивных куполов.

3. Гипергенные преобразования, выразившиеся в глеевом эпигенезе, не нарушают коллекторских свойств продуктов сернокислотного выщелачивания.

4. Зональный характер переработанных пород обуславливает пространственное соотношение коллектора (каолинит-кварцевые метасоматиты + цеолитсодержащие пропилизиты) и флюидоупора (смектитовые глины + смектити-

зированные вулканиты). Эти обстоятельства в сочетании с экранирующей ролью перекрывающего осадочного чехла создают уникальный природный резервуар, локализованный в кристаллическом фундаменте.

5. Комплексный подход с применением геофизических методов исследования (аэромагнитная и гравиметрическая съемка) позволяет выделять поля развития кислых экструзивных куполов в тафрогенных структурах.

6. Нефтенасыщение вторичных коллекторов могло осуществляться из прислоненных к блокам фундамента осадочных пород чехла (латеральная миграция углеводородов). Нисходящая вертикальная миграция углеводородов могла быть вызвана перепадом давлений, связанным с остыванием тафрогенных гидротермальных систем.

Библиографический список

1. Зубков М.Ю., Шелепов В.В., Печёркин М.Ф., Васильев О.Е. Перспективы промышленной нефтегазоносности кровельной части доюрского комплекса Шаимского района // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа. Вторая научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск, 1999. С.173-185.
2. Соболевская В.Н. Тектоника и общие закономерности становления и развития эпипалеозойских платформ. М.: Наука, 1973. 257 с.
3. Хаин В.Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1973. 511 с.
4. Яцканич Е.А. Схема распространения доюрских вещественных комплексов центральной части Западно-Сибирской плиты // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа. Вторая научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск, 1999. С.116-122.
5. Бочкарёв В.С., Горетая В.В., Нестеров И.И. Нефтегазоносность доюрских кор выветривания Западно-Сибирского бассейна - новое перспективное направление геологоразведки // Поиски нефти и газа М.: ВНИГНИ, 1989. С. 56-63.
6. Журавлёв Е.Г., Лапинская Т.А. Кора выветривания фундамента и ее влияние на формирование нефтегазоносных горизонтов Западной Сибири // Труды МИНХ и ГП. 1976. Вып. 112. 172 с.
7. Бочкарёв В.С. Вулканогенные образования триаса Западной Сибири // Триас Западной Сибири (материалы к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск: СНИИГТ и МС, 2001. С.70-79.
8. Клубов А.А. Геология и нефтегазоносность Тургайского прогиба // Труды ВНИГРИ. 1973. Вып. 320. 153 с.
9. Коробов А.Д. Минералообразующие процессы в гидротермальных системах тафрогенных областей (на примере Кушмурунского грабена Тургайского прогиба) // Триас Западной Сибири (материалы к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск: СНИИГТ и МС, 2001. С. 180-184.
10. Коробов А.Д. Особенности проявления гипергенных процессов в гидротермально измененных породах Кушмурунского грабена (Тургайский прогиб) // Кора выветривания. М.: Наука, 1986. Вып. 19. С.77-85.
11. Коробов А.Д. Нижнемезозойские гидротермалиты Кушмурунского грабена. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1988. 166 с.
12. Коробов А.Д. Особенности гидротермальной аргиллизации триасовых эффузивов Кушмурунского грабена

Тургайского прогиба // Бюллетень МОИП. Отдел геологич. 1990. Т.65, вып.2. С. 78-86.

13. Ероцев-Шак В.А., Букин А.С., Черкашин В.И. Каолиниты современных гидротермалитов и гидротермальных озер и их структурные особенности // Литология и полезные ископаемые. 1991. № 3. С.89-106.
14. Структура гидротермальной системы. М.: Наука, 1993. 299 с.
15. Костов И. Науки о Земле. Т. 40. Минералогия. М.: Мир, 1971. 584 с.
16. Дмитриевский А.Н., Киреев Ф.А., Бочко Р.А. и др. Влияние гидротермальной деятельности на формирование коллекторов нефти и газа в породах фундамента // Известия АН СССР. Сер.геол. 1992. № 5. С.119-128.
17. Поспелов В.В., Шнип О.А. Цеолиты нефтьсодержащих пород шельфа Южного Вьетнама // Геология нефти и газа. 1995. № 7. С. 38-43.
18. Асланикавицки Н.А. Цеолиты в породах - коллекторах Самгори-Патардзеульского месторождения нефти // Сообщения Академии наук Грузинской ССР. 1980. Т.97, № 3. С. 649-652.
19. Верник Л.И., Гринберг М.Э., Кузнецов О.Л. Литолого-петрографические особенности коллекторов осадочно-вулканогенной толщи среднего эоцена Притбилиского района // Геология нефти и газа. 1985. № 8. С.44-48.
20. Перельман А.И. Геохимия эпигенетических процессов (зона гипергенеза). М.: Недра, 1968. 332 с.
21. Коробов А.Д. Гидротермальный литогенез в областях наземного вулканизма. Автореф. ... докт. геол.-мин.наук. М.: ГИН РАН, 1995. 44 с.
22. Комплексирование методов разведочной геофизики. Справочник геофизика. М.: Недра, 1984. 384 с.
23. Лукьянова В.Т. Эпигенетические изменения гидротермального типа в триас-юрской угленосной толще Карашилкинской впадины // Литология и полезные ископаемые. 1982. № 5. С. 43-56.
24. Лукьянова В.Т., Голубева Н.П., Халезов А.Б. Каолинит и диксит в мезозойских впадинах Урало-Тургайской области // Литология и полезные ископаемые. 1982. № 3. С. 66-79.
25. Дьяков Б.Ф. «Микронепфть» - еще не нефть // Геология нефти и газа. 1988. № 1. С.33-39.
26. Попков В.И., Рабинович А.А., Туров Н.И. Модель резервуара нефтяной залежи в гранитном массиве // Геология нефти и газа. 1986. № 8. С.27-31.



УДК 553.98 (571.1+571.12)

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ПЕСЧАНЫХ ТЕЛ В ПРЕДЕЛАХ КРАЕВОЙ ЗОНЫ ШЕЛЬФА НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ СУРГУТСКОГО СВОДА

А.Н. Глазунов, аспирант
А.Т. Колотухин, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

СГУ, геологический факультет,
кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

E-mail: okcana@sun.ru

Нижнемеловая толща латерального наращивания, содержащая многочисленные шельфовые и клиноформные резервуары, - главное месторождение нефтяных ресурсов Западной Сибири. На западном склоне Сургутского свода за последние годы в нижнем мелу открыты различные по размерам принципиально новые ловушки, связанные с седиментационными и палеогеоморфологическими факторами. Процесс бокового наращивания сопровождается формированием и последовательным перемещением по латерали главных фашиально-палеогеоморфологических зон - ундаформы (мелкого шельфа), клиноформы (склона) и фондоформы (глубокого дна). Песчаные пласты, формирующие ловушки литологического и структурно-литологического экранирования, расположены как в промежуточной зоне между шельфовыми и клиноформными отложениями, так и в подошве клиноформ. На западном склоне Сургутского свода исследовались песчаные пласты в промежуточной зоне между шельфовыми и клиноформными отложениями. Намечены участки, перспективные на обнаружение литологических и структурно-литологических ловушек.

Perspectives to oil and gas of lowerchalk sandy solids within
borderland of shelf on western slope of Surgut arch

A.N. Glazunov, A.T. Kolotuhin

The lowerchalk formation of lateral growth, containing numerous shelf and clinof orm reservoirs, is the main receptacle of oil resources at Western Siberia. On western slope of Surgut arch during the last years the fields of diverse sizes and with principally new traps, connected with sedimentary and paleogeomorphological factors, are discovered in lower chalk. The process of lateral growth is accompanied by formation and subsequent lateral moving of main paleogeomorphological zones-unda-forms (shallow shelf), clinof orms (slope), and fund-forms (deep bottom). Sandy layers, forming traps of lithological and structure-lithological screening are concentrated in transitional zone between shelf and clinof orm deposits as well as at the foot of clinof orms. Sandy layers in transitional zone between shelf and clinof orm formations are investigated on western slope of Surgut arch. The parts are fixed with prospects on discovery of lithological and structure-lithological traps.

Во второй половине 70-х годов была разработана модель строения нижнемеловых отложений Западной Сибири, отражающая процесс латерального заполнения осадками некомпенсированного бассейна. С учетом ее комплексный анализ материалов бурения и регионального сейсмопрофилирования позволил А.Л.Наумову, Т.М.Онищуку, Л.А.Векслеру, М.М.Бинштоку, В.А.Корневу, О.М.Мкртчяну, Л.Л.Трусову и другим выделить в разрезе верхнеюрско-нижнемеловых отложений Западно-Сибирского бассейна сверху вниз: неокомский, включающий шельфовый и клиноформный подкомплексы, и депрессионный баженковский комплексы (рис. 1) [1, 2].



В пределах западного склона Сургутского свода, согласно вышеназванной модели, предусматривается последовательное первичное седиментационное погружение с востока на запад, глинизация более молодых песчаных пластов и встречное замещение глинистых пачек песчаными. Каждый хорошо выраженный шельфовый пласт имеет стратиграфический аналог в клиноформной части разреза, образуя таким образом единый седиментационный цикл (см. рис. 1). При этом песчаные пласты, образующие ловушки литологического и структурно-литологического типов, сосредоточены в переходной зоне между шельфовыми и клиноформными отложениями, а также в подошвой части клиноформы. Согласно представлениям М.Д.Белонина, Л.Я.Трушковой, Ф.З.Хафизова, местоположение таких песчаных слоев соответствует двум уровням глобальной лавинной седиментации [3]. Первый уровень связывается с работой речных дельт (авандельт). Он расположен в районе бровок шельфовых террас, в зоне регионального выклинивания шельфовых продуктивных пластов (песчаники краевой зоны шельфа). Второй - располагается у подошвой тех же шельфовых террас (ачимовские песчаники). В случае пологих склонов такие песчаные слои как бы смыкаются. Вопросам строения, механизма образования ачимовских песчаных тел посвящено значительное число работ (А.Е.Еханян, В.И.Шпильман, 1975; М.Я.Рудкевич, В.А.Корнев, А.А.Нежданов, 1984 [2]; О.М.Мкртчян и др., 1987 и другие [3]). Большой интерес к песчаным телам краевой зоны шельфа возник лишь в последние годы после открытия в пределах западного склона Сургутского свода ряда участков, где из песчаников этой зоны были получены промышленные притоки нефти, а в отдельных скважинах фиксировались фонтанные притоки нефти (Ульяновское, Санинское, Западно-Маслиховское и другие месторождения).

В результате проведенных нами исследований определены границы краевой

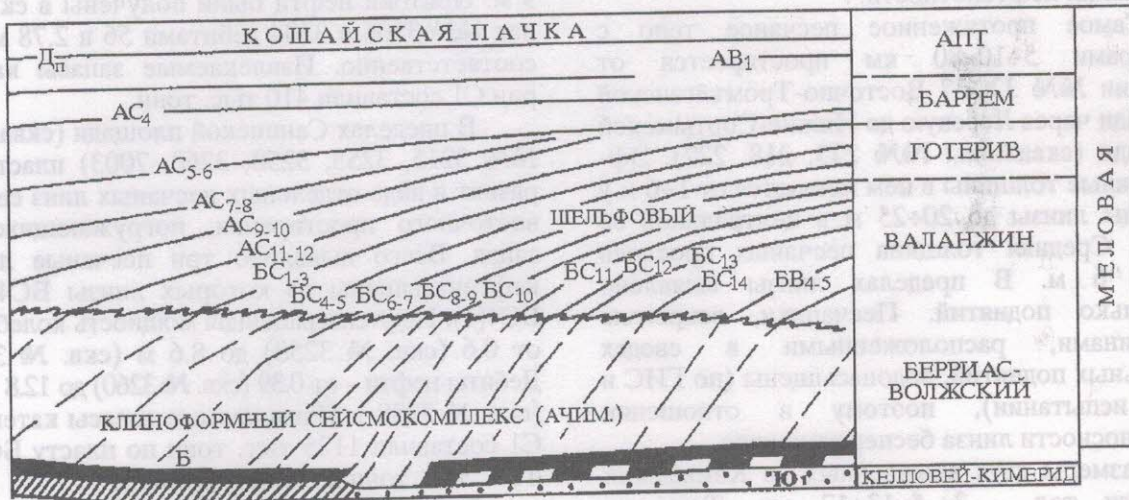


зоны шельфа для каждого исследуемого горизонта и выявлены песчаные тела в них (рис. 2). Краевая зона палеошельфа для любого горизонта определяется двумя границами - линией перегиба более древнего горизонта и линией перегиба исследуемого [4]. При погружении нижнего шельфового горизонта смежный с ним верхний горизонт сохраняет свое субгоризонтальное залегание еще на некотором расстоянии, но между ними увеличивается мощность разделяющей их пачки. В этой зоне происходит разгрузка и перераспределение течениями основной массы поставляемого материала: наращиваются мелководные шельфовые террасы, излишки песчаного материала сбрасываются вниз по склону, образуя новые песчаные слои и линзы. В результате чего между этими двумя границами возможно образование значительных по размерам литологических ловушек.

В изучаемых отложениях наиболее четко по ГИС и сейсмическим материалам прослеживаются кровли трех горизонтов: БС1-3, БС4-5 и

БС6-7. Краевая шельфовая область палеобассейна на время накопления отложений горизонта БС6-7 в исследуемом районе имеет ширину от 5 до 30 км. Всего в горизонте БС6-7 выявлено 7 песчаных линз пласта БС6, представленных узкими телами различной длины.

Линза, расположенная в районе Мало-Перевальной площади (скв. №№ 706, 11А), имеет размеры 3÷7×40÷50 км. Эффективная толщина меняется от 4 до 30 м, достигая максимума в скважине № 706, коэффициент песчаности в которой составляет 0.60. Толщина пропластков меняется от 4.3 до 10 м, составляя в среднем 7 м. В пределах линзы выявлено два участка, где абсолютные отметки песчаных слоев выше, чем абсолютные отметки водонасыщенных интервалов в пробуренных скважинах, и следовательно, в них возможно образование скоплений углеводородов. Оперативная оценка ресурсов нефти в этих перспективных участках составила 2800 тыс. тонн.



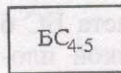
Условные обозначения:



— битуминозно-глинистые баженовские отложения;



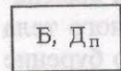
— аргиллиты георгиевской свиты;



— индекс продуктивного пласта;



— аргиллиты абалакской свиты;



— основные отражающие сейсмические границы.

Рис. 1. Схема строения нижнемеловых отложений Западно-Сибирского бассейна и отражающие границы в платформенном чехле

Другое песчаное тело протягивается от Мало-Перевальной (скважины №№ 703, 701) до Восточно-Тромъганской (скважины №№ 32, 37) площади. Ее размеры составляют $6 \div 12 \times 40$ км, средний коэффициент песчаности равен 0.2. Средняя толщина песчаных пропластков составляет 3 м. Нефтеносность этого тела установлена в скважине № 703, при испытании которой получен приток нефти дебитом $5.7 \text{ м}^3/\text{сут}$. Нефтенасыщенная толщина составила 9.4 м. Коллекторские свойства определены по ГИС: пористость - 17 %, нефтенасыщенность - 58 %. Подсчитанные ресурсы нефти - 11440 тыс. тонн.

Размеры линзы, вскрытой в районе Турынской площади (скважины №№ 201, 200), - $2 \div 8 \times 40 \div 50$ км. Толщина песчаных пород достигает 25 м (скв. № 200), но средняя толщина отдельных прослоев не превышает $2 \div 4$ м. Из скважин, вскрывших пласт на наиболее высоких гипсометрических отметках, при испытании получены притоки пластовой воды. Таким образом, линза бесперспективна в отношении нефтеносности.

Самое протяженное песчаное тело с размерами $5 \div 10 \times 80$ км простирается от скважин №№ 32, 37 Восточно-Тромъганской площади через Лосевую до Нижне-Сортымской площади (скважины №№ 223, 218, 227). Эффективные толщины в нем меняются от $1 \div 6$ м у границы линзы до $20 \div 25$ м в центральной ее части. Средняя толщина песчаных прослоев около 6 м. В пределах линзы выявлено несколько поднятий. Песчаники, вскрытые скважинами, расположенными в сводах локальных поднятий, водонасыщены (по ГИС и при испытании), поэтому в отношении нефтеносности линза бесперспективна.

Размеры двух выявленных на Камынской площади тел - $3 \div 5 \times 13 \div 17$ км. Толщины песчаных пород в них достигают 6 м. Обе линзы вскрыты скважинами. Структурный план по поверхности этих линз свидетельствует об их бесперспективности.

Последняя выявленная линза пласта БС 6 располагается на Восточно-Сахалинской площади. Она вскрыта скважинами №№ 21, 22, 24, и ее южная и северная границы не установлены. Ширина этого тела достигает 9 км, толщина песчаных пород 7 м, эффективные толщины изменяются от 4 до 8 м. Для выяснения вопроса о перспективности песчаного тела и установления его границ необходимо бурение дополнительных разведочных скважин.

Краевая шельфовая область палеобассейна на время отложения горизонта БС4-5 имеет ширину от 2 до 25 км. Севернее Нижне-

Сортымской площади краевая шельфовая область не освещена бурением, поэтому песчаных линз в этой части района не выявлено. Южнее Нижне-Сортымской площади выявлены линзы, соответствующие пластам БС4 и БС5.

В районе Камынской площади скважинами №№ 43, 44, 56, 60, 61 вскрыто песчаное тело, соответствующее пласту БС5. Его приблизительные размеры - $7 \div 12 \times 35$ км. Толщина песчаных отложений в нем достигает 10 м, средняя толщина пропластков $2.5 \div 3.0$ м. Западнее скважины № 43, из которой получена нефть, расположены два приподнятых участка, где также возможно скопление углеводородов. Ресурсы нефти по первому участку составили 340 тыс. тонн, по второму участку - 110 тыс. тонн.

Южнее в районе Ульяновской площади (скважины №№ 3306, 3304, 3202) песчаники пласта БС4 развиты в виде вытянутой песчаной линзы шириной 2.75 км и длиной свыше 9 км. Толщина песчаников достигает 9 м в эпицентре. Эффективная нефтенасыщенная толщина равна 9 м. Притоки нефти были получены в скважинах №№ 3306 и 3304 дебитами 56 и $2.78 \text{ м}^3/\text{сут}$, соответственно. Извлекаемые запасы категории С1 составили 410 тыс. тонн.

В пределах Санинской площади (скважины №№ 3215, 3255, 3258, 3260, 7003) пласт БС4 развит в виде отдельных песчаных линз северо-восточного простирания, погружающихся на запад. Всего выявлено три песчаные линзы, нефтенасыщены из которых линзы БС4(2) и БС4(1). Нефтенасыщенная мощность колеблется от 0.6 (скв. № 3258) до 8.6 м (скв. № 3215). Дебиты нефти - от 0.39 (скв. № 3260) до $12.8 \text{ м}^3/\text{сут}$ (скв. № 3258). Извлекаемые запасы категории С1 составили 1125 тыс. тонн по пласту БС4(1) и 342 тыс. тонн по пласту БС4(2).

Разведочными скважинами №№ 26 и 3280 была выявлена продуктивность песчаного тела пласта БС4(2) на Западно-Маслиховской площади. Нефтенасыщенная мощность $4.2 \div 5.8$ м. Извлекаемые запасы категории С1 составили 505 тыс. тонн.

В районе Южно-Сахалинской площади бурением (скважины №№ 6, 177) выявлено еще одно песчаное тело, соответствующее пласту БС5. Его ширина $7 \div 8$ км, протяженность с севера на юг, а также возможная продуктивность не установлены.

Вышеописанное тело к западу сменяется более молодым, соответствующим пласту БС4. Оно вскрыто скважинами №№ 1, 5, 177, 186 Сахалинской площади. Далее на север его протяженность бурением не освещена. Нефтеносность этой линзы выявлена в скважине № 5,

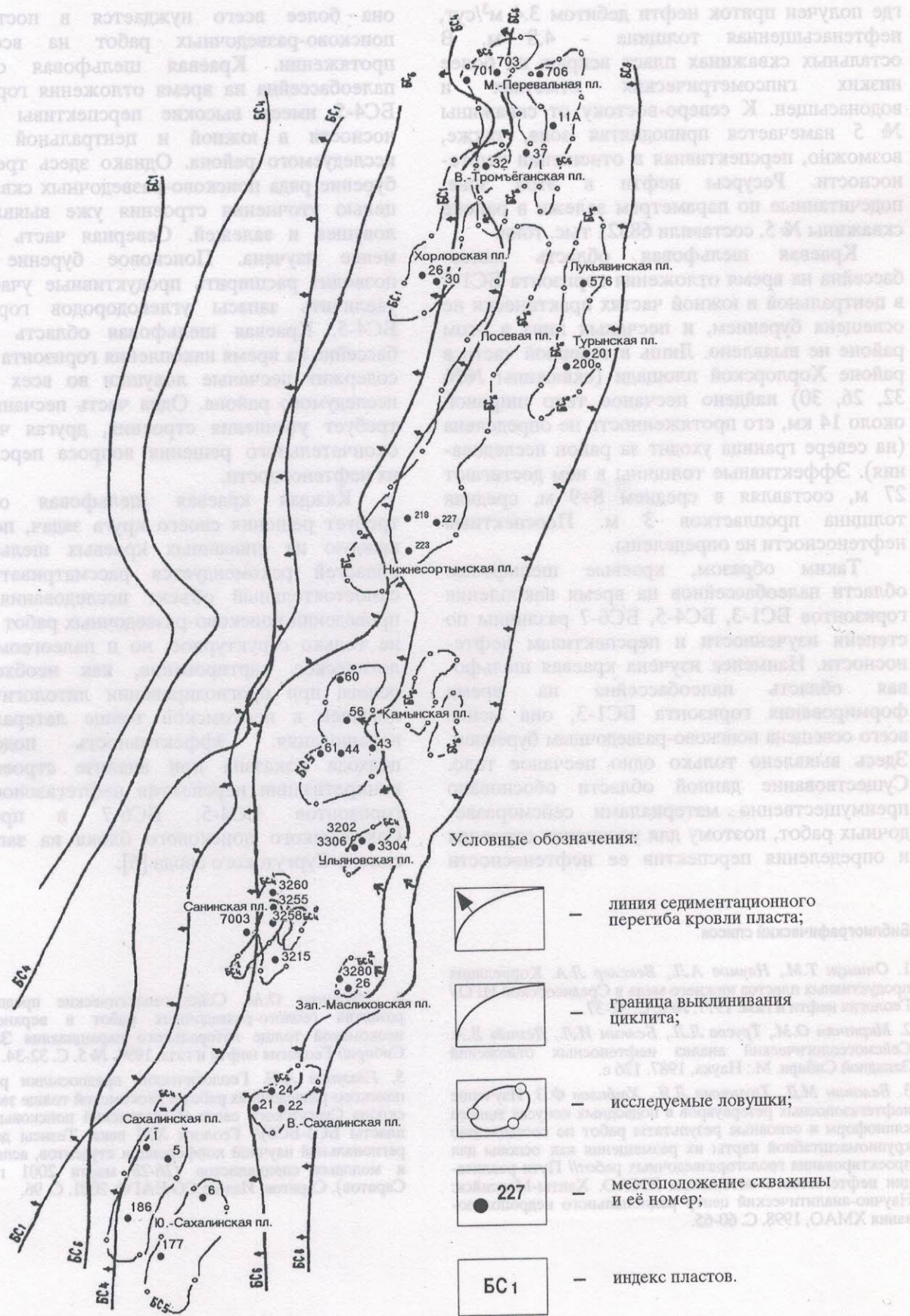


Рис. 2. Схема расположения песчаных тел (горизонты BC1-3, BC4-5, BC6-7)



где получен приток нефти дебитом 3.4 м³/сут, нефтенасыщенная толщина - 4.8 м. В остальных скважинах пласт вскрыт на более низких гипсометрических отметках и водонасыщен. К северо-востоку от скважины № 5 намечается приподнятая зона, также, возможно, перспективная в отношении нефтеносности. Ресурсы нефти в этой зоне, подсчитанные по параметрам залежи в районе скважины № 5, составили 68521 тыс. тонн.

Краевая шельфовая область палеобассейна на время отложения горизонта БС1-3 в центральной и южной частях практически не освещена бурением, и песчаных линз в этом районе не выявлено. Лишь в северной части в районе Хорлорской площади (скважины №№ 32, 26, 30) найдено песчаное тело шириной около 14 км, его протяженность не определена (на севере граница уходит за район исследования). Эффективные толщины в нем достигают 27 м, составляя в среднем 8÷9 м, средняя толщина пропластков 3 м. Перспективы нефтеносности не определены.

Таким образом, краевые шельфовые области палеобассейнов на время накопления горизонтов БС1-3, БС4-5, БС6-7 различны по степени изученности и перспективам нефтеносности. Наименее изучена краевая шельфовая область палеобассейна на время формирования горизонта БС1-3, она менее всего освещена поисково-разведочным бурением. Здесь выявлено только одно песчаное тело. Существование данной области обосновано преимущественно материалами сейсморазведочных работ, поэтому для уточнения строения и определения перспектив ее нефтеносности

она более всего нуждается в постановке поисково-разведочных работ на всем ее протяжении. Краевая шельфовая область палеобассейна на время отложения горизонта БС4-5 имеет высокие перспективы нефтеносности в южной и центральной частях исследуемого района. Однако здесь требуется бурение ряда поисково-разведочных скважин с целью уточнения строения уже выявленных ловушек и залежей. Северная часть района менее изучена. Поисковое бурение здесь позволит расширить продуктивные участки и увеличить запасы углеводородов горизонта БС4-5. Краевая шельфовая область палеобассейна на время накопления горизонта БС6-7 содержит песчаные ловушки во всех частях исследуемого района. Одна часть песчаных тел требует уточнения строения, другая часть - окончательного решения вопроса перспектив их нефтеносности.

Каждая краевая шельфовая область требует решения своего круга задач, поэтому каждую из описанных краевых шельфовых областей рекомендуется рассматривать как самостоятельный объект исследования. При проведении поисково-разведочных работ важно не только структурное, но и палеогеоморфологическое картирование, как необходимая основа при прогнозировании литологических ловушек в неокомской толще латерального наращивания. Эффективность подобного подхода показана при анализе строения и конкретизации перспектив нефтегазосности горизонтов БС4-5, БС6-7 в пределах Сахалинского поискового блока на западном склоне Сургутского свода [5].

Библиографический список

1. *Онищук Т.М., Наумов А.Л., Векслер Л.А.* Корреляция продуктивных пластов нижнего мела в Среднеобской НГО// Геология нефти и газа. 1977. № 6. С. 32-37.
2. *Мкртчян О.М., Трусов Л.Л., Белкин Н.Л., Дегтёв В.А.* Сейсмогеологический анализ нефтеносных отложений Западной Сибири. М.: Наука, 1987. 126 с.
3. *Белонин М.Д., Трушкова Л.Я., Хафизов Ф.З.* Изучение нефтегазосных резервуаров в подводных конусах выноса клиноформ и основные результаты работ по составлению крупномасштабной карты их размещения как основы для проектирования геологоразведочных работ// Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Ханты-Мансийск: Научно-аналитический центр рационального недропользования ХМАО, 1998. С. 60-65.
4. *Мкртчян О.М.* Сейсмогеологические предпосылки развития геолого-разведочных работ в верхнеюрско-неокомской толще латерального наращивания Западной Сибири// Геология нефти и газа. 1994. № 5. С. 32-34.
5. *Глазунов А.Н.* Геологические предпосылки развития поисково-разведочных работ в неокомской толще западного склона Сургутского свода (Сахалинский поисковый блок, пласты БС4-БС6)// Геологи XXI века. Тезисы докладов региональной научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов (26-28 марта 2001 года, г. Саратов). Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2001. С. 96.

УДК 553.98.32(470.415)

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СКЛАДЧАТОГО ЮЖНОГО УРАЛА

К.А. Маврин, доктор геолого-минералогических наук, профессор
 А.Т. Колотухин, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
 В.М. Мухин, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
 В.А. Смирнов, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

СГУ, геологический факультет,
 кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

В зоне сочленения Бельской впадины и складчатого Южного Урала охарактеризованы основные нефтегазоносные и перспективные комплексы в разрезе палеозойских отложений. Выделены перспективные для поисков залежей углеводородов зоны и районы.

Oil-gaz fields and potential oil-gaz productive beds of united zone between Eastern-European plate and the South Urals

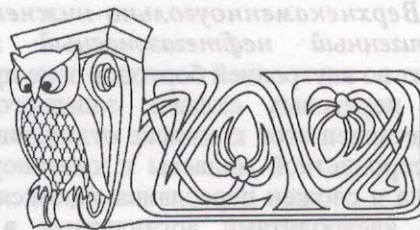
K.A. Mavrin, A.T. Kolotuhin, V.M. Mookhin, V.A. Smirnoff

The potential oil-gaz fields and productive beds in Paleozoic rocks are mapped in united zone between Eastern-European plate and the South Urals

В южной части Предуральского краевого прогиба (Бельская впадина) и смежной части западного склона Ю.Урала выявлено более 50 месторождений нефти и газа [1, 2]. Стратиграфический диапазон промышленной нефтегазоносности охватывает отложения от среднедевонских до нижнепермских включительно, а признаки нефти и газа отмечаются по всему разрезу палеозоя. Анализ распределения коллекторов, непроницаемых разделов, промышленной нефтегазоносности и нефтегазопроявлений позволяет выделить ряд нефтегазоносных комплексов, из которых могут быть обозначены следующие.

Нижне-среднедевонский рифогенный карбонатный потенциально нефтегазоносный комплекс. Выделяется в пределах миогеосинклинальной зоны западного склона Ю.Урала. О его наличии можно судить по данным единственной глубокой скважины № 63, вскрывшей под флишевой толщей рифогенные водорослевые известняки эмского и эфельского ярусов суммарной мощностью более 1400 м. Рифогенная толща, вскрытая этой скважиной, аналогична описанной ранее по обнажениям у д. Мурадымово как «герцинские» рифовые известняки [3]. Вторая карбонатная толща предположительно платформенного типа в этой скважине была вскрыта в поднадвиговой части на глубине 5205 м. О наличии флюидов ни в рифогенной «герцинской», ни в карбонатной «платформенной» толщах сведений нет.

Нижне-среднекаменноугольный карбонатный нефтегазоносный комплекс. Его развитие предполагается на всей площади Предуральс-



кого краевого прогиба, а также в западной поднадвиговой части западного склона. Мощность его на рассматриваемой территории также не установлена. Этот комплекс подстилает орогенные отложения нижней перми и отделен от вышележащих отложений региональным перерывом, амплитуда которого возрастает в восточном направлении. Этот комплекс промышленно нефтегазоносен во внутренней зоне Бельской впадины прогиба (месторождения Саратовское, Исимовское, Сазовское). Месторождения и нефтегазопроявления карбонатного ниже-среднекаменноугольного комплекса приурочены в большинстве к трещиноватым известнякам, перекрытым песчано-глинистыми верхнекаменноугольными и ассельско-артинскими отложениями, играющими роль покрышки.

Карбонатные толщи нижнего-среднего карбона являются перспективными для поисков нефти и газа, особенно во внутренней бортовой зоне прогиба, где развиты высокоамплитудные линейные структуры, и в центральной части, где отмечен крупный межформационный перерыв в кровле платформенных известняков среднего карбона (скв. № 102), способствующий улучшению коллекторских свойств комплекса. В скважине № 108, расположенной на правом берегу р. Урал, в 10 км к северо-востоку от скв. № 102, в интервалах 4898-4900 м и 4852-4856 м в отложениях башкирского яруса отмечались пятна окисленного битума. Средняя открытая пористость башкирско-серпуховских отложений по скважинам, расположенным в центральной части Предуральского прогиба, не превышает 3.2%.

Верхнекаменноугольно-нижнепермский карбонатный нефтегазоносный комплекс. Сложен карбонатными и карбонатно-глинистыми породами верхнего карбона и нижней перми, развит в центральной части прогиба и представлен депрессионной фацией. Депрессионные отложения достигают мощности 20-150 м и сложены плотными глинисто-кремнистыми известняками, сильно трещиноватыми. Коллекторами могут служить глинисто-кремнистые карбонаты, залегающие среди



мергелей. Среднее значение пористости 2-4%. Признаки нефтегазоносности в этом комплексе установлены в пределах Стерлитамакского блока Бельской впадины.

Верхнекаменноугольно-нижнепермский терригенный нефтегазоносный комплекс. Развита во внутренней бортовой зоне прогиба и в зоне передовых складок западного склона. Представлен этот комплекс отложениями нижней сероцветной молассы и каменноугольного флиша и сложен переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, в меньшей степени - известняками и мергелями. Комплекс отличается фациальной изменчивостью как по простиранию, так и вкрест простирания пород. Региональной покрывкой этого нефтегазоносного комплекса во внутренней бортовой зоне прогиба служит соленосная толща кунгура, а в зоне передовых складок он раскрыт, породы выведены на дневную поверхность. Газопроявления в породах рассматриваемого комплекса отмечались практически на всех разбуривавшихся структурах (Петровская, Активная). В скважинах на Каировской площади в порах и трещинах нижнепермских отложений установлена густая окислившаяся нефть [4]. Следует отметить, что, несмотря на широкую региональную нефтегазоносность данного комплекса и значительный объем проведенных геологоразведочных работ, промышленных залежей УВ в пределах Бельской впадины в нем не было открыто. Многие исследователи объясняют этот факт значительной литолого-фациальной изменчивостью отложений и крайне низкими коллекторскими свойствами - их сильной уплотненностью, низкой пористостью и еще более низкой проницаемостью [5].

Рассмотренные нефтегазоносные комплексы выделяются в пределах следующих нефтегазоносных районов: в пределах складчатой системы западного склона Ю.Урала - Западно-Уральский (поднадвиговый), а в Предуральском краевом прогибе - Восточно-Предуральский и Центрально-Предуральский.

Западно-Уральский район прогнозируется в пределах западного склона Ю.Урала. Перспективы нефтегазоносности этого района подтверждаются открытием в Башкирии, в поднадвиговой части разреза, Беркутовского газоконденсатного месторождения с запасами газа по категории C_2 в 72 млрд. m^3 .

Прогнозируемая Акбердинская зона. В этой зоне платформенные фации каменноугольных отложений были вскрыты в скважине, расположенной в сводовой части Богдановской антиклинали в 4 км к северо-востоку от скв. № 63, а рифогенные известняки нижнего-среднего девона - в самой скв. № 63.

Нефтегазопроявления в них пока не установлены. В Акбердинской зоне рекомендуется проведение поисковых сейсморазведочных работ с последующим проведением глубокого бурения.

Восточно-Предуральский район занимает крайнюю восточную часть Предуральского прогиба. В его пределах к югу от р.Урал в настоящее время подготовлены к бурению Донголюкская и Гирьяльская локальные структуры. Донголюкская структура по кровле подсолевых отложений по изогипсе - 4950 м имеет размеры 2.5x4.5 км. Прогнозные ресурсы газа оцениваются в 8.63 млрд. m^3 . Гирьяльская структура по изогипсе - 5550 м имеет размеры 2x1 км. Прогнозные ресурсы газа оцениваются в 3.12 млрд. m^3 . Выявлена сейсморазведкой Маховая структура размером 2.5x2.5 км.

Прогнозируемая Сакмаро-Большеикская зона. В восточной части прогиба в области распространения на поверхности красноцветной формации верхней перми и триаса на Петровской, Чилижной, Активной площадях и на продолжении этой зоны к северу (на Большеикской площади) и к югу (на Донголюкской площади) кровля докунгурских ассельско-сакмарско-артинских отложений была вскрыта на абсолютных отметках от -1290 до -1800 м. Здесь выделяется крупная структура под названием Сакмаро-Большеикский вал [5]. Длина структуры по кровле подсолевых отложений в этой зоне превышает 100 км, ширина - до 15 км, амплитуда - 2.5 км. Погребенная структура на дневной поверхности не выражена. На востоке она примыкает к передовым складкам Западного склона Урала.

Докунгурские отложения флишоидного облика представлены здесь алевроитоглинистыми породами с прослоями известняков. Проходка их во всех скважинах сопровождалась проявлениями горючего газа в виде разгазирования промывочной жидкости, ее выброса пачками, проявлением газа на устье при закрытом превенторе. По мере углубления скважин газопроявления усиливались даже при увеличении плотности промывочной жидкости в 1.9 крат относительно гидростатического, из-за чего полностью вскрыть газоносную толщу не удалось.

Газоносную часть разреза указанной зоны освещают данные бурения скважин № 3 Петровской и № 73 Активной площадей.

Центрально-Предуральский район занимает центральную часть Предуральского прогиба. В его пределах в настоящее время подготовлена к глубокому бурению В-Родниковская локальная структура; выявлены сейсморазведкой Новоурожественская и Кабановская структуры.



Библиографический список

1. *Маврин К.А.* Геология палеозоя и роль подземных вод в формировании полезных ископаемых Южного Предуралья: Дисс. на соиск. уч. степени докт. геол.мин. наук. М., 1990. 423 с.
 2. *Меламуд Е.Д.* Тектоника и перспективы нефтегазоносности Оренбургско-Актюбинского Приуралья. М.: Наука, 1981. 90с.
 3. *Щекотова И.А.* Особенности строения Приилаирской полосы передовых складок Южного Урала и перспективы

ее нефтегазоносности// Геология нефти и газа. 1987. № 12. С. 40-45.
 4. *Богданов А.А.* Основы геологического строения Каировского нефтяного месторождения // Нефтяное хозяйство. 1934. № 2. С. 20-23.
 5. *Шильман И.А.* Опыт разведки и направления открытия уникальных и крупных месторождений нефти и газа. Оренбург: Оренбургское книжное издательство. 1999. 168 с.

УДК 55:372.8

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ

М.И. Рыскин, доцент кафедры геофизики, СГУ
А.В. Иванов, директор НИИ Геологии

В статье обсуждаются особенности и тенденции современного геологического образования по результатам Международной конференции «Науки о Земле и образование», недавно прошедшей в Санкт-Петербурге, и местного семинара по вопросам образования в Саратове.

Some trends in geological education of present time

M.I. Ryskin, A.V. Ivanov

Particularities and trends of modern geological education based on results of International conference «Earth Sciences and education», recently passed in Saint Petersburg, and local seminar in Saratov on educational questions are discussed in the paper.

Поводом к подготовке этой статьи послужили два события разного масштаба - Международная конференция «Науки о Земле и образование», состоявшаяся в начале марта этого года в Санкт-Петербурге [1], и заседание Общедоступного нелинейного семинара геологического факультета и НИИ Геологии СГУ, посвященное тому же вопросу, но уже «на местном материале», происшедшее в конце марта.

Консервативность высшей школы рассматривается многими как одно из ее лучших качеств, повышающее устойчивость всей этой сложной системы в константно беспокойной обстановке нашего времени и позволившее ей уцелеть. По утверждению Виктора Савиных - летчика-космонавта и весьма успешного ректора Московского института геодезии и картографии - высшая школа оказалась единственной отраслью, которая смогла выстоять в девяностых годах без ощутимых потерь, но перед которой возникли очень тяжелые проблемы именно теперь. Эти проблемы можно обозначить одним интегральным понятием - старение. Речь идет о старении основных фондов, к которым можно отнести с полным основанием и кадровый потенциал. Нежелание «бежать впереди прогресса» принесло свои плоды. Что же дальше?



Перемены во всем - и в общественном сознании, и в укладе жизни, и в системе ценностей - требуют соответствующей реакции и со стороны высшей школы. Необходимость перемен была осознана уже в середине девяностых годов, когда возникла Федеральная концепция геологического образования. На Петербургской конференции обсуждались результаты начального этапа ее реализации, дискутировались ее приоритеты. К главным инновационным событиям текущего первого десятилетия со дня принятия концепции в Петербурге были отнесены: 1) открытие направления «Геология» в разделе «Естественно-научные направления» высшего образования в России; 2) разделение ранее единого в СССР высшего геологического образования на два направления - естественно-научное «511000 - Геология» в университетах и инженерно-техническое «553200 - Геология и разведка полезных ископаемых» в инженерно-технических вузах России; 3) разделение единого в СССР учебно-методического объединения (УМО) по высшему геологическому образованию на три: а) геологического образования в университетах, б) геологоразведочных, горных и политехнических вузах, в) «нефтяных» вузах; 4) введение многоуровневой системы в высшем геологическом образовании России; 5) открытие филиалов геологических кафедр вузов в институтах Российской академии наук и отраслевых институтах Роскомнедр, а затем Минприроды России; 6) начало подготовки в 1994 году и открытие в 1999 году в виде эксперимента на период до 2005 года специальности «013300 - Экологическая геология» в МГУ им. М. В. Ломоносова. Причем вторая и третья из перечисленных «инноваций» имеют, скорее всего, отрицательное значение и необходим поиск путей



объединения геологов в обсуждении вопросов высшего геологического образования.

Из этих инноваций в СГУ «прошла» только последняя, да и то не в полной мере; но об этом позже. Направление «Геология», с которого начинался геологический факультет СГУ и на которое была сориентирована вся его научная деятельность, сконцентрированная в структурах университетского НИИ Геологии, пока не обрело второго дыхания (соответствующая специализация была на факультете закрыта в 1972 г.). Филиалы университетских кафедр основаны преимущественно не в научных, а в производственных организациях, а многоуровневая система (бакалавр-специалист-магистр) отвергнута в принципе. Геологическая общественность Саратова, частично представленная на втором из упомянутых событий, не прошла мимо этих образовательных инноваций - они так или иначе комментировались на Саратовском семинаре.

Тем не менее наибольшее внимание - и в Санкт-Петербурге, и в Саратове - было уделено главным системообразующим идеям федерального проекта - фундаментализации геологического образования и обеспечивающей ее интеграции образования с наукой. Здесь уместно процитировать начальные строки из Петербургского доклада разработчиков концепции В.Т.Трофимова (многие годы возглавлявшего геологический факультет МГУ) и В.А.Богословского (ответственного секретаря УМО): «Роль фундаментального знания в профессиональном геологическом образовании подчеркивается принципом его триединства: геологическая наука - обучение - геологическая практика. Предметная область фундаментальных знаний, являющихся базисом геологического образования, включает как общую гуманитарную и естественно-научную составляющие, так и фундаментальные основы геологических наук. При этом понятие "геологическая наука" необходимо принимать в расширительном смысле, так как постижение основ геологических знаний невозможно без освоения таких дисциплин, как математика, физика, химия, биология, экология. Фундаментальная база этих дисциплин прослеживается во всех разделах (специальностях и специализациях) естественно-научного геологического образования; но особенно контрастно в геофизике, геохимии, экологической геологии, палеонтологии. Указанные разделы геологического образования являются своеобразными продолжениями фундаментальных наук в области геологии, которая сама по себе является сложной и многоаспектной фундаментальной естественной наукой» [2, 3].

Перспектива претворения в жизнь идеи фундаментализации видится прежде всего в усилении физико-математической составляющей, но не в традиционном лекционном плане, а в привнесении в учебный процесс на всех его стадиях элементов математического по языку и физико-геологического по сути компьютерного моделирования как одного из основных компонентов современного научного познания и тем самым в тотальной компьютеризации обучения (на явную недостаточность компьютерной подготовки на геологическом факультете СГУ сетовали многие участники Саратовского семинара).

Невозможно игнорировать то обстоятельство, что в фундаментальных достижениях XX века в области наук о Земле главенствующую роль играла именно физика и в открытии ядра Земли, и разработке теории петрологии, и в создании тектоники литосферных плит, движимых конвективными течениями в мантии, и тектоники плюмов, и в выявлении полосовых магнитных аномалий - индикаторов наличия срединно-океанических хребтов и рифтовых зон. Этой роли физики в геологическом образовании посвятил, в частности, свое яркое выступление на Петербургской конференции В.А.Глебовицкий (ИГГД РАН) [4, 5]. Он же особое внимание уделил необходимости внедрения в учебный процесс геоинформатики (а не просто информатики), так как именно эта ветвь информатики, изучающая производство, компактное хранение, передачу и обработку информации с помощью электронно-вычислительной техники, позволяет овладеть навыками получения из данных наук о Земле продукта, пригодного для математического моделирования процессов и объектов геологии. Для геологического факультета СГУ это крайне актуально, так как здесь студентам преподается курс ГИС (геоинформационные системы), но нет общего курса геоинформатики.

Нацелена на фундаментализацию и система многоуровневого геологического образования, предусмотренная Концепцией в направлении «Геология», базовый уровень которого (бакалавриат) как раз и преследует цель приобретения фундаментального знания наук о Земле (время обучения 4 года). Второй уровень - получение профессиональных знаний и навыков в области конкретных геологических дисциплин (геологии горючих ископаемых, инженерной геологии и гидрогеологии, разведочной геофизики и пр.) - уровень специалиста (со сроком обучения 5 лет) и третий шестилетний (магистратура), нацеленный на углубленное изучение геологии, геохимии, геофизики, наук о Земле в целом. Второй



уровень предполагает подготовку кадров для производства, третий - для научных исследований, поэтому прием на эти уровни конкурсный, обусловленный наличием Заказа на специалиста или научного работника, поступающего от производственных геологических организаций, научных учреждений и пр. Геологическим факультетом СГУ эта система пока серьезно не обсуждалась, здесь готовят только специалистов - геофизиков, нефтяников, гидрогеологов, но правильно ли это? Не окажется ли наш рынок перенасыщенным избыточными для региона Нижнего Поволжья, на который мы во многом ориентированы, трудовыми ресурсами.

Кстати, в русле фундаментализации рассматриваются и вопросы о насыщении учебных планов «рыночными» курсами такими, как «Правовые основы недропользования», «Экономика недропользования», «Менеджмент в недропользовании», которых в программах СГУ нет (или нуждаются в серьезном совершенствовании преподаваемого материала) и которые столь актуальны в настоящее время. Вот эта гуманитарная компонента в совокупности с фундаментальным естественнонаучным и геологическим знанием должна являться, как утверждают носители новых веяний уже упоминающиеся В.Т.Трофимов и В.А.Богословский, основой профессионального геологического образования и определять особенности подготовки студентов по конкретным образовательным программам.

На конференции в Петербурге отмечалось, что внедрение в геологию современных достижений науки (в первую очередь физики, химии и математики) часто происходит с недопустимым отставанием. И это также проблема образования. Мы иногда наблюдаем, что в наших аудиториях с университетской кафедры звучат давно отжившие постулаты геологической науки прошлого. Мы порой все еще мыслим категориями геосинклинальной парадигмы, только отчасти «переварили» тектонику плит и совсем еще не доросли до нелинейной геодинамики. В учебные аудитории должны придти ведущие ученые из научно-исследовательских институтов, занятые теоретическими исследованиями и инновациями, а также опытные производственники, работающие с новыми технологиями, и в этом будет состоять интеграция науки и образования, которая снимет проблему «отставания» в принципе. Эти ученые и специалисты не вытеснят университетских преподавателей, так как займут пустующую нишу вариативной части учебных планов геологических специализаций, а главное, они сумеют привлечь студентов к активной исследовательской и практической

деятельности, наполнив реальным содержанием «проекты» педагогики сотрудничества, «гештальтообразования» и пр.

Наконец, самое важное условие реальной фундаментализации, о чем шла речь на семинаре и на конференции в Санкт-Петербурге, - техническое переоснащение учебных лабораторий и учебных практик. Приборы, с которыми знакомят студентов в университетских лабораториях и экспедициях, - это давно уже вчерашний день. А владея современными измерительными приборами, факультет и НИИ, опираясь в первую очередь на студентов, смогут более интенсивно зарабатывать деньги, вести свою исследовательскую тематику, иметь собственный исходный материал. Ведь, пожалуй, самое тяжелое обстоятельство в сегодняшнем состоянии вузовских геологов и геофизиков - трудность, иногда невозможность вести полноценные полевые работы. Геологическая наука без поля непредставима. Качественное образование не может быть дешевым. Предприятия отрасли, которых в Саратове едва ли не больше чем где-либо, должны инвестировать геологическое образование и науку в СГУ. Тогда они получают гарантированную отдачу, причем эти инвестиции должны идти не столько на ремонт и отделку учебных административных «стен», сколько на закупку новых приборов и оборудования, а также на восстановление и развитие такой важнейшей системообразующей компоненты геологического образования, какой является учебная практика.

Это специфичная компонента, плохо осознаваемая в силу этой специфичности, и в результате большинству негеологов трудно понять, почему студентов-геологов обязательно надо везти именно на Урал, на Кавказ или в Крым - ведь это такие затраты. В свое время, еще вполне благополучное в финансовом отношении, мы потеряли из-за такого недопонимания уникальный полигон на Кавказе. Теперь теряем Урал и даже сравнительно недалекий Жирновск; фокусируемся из пространства в точку, именуемую Саратовским полигоном. Конечно, изменения в структуре учебных полевых практик на геологическом факультете СГУ назрели, но необходимо сделать все возможное для сохранения и развития сети научно-образовательных полигонов.

Руководители и ведущие специалисты отрасли прекрасно понимают, что выпускники геологического факультета должны иметь за плечами от 6 месяцев до года полевой практики. Студент должен почувствовать пространственную протяженность геологических тел разной природы - осадочной и магматической, - ощутить их телесность - литологию, структуру, всю тонкую, сложную неоднородную материю,



которая держит на себе людей, их циклопические постройки, грандиозные коммуникации, которые порой разрывает на мелкие кусочки и превращает в гигантские могильники, которая кормит людей, обогревает, одевает, защищает, убивает, наказывает и т. д. и т. п. Предприятия отрасли должны ощущать свою ответственность за качество геологического образования. Нельзя сказать, что они не помогают геологическому факультету СГУ. Напротив. Просто их помощь, в силу своей спонтанности, мало эффективна. Историк В.О.Ключевский написал когда-то: «Всякий факт, не введенный в систему, не имеет широкого употребления». Так и в спонсорском деле, как и во всяком другом, необходима система.

Эта система, оформленная идейно и организационно в Научно-образовательный комплекс (НОК) наук о Земле Саратовского университета, уже реально существует. НОК объединяет геологический факультет СГУ (с филиалами кафедр в производственных организациях), Научно-исследовательский институт геологии СГУ, Геологический колледж СГУ и лабораторию урбоэкологии СГУ. Кроме того, НОК имеет свою ячейку на довузовском образовательном уровне - геологический спецкласс в гимназии № 1 Саратова. В структуру НОК входит также геологический музей с минералогическим, палеонтологическим и другими отделениями, занятый, наряду с научной деятельностью, популяризацией геологических знаний. С начала 2001 года значимым элементом НОК стал «Общедоступный нелинейный семинар», назначение которого - привлечь внимание студентов и преподавателей факультета и колледжа, геологической общественности города к новому междисциплинарному направлению в науке - нелинейной динамике и ее геологическим и экологическим аспектам [6, 7].

Таким значимым элементом, а в некотором смысле наиболее значимым, должен стать и Совет попечителей НОК из руководителей многочисленных профильных предприятий, связанных с факультетом генетически, тематически и финансово. Совет может взять на себя инвестиционный аспект деятельности НОК.

Управление работой НОК осуществляет научно-координационный совет, состоящий из авторитетных ученых и практиков в области наук о Земле. Одним из приоритетных направлений инновационного поиска в НОК является разработка механизмов тесного сопряжения учебной и научной деятельности, изыскание возможностей для совместных исследований студентов и сотрудников в лабораториях и полевых экспедициях НИИ

Геологии, в разработке и претворении в жизнь просветительских программ и природоохранных акций. Научно-координационным советом одобрено несколько крупных научных проектов фундаментального свойства, реализация которых требует сотрудничества специалистов различного профиля - геологов, географов, биологов, физиков, медиков, социологов и пр. и осуществима только в рамках НОК. Одним из таких проектов является комплексная геоэкологическая тема «Крупные городские природно-техногенные системы». Этот проект теснее всего увязывается тематически с учебным планом новой факультетской специальности «Геоэкология». Она существует в СГУ с 1996 года; уже прошло 3 выпуска, но вопросов по этому профилю обучения, его структуре и направленности остается немало и до сих пор.

Выше уже говорилось, что в МГУ в 1999 году открылась в виде эксперимента специальность «Экологическая геология». Как наука «Экологическая геология» сформировалась лишь в последней четверти XX века. Это новое научное направление современной геологии исследует экологические функции литосферы, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения под влиянием природных и антропогенных (техногенных) причин в связи с жизнью и деятельностью биоты, и в особенности человека. Причем масштабы и интенсивность природных геологических процессов и экологические последствия их проявления существенно значимее: подавляющая часть крупномасштабных катастрофических событий на Земле связана именно с ними. Заметим, что сейчас кроме МГУ подготовка по специальности «Экологическая геология» ведется еще в двух передовых вузах - Санкт-Петербургском и Воронежском университетах. В Саратовском же практикуется обучение по специальности «геоэкология», что больше соответствует профилю географического факультета.

Объект исследования Экологической геологии - традиционный для наук геологического цикла: теоретически это литосфера со всеми ее экологически значимыми компонентами, в прикладном плане - ее приповерхностная часть, расположенная в том числе и в зоне возможного техногенного воздействия. Она исследуется как многокомпонентная динамическая система, включающая породы, подземные воды, нефть и газы и влияющая на существование и развитие биоты и человеческое сообщество. Эта система с содержательной точки зрения является системой эколого-геологической [8, 9].



К числу фундаментальных в экологической геологии относится понятие «экологические функции литосферы». Под ним понимают все многообразие функций, определяющих и отражающих роль и значение литосферы, включая подземные воды, нефть, газ, а также геофизические поля, и протекающие в ней геологические процессы в жизнеобеспечении биоты и, главным образом, человеческого сообщества. К их числу относятся ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая экологические функции. На базе этих представлений разработана система основных понятий экологической геологии [10].

К числу основных проблем экологической геологии, решение которых необходимо в начале XXI века для ее успешного дальнейшего развития, можно отнести: 1) осознание действительной роли геологии в решении экологических задач и понимание того, что ни одна из уже сформировавшихся современных геологических наук не может самостоятельно рассмотреть весь комплекс таких задач; 2) дальнейшее развитие теоретического фундамента экологической геологии как научного направления на базе представлений об экологических функциях литосферы; 3) осознание геологами роли своих методов в получении экологически значимой информации и необходимости совместной работы геологов с медиками, биологами, проектировщиками, строителями и административными органами при использовании этой информации с целью обоснования управляющих действий при решении экологических задач.

В связи со сказанным геологи университета видят своими задачами сохранение (несмотря на определенные временные сложности с трудоустройством выпускников) экологического профиля обучения, отход от «геоэкологии» географического стандарта и приближение к стандартам «экологической геологии», дальнейшую интенсификацию научных исследований в недавно сформированном в НИИ Геологии экологическом направлении.

В заключение необходимо остановиться еще на одной центральной идее, затронутой Санкт-Петербургской конференцией и Саратовским семинаром. Это идея геологизации образования в целом.

К началу XXI века человечество уяснило, что знания, информация и скорость ее обращения составляют главное богатство любого общества. Знания дает образование, но каким оно должно быть? Ответ на этот вопрос очевиден - образование должно обеспечить становление адекватной и целостной картины мира в умах молодых людей. В этой картине мира важнейшей является естественно-научная

составляющая. Больше того, именно эта составляющая является системообразующей. В свою очередь, в естественно-научной составляющей доминантной является физическая компонента. Об этом свидетельствует тот факт, что эволюция естественно-научной картины мира отслеживается по физическому фарватеру: от механистической и электромагнитной к квантовой и колебательно-волновой. Тем самым другие и, в особенности, геологические компоненты отодвигаются в тень, адекватность образа мира нарушается. В большем или меньшем объеме, но во всех школьных учебных планах есть и биология, и география, и химия, но нет геологии. Физика, конечно, очень важна; знания физики необходимы, без этих знаний невозможно осознанно и ответственно пользоваться достижениями научно-технического прогресса. Но разве могут жители Земли в наше время, находясь «у бездны на краю», то есть, говоря языком нелинейной динамики, «в режиме самоорганизованной критичности», позволить себе роскошь не иметь внятного представления о строении планет, ее недрах, запаса прочности, которым она располагает? Можно ли жить, не представляя себе опасностей, связанных с продуктами человеческой деятельности, именуемыми «ноосферными продуктами» или попросту «отходами», которые, куда бы они не попали, даже в атмосферу, все равно в конечном итоге скапливаются в литосфере с разной степенью изменения ее первоначального вещественного состава? Причем неизвестно, как и какое время спустя литосфера отреагирует на эту агрессию. Ясно, что геология должна занять достойное место в образовании современного человека.

Она должна стать наукой для всех, органично вписаться в структуру общего, а не только профессионального образования. «Геологизация» образования как школьного, так и вузовского - одно из последних веяний, нашедших отражение в упоминавшейся Федеральной концепции. Так, в 2000 году издан учебник «Планета Земля» для 8-10 классов, создана серия учебных пособий по общей геологии и по отдельным разделам геологических знаний для негеологических учебных заведений; геологи внедряются в школы и гимназии, организуя там профильные спецклассы, пытаются создавать и активизировать просветительскую деятельность музеев, проводя выставки, экскурсионные маршруты, лекционные занятия и пр. Геологи и географы Саратовского университета тоже имеют свой спецкласс геоэкологического профиля в гимназии № 1 Саратова [11].

Подобные спецклассы выполняют, помимо всего прочего, миссию проводника в массовое сознание новых идей коэволюции природы и



общества, глобально-экологических, философских основ взаимодействия геологического субстрата, живого вещества и человечества.

Программа занятий, разработанная учеными - сотрудниками университета и учителями-предметниками гимназии, - предусматривает ознакомление школьников с основами классической и современной геологической науки, глобальной экологии, урбоэкологии, геоэкологии, экогеофизики и экологической геологии, геоинформатики и ГИС-технологий. Ознакомление с основами наук частично осуществляется в школьных кабинетах преподавателями геологического и географического факультетов с использованием обычной поурочной системы, однако значительная часть занятий проводится в лабораториях СГУ и в геологических экспедициях. Занятия ведут видные ученые, способные ввести любознательных молодых людей в круг специальных проблем геологии, геофизики, географии, геоэкологии и дать им нужную профессиональную ориентацию на выбор жизненного пути.

Геологическое знание призвано сыграть важнейшую роль в становлении современной

естественно-научной картины мира, в осознании человеком своего места на Земле и в Космосе, в настоящем и будущем. Однако именно геологическая составляющая является «самым слабым звеном» массового сознания из-за отсутствия соответствующей подготовки на довузовском этапе обучения. В то же время уже существуют и преподаются в вузах дисциплины (такие как «Концепции современного естествознания», «Глобальная экология» и т.п.), освоение которых без серьезного геологического и геоэкологического образования представляет собой весьма сложную задачу. Это заставляет искать пути к продвижению геологических и геоэкологических знаний на более ранние и всеобщие образовательные уровни: в средние школы, гимназии и лицеи общего профиля.

Забота об укреплении и развитии наук о Земле в СГУ должна стать, по нашему мнению, одним из приоритетных направлений деятельности университета, а главное, - первой задачей не только самих преподавателей-геологов, но и всех, кто занят геологической наукой и производством.

Библиографический список

1. Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. 144 с.
2. Трофимов В.Т., Богословский В.А. Итоги и дальнейшие задачи реализации концепции геологического образования в России // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 121-122.
3. Трофимов В.Т., Богословский В.А. Фундаментальное значение как база геологического образования в высшей школе // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 122-123.
4. Глебовицкий В.А., Деч В.Н. Проблемы высшего геологического образования и их решение на базе программы «интеграция» // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 43-44.
5. Глебовицкий В.А., Никитина Л.П., Иванников В.В., Корешкова М.Ю. Термальная структура литосферы балтийского щита (по данным термобарометрии глубинных ксенолитов) // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 45.
6. Иванов А.В., Рыскин М.И. Проблемы интеграции науки и образования в рамках научно-образовательного комплекса

- науки о Земле // Недр Поволжья и Прикаспия. 2001. Вып. 28. С. 67-72.
7. Иванов А.В., Конценбин Ю.П., Рыскин М.И. Опыт интеграции наук о Земле и геологического образования в Саратовском университете // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 57.
8. Трофимов В.Т. Главные инновационные события в системе высшего геологического образования в России в последнем десятилетии XX века и их значение // Науки о земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 119-120.
9. Трофимов В.Т. Экологическая геология - новое направление современной геологической науки // Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 120-121.
10. Экологические функции литосферы / Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А. и др. М.: Изд-во МГУ, 2000. 432 с.
11. Рыскин М.И., Иванов А.В. Программа довузовского геологического и геоэкологического образования в лицейских спецклассах при Саратовском университете // Науки о земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы Международной конференции. СПб., 2002. С. 106-107.

ПРЕДСТАВЛЯЕМ КНИГУ

Труды научно-исследовательского института геологии Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского. Новая серия.
Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. Т. VIII. 158 с., илл.

Книга представляет собой восьмой том новой серии периодического научного издания «Труды НИИГеологии Саратовского госуниверситета». Данный том содержит результаты исследований сотрудников СГУ, а также исследователей из других городов России в разных областях наук о Земле: стратиграфии и палеонтологии, петрографии и минералогии, геологии горючих ископаемых и геофизике. Для широкого круга геологов и географов.

Содержание

Палеонтология и стратиграфия

Первушов Е.М. Филогенез представителей семейств Coeloptychiidae и Leptophragmidae (Porifera, Hexactinellida).

Первушов Е.М., Яночкин С.В. Представления о морфогенезе поздне меловых Balantionella Schrammen, 1902 (Porifera, Hexactinellida, Leptophragmidae).

Харитонов В.М., Сельцер В.Б., Иванов А.В. К вопросу о расчленении турон-коньякских отложений в классическом разрезе «Нижняя Банновка» (Саратовское Поволжье) по фауне иноцерамов.

Сельцер В.Б. Об аномальных раковинах келловейских аммонитов.

Миних А.В. Акуловые рыбы из триасовых отложений Европейской России.

Ярков А.А. О роли хрящевых рыб и морских рептилий в расчленении и корреляции верхнемеловых отложений в районе с. Малой Сердобы (Пензенская область).

Барабошкин Е.Ю., Архангельский М.С., Гужиков А.Ю., Иванов А.В., Первушов Е.М., Сельцер В.Б. О строении волжского яруса в окрестностях г. Саратова.

Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Комплексное изучение ритмичности карбонатного осадконакопления на примере поздне мелового бассейна Ульяновско-Саратовского прогиба.

Первушов Е.М., Малышев В.В., Зозырев Н.Ю. Анализ перерывов и несогласий в структуре верхнемеловых образований Правобережного Поволжья.

Яночкина З.А., Букина Т.Ф., Ахлестина Е.Ф., Жидовинов Н.Я., Иванов А.В., Турунов Д.Л. Цикличность осадконакопления в бассейнах позднего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы.

Геохимия. Минералогия. Петрология

Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. Постседиментационное минералообразование в палеогеновых отложениях Нижнего Поволжья.

Коробов А.Д. Некоторые аспекты гидротермального литогенеза в тафрогенных бассейнах породообразования.

Геология нефти и газа

Малышев В.В. Новые данные по тектоническому строению и перспективам нефтегазности Правобережья Саратовской области.

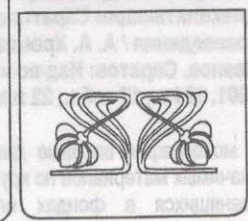
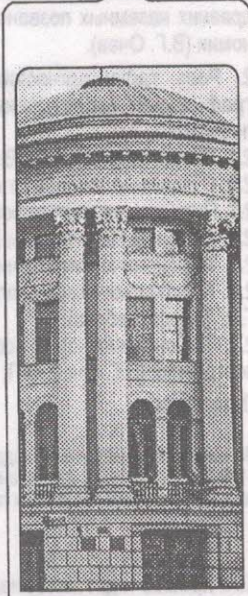
Малышев В.В. Краткий сравнительный анализ косвенных методов поиска местонахождений УВ.

Смилевец О.Д., Сулицкий Ф.В., Савельев Д.М., Никифоров А.Н., Рейтухов К.С., Уланов А.М. Геоэлектрическая характеристика верхней части разреза Запалярного газонефтеконденсатного месторождения.

По вопросам приобретения издания обращаться к зам. директора НИИГеологии СГУ по общим вопросам Е. В. Попову: 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, НИИГеологии СГУ; тел.: (8452) 508523, тел./факс.: (8452) 508624; E-mail: niig@squ.ssu.runnet.ru

В.Г. Очев, Г.И. Твердохлебова, Б.Т. Янин, В.П. Твердохлебов. Палеогеографический аспект тафономических исследований. (Тр. НИИГеологии СГУ. Нов. сер. Том IX.)
Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 180 с., илл.

В книге рассмотрены современная структура и теоретические основы тафономии, пути формирования местонахождений наземных организмов, тафономические классификации, возможности тафономии в палеогеографических реконструкциях и перспективы использования её данных в легендах палеогеографических карт.



**КРИТИКА
И
БИБЛИОГРАФИЯ**





Содержание

Предисловие (В.Г. Очев)

1. Общие вопросы тафономии.

- 1.1. Об истоках и современной структуре тафономии (В.Г. Очев).
- 1.2. «Теория стадийного формирования местонахождений» И.А. Ефремова и тафономический метод (В.Г. Очев).
- 1.3. Типы танатоценозов и пути захоронения континентальных организмов (В.Г. Очев).
- 1.4. О типах тафономических классификаций местонахождений ископаемых организмов (Б.Т. Янин, В.Г. Очев).
- 1.5. О палеоэкологических и тафономических исследованиях древних наземных позвоночных - классического объекта тафономии (В.Г. Очев).

2. Роль тафономических данных в фациально-палеогеографических исследованиях (на материалах по ископаемым позвоночным).

- 2.1. Постановка вопроса (В.Г. Очев).
- 2.2. О терминах ландшафт и палеоландшафт (В.Г. Очев).
- 2.3. Пути приложения тафономического метода (В.Г. Очев).
- 2.4. Тафономические ряды (В.Г. Очев, Г.И. Твердохлебова).
- 2.5. Тафономические ключи (В.Г. Очев).
- 2.6. К тафономической диагностике палеоландшафтов (В.Г. Очев, Г.И. Твердохлебова).
- 2.7. Тафономическое обоснование палеогеографических построений (В.Г. Очев, В.П. Твердохлебов, Г.И. Твердохлебова).

Литература

По вопросам приобретения издания обращаться к профессору В.Г. Очеву: 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, каф. исторической геологии и палеонтологии; тел.: (8452) 243889.

А.А. Хромов и др. Материалы по крупным четвертичным млекопитающим Саратовского областного музея краеведения / А. А. Хромов, М. С. Архангельский, А. В. Иванов. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 124 с., 17 табл., 22 илл. Библиогр.: 15 назв.

В монографии впервые дается детальная характеристика всех значимых материалов по крупным четвертичным млекопитающим, хранящихся в фондах или представленных в экспозициях Саратовского областного музея краеведения. Для каждой единицы хранения указана систематическая принадлежность, дана краткая характеристика особенностей, а также приведены промеры всех значимых параметров образцов. Для наиболее ценных экземпляров даны в качестве приложений фотографические изображения. Книга предназначена для музейных работников, геологов и биологов.

Содержание

Введение

Описание материала

- 1. Отряд Proboscidea - Хоботные.
- 2. Отряд Perissodactyla - Непарнокопытные.
- 3. Отряд Tilopoda - Мозолоногие.
- 4. Отряд Artiodactyla - Парнокопытные.
- 5. Отряд Carnivora - Хищные.

Список литературы

Указатель латинских названий

Приложения

По вопросам приобретения издания обращаться к доценту кафедры исторической геологии и палеонтологии СГУ М. С. Архангельскому: 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, кафедра исторической геологии и палеонтологии; тел.: (8452) 243886.

Татарские отложения реки Сухоны / Под общ. ред. докт. геол.-минер. наук Э.А. Молоствовского, канд. геол.-минер. наук А. В. Миних. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 204 с.

На основе комплексных исследований произведено уточненное описание одного из лучших разрезов верхней перми, расположенного в нижнем течении р. Сухоны. Проведено дополнительное изучение собранных ранее и пополненных в последние годы коллекций, изложены новые данные по палеонтологии, литофациям и палеомагнетизму татарских отложений р. Сухоны. Проанализированы особенности распределения ведущих групп ископаемых организмов и режимов магнитной полярности по шкале времени и характер изменения седиментационных обстановок. Предложена детальная стратиграфическая схема расчленения татарских отложений на зональном уровне, указаны опорные точки границ стратиграфических подразделений. Внесено предложение о признании сухонского разреза эталонным для татарских отложений стратотипической области. Обсуждается вопрос о трехчленном подразделении пермской системы и придания верхнетатарскому подъярису статуса верхнего отдела перми. Книга предназначена для стратиграфов и палеонтологов.

Оглавление

Введение

Глава 1. Общие сведения

- 1.1. Характеристика территории исследований (Э.А. Молоствовский).
- 1.2. Состояние проблемы (Э.А. Молоствовский).
- 1.3. Методика исследований (А.В. Миних, И.И. Молостровская, Э.А. Молоствовский, З.А. Яночкина, Т.Ф. Букина).

Глава 2. Описание разреза (А.В. Миних, И.И. Молостровская, Э.А. Молоствовский, М.Г. Миних)

- 2.1. Центральная часть Сухонского вала.
- 2.2. Западное крыло Сухонского вала.
- 2.3. Восточное крыло Сухонского вала.

Глава 3. Биостратиграфия татарских отложений р. Сухоны

- 3.1. Тетраподы (В.К. Голубев).
- 3.2. Ихтиофауна (А.В. Миних, М.Г. Миних).
- 3.3. Остракоды (И.И. Молостровская).
- 3.4. Двустворчатые моллюски, гастроподы, конхостраки (Г.В. Кулева).
- 3.5. Растительные остатки (А.В. Гоманьков).
- 3.6. Споры и пыльца (А.В. Гоманьков).

Глава 4. Палеомагнетизм, литология, минералогия и геохимия татарских отложений р. Сухоны

- 4.1. Магнитостратиграфический разрез (Э.А. Молоствовский).
- 4.2. Литолого-геохимические особенности разреза (З.А. Яночкина, Т.Ф. Букина).
- 4.3. Фациальная принадлежность и условия формирования толщ (З.А. Яночкина, Т.Ф. Букина).

Глава 5. Стратиграфическая схема расчленения татарских отложений р. Сухоны (Э.А. Молоствовский, А.В. Миних, И.И. Молостровская, М.Г. Миних)

Глава 6. Описание новых таксонов

- 6.1. Ихтиофауна (А.В. Миних).
- 6.2. Остракоды (И.И. Молостровская).

Заключение

Литература

Палеонтологические таблицы и объяснения к ним

По вопросам приобретения издания обращаться к профессору Э.А. Молоствовскому: 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, НИИГео СГУ; тел.: (8452) 243279, тел./факс.: (8452) 508624.



Творческие работы юных геологов Саратова / Ред.-сост. Сельцер В. Б. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 68 с.

Сборник содержит материалы краеведческих поисково-исследовательских работ юных геологов Саратова, собранных в геологических экспедициях и представленных в разные годы на конференциях школьников, студентов, а также на геологических слетах и олимпиадах. Тематика работ охватывает вопросы палеонтологии, палеогеографии, гидрогеологии и геоэкологии. Книга может представлять интерес для учителей биологии, экологии, географии, педагогов дополнительного образования и руководителей объединений «Юный геолог», а также всех любителей, интересующихся науками о Земле.

Содержание

- Вместо предисловия.** «Родом из детства...» (Е. М. Первушов)
- Вступительное слово составителя сборника**
- Общая и историческая геология, геоэкология**
- Астафьев В., Данилов А. О состоянии родников Лысогорского плато (г. Саратов).
- Бердышев С. Каменноугольный период в геологической истории Земли.
- Волков А. Геологические экскурсии в окрестностях города Саратова.
- Данилин Д. История Земли в кембрийском, ордовикском и силурийском периодах.
- Елисеев М. Предварительные итоги экспедиций юных геологов по Саратовскому краю.
- Махонов Д., Романов В. Геологические экскурсии в окрестностях села Пудовкино.
- Пилевец В. Следы меловых морей на территории Саратовского Поволжья.
- Сычев Д. Горные породы и полезные ископаемые в истории народов Поволжья.
- Шелухин А. Оползневые процессы в пределах береговой полосы реки Волга (Саратовский административный район).
- Палеонтология и элементы биостратиграфии**
- Бирюков А. Позднемеловые акулы Нижнего Поволжья.
- Браташов И. Аммониты из окрестностей г. Саратова.
- Брюшков И. Ископаемые губки меловых морей Саратовского Поволжья.
- Бугров С. Аммониты - обитатели древних морей.
- Зубков А. Животный мир юрского периода.
- Иванов А. Ископаемая фауна морских ежей Саратовской области.
- Киселев А. О находках остатков хрящевых рыб (верхний мел, Правобережное Поволжье).
- Котелевский Е. Белемниты юрских морей Поволжья.
- Лапкин А. Верхнемеловые костистые рыбы Саратовской области.
- Пилевец В. Значение белемнитов для стратиграфического анализа верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья.
- Попов Е. «ТЭЦ-5» и Соколовая гора - первые экскурсионные геологические объекты.
- Попов Е. Мезозойские морские рептилии Саратовского Поволжья.
- Отчеты поисково-исследовательских работ юношеских геологических и естественно-научных экспедиций (Нижнее Поволжье)**

Ископаемая фауна беспозвоночных и позвоночных правобережья Саратовской и северо-восточной части Волгоградской областей (Иванов А., Попов Е., Бугров С., Новохатский Р.) 1990 г.

Некоторые результаты изучения ископаемой фауны из естественных разрезов верхнемеловых отложений. (По материалам экспедиций юных геологов в Нижнем Поволжье в 1994-1996 годах. Бирюков А., Брюшков И., Лапкин А., Агафонов И.) 1996 г.

Послесловие (А. В. Иванов)

Литература. Список публикаций школьников и студентов-выпускников объединения «Юные геологи»
 Фотохроника
 Живое прошлое Саратовского края. Рисунки юных геологов

По вопросам приобретения издания обращаться к редактору-составителю В. Б. Сельцеру: 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, НИИГео СГУ; тел.: (8452) 508523, тел./факс.: (8452) 508624; E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Р.Р. Габдуллин, И.В. Ильин, Е.В. Попов, А.В. Иванов, А.Б. Выдрик. В поисках исчезнувших миров / Р. Р. Габдуллин и др. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2002. 232 с., 24 цв. вкл., илл.

Книга повествует о геологической истории Европейской части России и основных обитателях этой территории в прошлом, а также рассказывает о некоторых из наиболее интересных местонахождениях окаменелостей. Авторы также делятся своими впечатлениями о полевых работах и некоторых особенностях сборов окаменелостей. Книга иллюстрирована фотографиями экспонатов Московской городской станции юных натуралистов, Палеонтологического музея Саратовского госуниверситета, а также рисунками из некоторых отечественных и зарубежных книг по палеонтологии. Книга ориентирована на школьников старших классов, интересующихся палеонтологией, геологией и краеведением, но может быть полезной широкому кругу читателей.

Оглавление

К читателю!

- Глава 1. Что искать?
- Глава 2. Что такое время?
- Глава 3. Где можно встретить окаменелости?
- Глава 4. Каких ископаемых беспозвоночных животных можно найти на территории Европейской части России?
- Глава 5. Каких ископаемых позвоночных животных можно обнаружить на территории Европейской части России?
- Глава 6. Какие ископаемые растения можно найти на территории Европейской части России?
- Глава 7. Немного о геологическом строении Европейской части России
- Глава 8. Об истории развития жизни на территории Европейской части России
- Глава 9. Как искать окаменелости?
- Глава 10. Где искать окаменелости?

Благодарности

Что еще можно почитать?

- Приложение 1. Из словаря юных палеонтологов
- Приложение 2. «Куда пойти учиться...?»
- Приложение 3. Геохронологическая шкала
- Приложение 4. Указатель латинских названий
- Приложение 5. Указатель местонахождений

Об авторах

По вопросам приобретения издания обращаться к зам. директора НИИГео СГУ по общим вопросам Е. В. Попову: 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, НИИГео СГУ; тел.: (8452) 508523, тел./факс.: (8452) 508624; E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru



Д.Л. Гродницкий. *Две теории биологической эволюции / 2-е изд., переработ. и дополн.* Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 160 с., илл.

Эволюционное учение играет ключевую роль в биологии, поскольку объединяет различные разделы биологического знания. Общеизвестным представлением о эволюции является синтетическая теория, впервые сформулированная С.С.Четвериковым и Р. Фишером. Однако в течение последних десятилетий в отечественной и зарубежной литературе растет число возражений в адрес этой теории. Более того, имеется конкурирующая парадигма - эпигенетическая теория, претендующая на роль нового эволюционного синтеза. Монография содержит сравнительный анализ двух теорий, основанный на последних данных сравнительной и функциональной морфологии, эмбриологии, генетики, экологии популяций и биогеографии. Для профессиональных биологов, интересующихся нерешенными эволюционными проблемами.

Содержание

Предисловие

Введение: научное доказательство и сравнение теорий

Часть I. Неодарвинизм

Глава 1. Мутационизм. 1.1. Гомеотические гены. 1.2. Обсуждение мутационизма.

Глава 2. Синтетическая теория эволюции. 2.1. Происхождение теории. 2.2. Созревание теории.

Глава 3. Критика синтетической теории. 3.1. Скорость эволюции и сложность организмов. 3.2. Роль рекомбинации. 3.3. Изменчивость фенотипов и изменчивость генотипов. 3.4. Роль изоляции. 3.5. Динамика численности. 3.6. Повторное происхождение таксонов. 3.7. Объяснения ad hoc.

Глава 4. Причина неадекватности неодадарвинизма. Эволюция без Вейсмана. 4.1. Теория зародышевой плазмы. 4.2. Эволюция фенотипа и эволюция генотипа. 4.3. Норма реакции.

Часть II. Перспектива нового синтеза

Глава 5. Устойчивость фенотипов. 5.1. Фенотипическая стабильность и морфогенез. 5.2. Фенотипическая стабильность и естественный отбор.

Глава 6. Эпигенетическая теория эволюции. 6.1. Основные постулаты. 6.2. Начало эволюционного изменения. 6.3. Дестабилизация фенотипа. 6.4. Логика морфозов. 6.5. Генетическая ассимиляция морфоза. 6.6. Генетическая ассимиляция и неодадарвинизм. 6.7. Эвадаптация.

Глава 7. Неслучайность эволюции. 7.1. Эволюционные концепции Ламарка. 7.2. Наследование приобретенных свойств. 7.3. Коротко о Лысенко. 7.4. Номогенез. 7.5. Сфера компетенции эпигенетической теории. 7.6. Общий характер эпигенетической теории.

Часть III. Приложения эпигенетической теории эволюции

Глава 8. Проблема дополнительности в биологии. 8.1. Факторы биологического формообразования. 8.2. Эволюционное взаимодействие морфогенеза и отбора. 8.3. Дополнительность причин и неопределенность объяснений. 8.4. Множественное соответствие структур и функций. 8.5. Иерархия структур и функций. 8.6. Возможный способ снижения неопределенности. 8.7. Аргументы за и против.

Глава 9. Теоретическая морфология. 9.1. Описание морфопространства. 9.2. Заполнение морфопространства. 9.3. Морфофункциональные пространства. 9.4. Морфогенетические пространства.

Заключение

Литература

По вопросам приобретения издания обращаться к автору Д.Л. Гродницкому: 660036, Красноярск, Академгородок, здание ВНИИПОМлесхоз, Центр защиты леса; факс.: (3912) 495268; E-mail: grodn@ksc.krasn.ru

В.Ю. Шигаев, Ю.Г. Шигаев. *Геоэлектрoхимические исследования при поисках нефтегазoперспективных объектов.*

Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2002. 147 с., табл., илл.

Обоснована правомерность использования геоэлектрoхимических исследований при прогнозировании нефтегазoносности локальных объектов. На основе анализа и обобщения опубликованных в разные годы данных рассмотрены теоретические предпосылки, методика полевых работ и интерпретация их результатов. По материалам экспериментальных работ, проведенных в различных геолого-геофизических условиях, уточнена обобщенная физико-геологическая модель нефтегазoвого месторождения. Охарактеризованы основные факторы, влияющие на эффективность и результативность геоэлектрoхимического прогнозирования. Рекомендуются для геологов и геофизиков, занимающихся поисками и разведкой нефтегазoвых месторождений. Может быть полезна студентам старших курсов геологических и геофизических специальностей вузов.

Содержание

Предисловие

Введение

1. Формирование обобщенной физико-геологической модели нефтегазoвого месторождения. 1.1. Эволюция представлений о структурно-вещественном комплексе нефтегазoвых месторождений как геологической модели изучаемого объекта. 1.2. Образование углеводородных аномалий над месторождениями нефти и газа. 1.2.1. Физико-химические условия образования углеводородных аномалий. 1.2.2. Формы нахождения элементов в ореолах нефтегазoвых залежей. 1.2.3. Особенности распределения некоторых форм химических элементов в почвах и приповерхностных образованиях над скоплениями углеводородов. 1.3. Обобщенная физико-геологическая модель нефтегазoвых месторождений.

2. Теоретические основы геоэлектрoхимических исследований отложений, перекрывающих нефтегазoвые залежи. 2.1. Физико-химические основы геоэлектрoхимических исследований. 2.2. Процессы прохождения электрического тока через горные породы. 2.2.1. Движение заряженных частиц в капилляре. 2.2.2. Движение ионов во влажной пористой среде. 2.2.3. Электрохимическое извлечение элементов из горных пород.

3. Методика геоэлектрoхимических исследований отложений, перекрывающих нефтегазoвые залежи. 3.1. Разработка методики проведения лабораторных геоэлектрoхимических исследований. 3.1.1. Выбор оптимальной силы тока и времени его пропускания через образцы горных пород. 3.1.2. Однофакторный дисперсионный анализ как основа выбора оптимального времени пропускания электрического тока. 3.2. Методическое обоснование полевых геоэлектрoхимических исследований.

4. Геоэлектрoхимические модели типовых месторождений углеводородов. 4.1. Геоэлектрoхимическая модель Королевского месторождения. 4.1.1. Геологическая модель. 4.1.2. Геоэлектрoхимическая модель Королевского месторождения углеводородов. 4.2. Геоэлектрoхимическая модель Жирновского месторождения. 4.2.1. Геологическая модель. 4.2.2. Геоэлектрoхимическая модель Жирновского месторождения. 4.3. Геоэлектрoхимическая модель Западно-Степного месторождения. 4.3.1. Геологическая модель. 4.3.2. Геоэлектрoхимическая модель Западно-Степного месторождения. 4.4. Геоэлектрoхимическая модель месторождения Чангур-Таш. 4.4.1. Геологическая модель. 4.4.2. Геоэлектрoхимическая модель месторождения Чангур-Таш. 4.5. Геоэлектрoхимическая модель Михалковского месторождения. 4.5.1. Геологическая модель. 4.5.2. Геоэлектрoхимическая модель Михалковского месторождения. 4.6. Геоэлектрoхимические исследования зон гипергенеза при локализации нефтегазoперспективных аномалий на Петропавловской площади.

Заключение

Литература

По вопросам приобретения издания обращаться к автору - Ю.Г. Шигаеву: 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет; тел./факс.: (8452) 516952.

Ю.П. Конценебин, Ю.Г. Шигаев. Геофизика: Учеб. пособ. для студентов вузов геологич. специальностей. Изд. второе, исправл. и дополн. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2001. 162 с.

Пособие содержит необходимые сведения о геофизике - науке, изучающей физические поля Земли с целью решения многих задач - от планетарных до геолого-разведочных. Рассматриваются вопросы строения и вещественного состава Земли. Кратко изложены физико-геологические основы, методика и техника полевых работ, обработка и интерпретация результатов геофизических исследований. Для студентов вузов и техникумов геологических специальностей.

Содержание

Предисловие Введение

1. Общие сведения о Земле и планетах. 1.1. Солнечная система. 1.2. Возраст Земли. 1.3. Форма и размеры Земли. 1.4. Движение Земли. 1.5. Внутреннее строение и состав Земли.

2. Магнитное поле Земли. 2.1. Магнетизм. 2.2. Основные соотношения теории магнетизма. 2.3. Магнитное поле Земли. 2.4. Магнетизм планет и космического пространства. 2.5. Магнито-разведка. 2.5.1. Магнитные свойства горных пород. 2.5.2. Магнитометры. 2.5.3. Магнитные съемки. 2.5.4. Геологическая интерпретация магнитных аномалий. 2.5.5. Применение магниторазведки.

3. Гравитационное поле Земли. 3.1. Элементы теории притяжения. 3.2. Гравитационное поле Земли. 3.3. Гравитационное поле других планет. 3.4. Строение Земли по данным гравиметрии. 3.5. Изменение силы тяжести во времени. 3.6. Гравиразведка. 3.6.1. Поправки и аномалии силы тяжести. 3.6.2. Плотность горных пород. 3.6.3. Способы определения силы тяжести. 3.6.4. Гравитационные съемки. 3.6.5. Геологическая интерпретация гравитационных аномалий. 3.6.6. Применение гравиразведки.

4. Тепловое поле Земли. 4.1. Терморазведка.

5. Электромагнитное поле Земли. 5.1. Геоэлектрическая модель земной коры и верхней мантии. 5.2. Электроразведка. 5.2.1. Электрические свойства горных пород. 5.2.2. Поле постоянного электрического тока. 5.2.3. Переменное электромагнитное поле. 5.2.4. Методы электроразведки. 5.2.4.1. Методы постоянного тока. 5.2.4.2. Методы искусственного переменного тока. 5.2.4.3. Методы естественного электрического и электромагнитного полей. 5.2.4.4. Магнитотеллурические методы. 5.3. Геологическая интерпретация данных электроразведки. 5.4. Применение электроразведки.

6. Сейсмичность Земли. 6.1. Энергия и магнитуда землетрясений. 6.2. Сейсмические волны. 6.3. Определение эпицентра землетрясений. 6.4. Сейсморазведка. 6.4.1. Сейсморазведочная аппаратура. 6.4.2. Интерпретация данных. 6.4.3. Применение сейсморазведки.

7. Изучение физических полей и свойств горных пород. 7.1. Изображение физических полей. 7.2. Геофизические исследования в скважинах. 7.2.1. Электрический каротаж. 7.2.1.1. Каротаж потенциалов собственной поляризации (ПС). 7.2.1.2. Каротаж сопротивлений. 7.2.1.3. Боковое каротажное зондирование. 7.2.1.4. Резистеметрия. 7.2.1.5. Микрокаротаж. 7.2.1.6. Боковой каротаж. 7.2.1.7. Индукционный каротаж. 7.2.2. Радиоактивный каротаж. 7.2.2.1. Гамма и гамма-гамма каротаж. 7.2.2.2. Нейтронный каротаж. 7.2.2.3. Нейтронный гамма-каротаж. 7.2.3. Акустический каротаж. 7.2.4. Термометрия скважины. 7.2.5. Геохимические исследования. 7.2.6. Методы контроля за техническим состоянием скважины. 7.2.6.1. Инклинометрия. 7.2.6.2. Наклонометрия и кавернометрия. 7.2.6.3. Контроль цементирования скважин. 7.2.6.4. Определение мест притоков и затрубной циркуляции вод.

8. Комплексирование геофизических данных.

9. Решение нетрадиционных задач методами разведочной геофизики.

10. Перспективы развития разведочной геофизики.

Литература

По вопросам приобретения издания обращаться к автору, декану геологического факультета Ю. П. Конценебину: 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет; тел./факс.: (8452) 516952. E-mail: KoncenebinYP@info.sgu.ru

Л.Н. Якушин, А.В. Иванов. Краткий атлас позднемиоценовых двустворчатых моллюсков (Ostreoida, Pectinoida) юго-востока Восточно-Европейской платформы. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. 116 с., илл., 32 фототабл.

Монография содержит справочную информацию о представителях наиболее разнообразных и представительных групп двустворчатых моллюсков, обитавших в позднемиоценовых морских бассейнах на территории Восточно-Европейской платформы - отрядов устричных и пектинид. Кратко изложены история изучения, стратиграфия верхнемиоценовых отложений, особенности морфологии и микроструктуры раковины. В основной части даны описания и изображения наиболее характерных форм. Для палеонтологов и геологов.

Оглавление

Введение

**Морфология и микроскопическое строение раковины
Стратиграфический очерк верхнемиоценовых отложений**

Верхнемиоценовые отложения Донбасса.

Верхнемиоценовые отложения Нижнего и Среднего Поволжья.

Описание характерных форм

Литература

Палеонтологические таблицы и объяснения к ним

По вопросам приобретения издания обращаться к директору НИИГео СГУ А. В. Иванову: 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, НИИГео СГУ; тел.: (8452) 508523, тел./факс.: (8452) 508624; E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Геологи XXI века: Материалы Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов (Саратов, 25-27 марта 2002 г.).

Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2002. 375 с.

Сборник содержит доклады всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (25-27 марта 2002 года, г. Саратов). Доклады посвящены различным аспектам геологических наук и располагаются в тематическом порядке по разделам: «Геодинамика», «Геохимия, минералогия и петрология», «Стратиграфия и палеонтология», «Геофизические методы поисков и разведки, математические методы обработки геолого-геофизической информации», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Гидрогеология и инженерная геология», «Геоэкология, экономика и организация геологоразведочных работ». Для широкого круга геологов.

По вопросам приобретения издания обращаться к зам. декана по науке геологического факультета СГУ О. П. Гончаренко: 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет; тел./факс.: (8452) 516952, E-mail: GoncharenkoOP@info.sgu.ru

УДК 377(470.44-25)

РЕФОРМИРОВАНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.И. Хомяк, директор

Политехникум Саратовского университета

В работе дается краткий анализ состояния и развития среднего профессионального образования в Российской Федерации, характеристика Политехникума - колледжа СГУ и его развитие в условиях реформы и присоединения в качестве структурного подразделения университета. Представлены основные формы управления средним специальным заведением в структуре университетского комплекса, отражены проблемы и перспективы интеграции.

Reformation of secondary professional education

M.I. Homiak

The article gives a short analysis of status and development of secondary professional education in Russian Federation, the characteristic of Polytechnic - college of SSU and its development in connection with modern tendencies of sciences as a branch of Saratov State University. Problems and perspectives of integration are given, the principal directions of development and leading of college as a subdivision of Saratov State University are shown.

Характеристика состояния и развития среднего профессионального образования

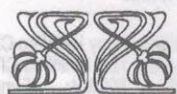
За последние десять лет (1990-2000) развитие среднего профессионального образования, как и всей образовательной системы в России, осуществлялось в сложных социально-экономических условиях. Реализация разработанной государственной политики позволила, несмотря на наличие серьезных проблем, сохранить образовательный потенциал средней профессиональной школы, обеспечить расширение сети средних специальных учебных заведений, рост масштабов, совершенствование и реформирование структуры учебных заведений и содержание подготовки специалистов среднего звена.

В настоящее время в Российской Федерации функционирует более 2500 государственных и муниципальных средних специальных учебных заведений и подразделений вузов, реализующих программы среднего профессионального образования. Численность студентов, обучающихся в этих заведениях, составляет 2300 тысяч человек.

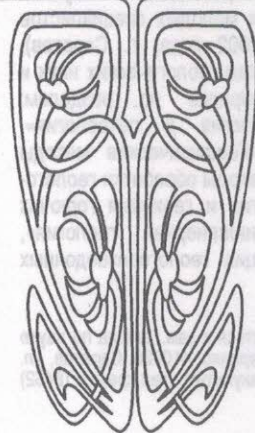
С 1995 года динамика подготовки специалистов в государственных средних специальных учебных заведениях характеризуется стабильным ростом приема и численности студентов. За последние 5 лет прием студентов вырос на 179 тысяч человек, численность студентов - на 388 тысяч человек, выпуск специалистов - 95 тысяч человек. В 2000 году прием в средние специальные учебные заведения за счет бюджетных средств возрос на 16 тысяч человек по сравнению с уровнем 1999 года, так как увеличивается востребованность специалистов среднего профессионального звена. Конкурс при поступлении на бюджетной основе составляет по всем формам обучения 1.77 человек на место.

Наблюдается рост подготовки специалистов со средним профессиональным образованием по договорам с юридическими и физическими лицами с оплатой ими стоимости обучения. Прием в средние специальные учебные заведения таких студентов в 2000 году составил 327 тысяч человек.

Развивается система целевой контрактной подготовки специалистов со средним профессиональным образованием, в рамках которой обучается 128 тысяч студентов. Вместе с тем продолжает оставаться высокий уровень невостребованности производством выпускников



ПРИЛОЖЕНИЯ





средних специальных учебных заведений. По данным Госкомстата России численность выпускников очной формы обучения, не занятых в сфере труда или образования, составляет 17%.

Расширяется многоуровненность, многопрофильность, многофункциональность учреждений среднего профессионального образования. Такие учреждения расширяют спектр образовательных услуг, предоставляемых населению, организациям и предприятиям различных организационно-правовых форм. Растет численность выпускников со средним профессиональным образованием, ежегодно поступающих в вузы. Современный этап развития среднего профессионального образования характеризуется ростом востребованности и объема подготовки специалистов. При равномерном распределении по субъектам Российской Федерации они функционируют в крупных городах и в районных центрах, что имеет большое значение для удовлетворения региональных образовательных кадровых потребностей, способствует интеграции учебных заведений разного уровня.

Характеристика среднего специального учебного заведения - Политехникума СГУ

За свою долгую историю (70 лет) Политехникум претерпел много изменений в названии, в ведомственной принадлежности, поменял место расположения.

1 сентября 1929 года организован как Саратовский топографический техникум при Поволжском полевом округе геофизического управления.

В 1932 году переименован в Саратовский геологоразведочный техникум Министерства геологии и охраны недр СССР.

31 августа 1959 года Саратовский геологоразведочный техникум был передан Министерству высшего и среднего специального образования РСФСР, а в 1972 году переименован в Политехникум.

В 1975 году из ведения Министерства высшего и среднего профессионального образования РСФСР Политехникум был переведен в ведение Министерства геологии СССР.

В 1979 году вновь переименовали, он стал называться Саратовским нефтяным геологоразведочным техникумом.

С мая 1992 года техникум переименован в Саратовский учебно-производственный Центр «Саратовгеокадры» и переведен в подчинение Государственному комитету по высшему образованию.

В 1996 году возвращено старое название - Политехникум.

В результате глобальной реформы образования (1995-2000) произошло очередное изменение статуса техникума в 1998 году: он присоединен в качестве структурного подразделения к Саратовскому государственному университету им. Н.Г. Чернышевского. Основную роль в изменении статуса сыграли два фактора:

- совместимость подготовки специалистов среднего и высшего звена для геологической службы;

- наличие в университете геологического факультета.

Также причиной присоединения послужили тесные связи геологического факультета с бывшим геологоразведочным техникумом. Понятно, что последние действия органов управления стимулируют более качественную подготовку специалистов для геологической отрасли.

В настоящее время техникум осуществляет подготовку специалистов на трех отделениях очной и заочной формы обучения в соответствии с лицензией, полученной при совместной аттестации университета с его структурными подразделениями в октябре 2001 года, по следующим специальностям.

Экономико-правовое отделение

0201 «Правоведение»

0601 «Экономика, бухгалтерский учет и контроль»

Нефтяное отделение

0806 «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений»

0906 «Эксплуатация нефтяных и газовых скважин»

0907 «Бурение нефтяных и газовых скважин»

1701 «Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования»

Геодезическое отделение

3001 «Прикладная геодезия»

3003 «Картография»

3101 «Землеустройство»

Для обеспечения эффективного функционирования учебного процесса техникум располагает следующей материальной базой:

Учебный корпус включает 16 лабораторий, 30 учебных кабинетов, учебно-производственная мастерская, спортивный зал, актовый зал, учебно-методический кабинет, геологический и исторический музеи. Для проведения учебных практик и спортивно-оздоровительных мероприятий техникум имеет на берегу Волги учебный полигон с комплексом столовой и жилых помещений на 70 человек.



Педагогический коллектив Политехникума составляет 46 штатных единиц, из которых 19 человек имеют высшую категорию и 16 человек первую категорию.

На 1 января 2001 года в учебном заведении на дневной и заочной форме обучается 1473 студента, из них 290 по договорам с физическими и юридическими лицами с оплатой за обучение.

Развитие Политехникума в условиях реформы и присоединения к СГУ

В настоящий период сеть образовательных учреждений среднего профессионального образования Саратовской области в результате реформы и обеспечения преемственности объединены с другими учебными заведениями: Колледж радиоэлектроники им. Яблочкова и Политехникум с Саратовским Государственным университетом им. Н.Г.Чернышевского, Машиностроительный и Авиационный техникумы - с Техническим университетом, сельскохозяйственные - с Аграрным университетом.

В 2001 году интеграция учреждений профессионального образования продолжалась. 13 ноября была зарегистрирована ассоциация «Приволжский учебный округ строительного профиля», в состав которой вошли Всероссийский государственный колледж строительства мостов и гидротехнических сооружений, Поволжский государственный межрегиональный строительный колледж, техникум отраслевых технологий и финансов. В составе ассоциации обучается 9 тысяч студентов.

Продолжается реформа профессиональных училищ, открыты 7 филиалов СПУЗов в районах области.

Саратовский университетский комплекс, в состав которого входят Педагогический институт, Балашовский педагогический институт, Колледж радиоэлектроники и Политехникум, объединяет в своих структурах более 20 тысяч студентов. Примером таких крупных, многоуровневых образовательных комплексов в России являются: Новгородский (созданный на базе Новгородского государственного университета), который включает в себя многопрофильный колледж, гуманитарно-педагогический колледж, медицинский колледж и Старорусский политехнический; Оренбургский комплекс (на базе Оренбургского университета) объединяет колледж электроники и бизнеса и индустриально-педагогический колледж; Мордовский региональный округ при Мордовском университете объединяет 90 образовательных учреждений различных типов, в том числе 4 вуза, 13 средних специальных учебных заведений и ПТУ.

Хроника жизни и деятельности Саратовского университетского комплекса стала насыщенной и разнообразной, важные и интересные события охватывают все структурные подразделения.

За прошедшие три года деятельности Политехникума в комплексе университета было много событий, которые способствовали его совершенствованию и внутривузовским связям с факультетами, кафедрами, институтами. Усилилось взаимодействие с геологическим факультетом и научно-исследовательским институтом геологии при университете, что позволило создать университетский научно-образовательный центр наук о Земле. Этот центр объединяет учебные структуры: высшую - геологический факультет, средне-специальную - политехникум, научные и вспомогательные подразделения университета, сфера деятельности которых сосредоточена в области наук о Земле. Основной целью функционирования центра является координация действий и обеспечение по эволюции в качестве единого научно-образовательного организма всех подразделений СГУ. Деятельность центра призвана служить делу повышения качества подготовки геологических кадров со средним специальным и с высшим образованием, а также более активной подготовки геологических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), укрепления связей учебного процесса с научно-исследовательской и производственной деятельностью, развития материально-технической базы, геологических исследований в СГУ и дальнейшего развития Саратовской геологической школы.

В целях расширения сферы деятельности научно-образовательного центра наук о Земле на кафедре геодезии Политехникума создана студенческая экспериментально-исследовательская лаборатория с получением лицензии на осуществление работ в составе геодезической и картографической деятельности. Важным фактором для данной лаборатории является то, что она объединяет студентов и преподавателей Политехникума и университета при выполнении полевых работ, выполнении заказов производственных организаций. Работа лаборатории организована на хозрасчетной основе, что будет способствовать развитию материальной базы кафедры и учебного заведения в целом. В условиях значительного снижения бюджетного финансирования учебное заведение расширяет свою деятельность на подготовку специалистов различного профиля и специализации на коммерческой основе, такая форма и деятельность находят поддержку у руководства университета.



Ректором и Ученым Советом университета поддержана идея преподавателей политехникума об открытии отделения по подготовке профессий начального профессионального образования и переподготовке специалистов со средним специальным и высшим образованием, что позволит многим студентам техникума и университета получить за дополнительную оплату вторую родственную специальность.

Таким образом, в университетском комплексе предоставляется возможность осуществлять непрерывный процесс обучения: школа - техникум - университет и получать профессии начального, среднего и высшего профессионального образования.

Управление средним профессиональным учебным заведением в структуре комплекса

Основным из направлений развития управления университетского комплекса является демократизация, решение ряда вопросов управления структурными подразделениями передано на места, существенное развитие получает автономность по многим направлениям деятельности техникума, в том числе определении содержания и форм организации учебного процесса.

В условиях интеграции средних специальных и высших учебных заведений в управлении комплекса особое внимание уделяется организации скоординированной деятельности органов управления университета, его структурных подразделений и производственных организаций. Осуществлением такой координации занимается объединенный Ученый Совет СГУ, в состав которого входят руководители университета и представители всех структурных подразделений, в том числе пять человек Политехникума. Осуществляется координационная деятельность и взаимодействие на уровне структур университетского комплекса бухгалтерии, хозяйственной и кадровой службы, библиотек, методических объединений. Нерывная связь наблюдается между проректорами университета и заместителями директора политехникума. Активно работают в контакте структуры колледжа радиоэлектроники и политехникума, особое место во взаимодействии и руководстве занимает в университетском комплексе геологический факультет - политехникум, основой которых является объединенный Ученый Совет, в состав которого включены ведущие структуры Политехникума, заместители директора, руководители отделений, председатели предметных комиссий (зав.кафедрами). В средних профессиональных учебных заведениях университета сохранены отработанные структуры управления: педсовет, методический совет и совет техникума.

Важным аспектом развития общественного управления в системе образовательных комплексов является формирование попечительских советов в структурных подразделениях.

С целью дальнейшего развития системы управления довузовского образования в университетском комплексе СГУ планируется.

1. Создать колледж социально-экономической направленности как структурное подразделение СГУ, реализующее программы среднего профессионального образования.

2. Преобразовать Политехникум в Геологический колледж СГУ, что даст правовую основу для реализации программ повышенного уровня.

3. Продолжить работу по совершенствованию деятельности Учебно-методического центра непрерывной подготовки.

4. Начать работу по созданию единой нормативной базы функционирования структурных подразделений профессионального образования СГУ.

Целесообразно создать единые университетские структуры среднего профессионального образования: Совет директоров колледжей СГУ, методический совет колледжей СГУ и другие; это позволит обеспечить необходимую основу для внутренней интеграции университетского комплекса как по вертикали (университет-колледж), так и по горизонтали (колледж-колледж).

Научная и инновационная деятельность

Научная и исследовательская работа высших учебных заведений находится на высоком уровне, так как университеты укомплектованы высококвалифицированными научными кадрами, развиты аспирантура и докторантура.

Объем научно-исследовательских работ университетского комплекса очень разнообразный и составляет 16480 тыс. рублей, однако доля средних специальных учебных заведений ничтожно мала.

Одной из важных задач реформы средних и высших учебных заведений активизировать научно-исследовательскую работу в средних специальных учебных заведениях, привлекая профессорско-преподавательский персонал и материальную базу университетов. Научное обеспечение среднего профессионального образования через факультеты, кафедры позволяет привлечь одаренных студентов к исследовательской работе. В настоящее время два преподавателя геологического факультета привлечены к работе со студентами Политехникума, два сотрудника обучаются в университете для сдачи кандидатского минимума, студенты ведут



подготовку для выступления на научной геологической конференции.

Развивается связь студентов Политехникума с научно-исследовательским институтом геологии университета, где студенты принимают участие в полевых исследованиях изучения региона. Результаты совместных исследований опубликованы в трудах института.

Развивается практика создания экспериментальных площадок для опробации новых идей, инноваций по различным аспектам деятельности системы среднего профессионального образования.

К основным научно-исследовательским проблемам преподавателей Политехникума относятся:

- создание комплексного учебно-методического обеспечения учебного процесса;
- разработка методических пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- внедрение современных технологий обучения;
- модульно-рейтинговое обучение;
- принципы и методы гуманистического воспитания.

Университетский комплекс участвует в областных конкурсах инновационных проектов Министерства промышленности, был подан 31 проект на рассмотрение. На основании конкурсного отбора составлен перечень проектов по приоритетным направлениям для включения на финансирование в 2002 году.

Организация спортивно-массовой и оздоровительной работы

В условиях интеграции учебных заведений особое место занимает рациональное использование материальной базы учебных заведений, свободных площадей, кабинетов, лабораторий, библиотек, баз отдыха и проведения учебных практик.

В университетском комплексе совместно используются три спортивных зала, две базы для проведения учебных практик, три оздоровительных лагеря, в которых посменно отдыхает до двух тысяч студентов и преподавателей. Аудитории и лаборатории геологического, географического, физического факультетов, университетский интернет-центр, доступные для студентов политехникума и колледжа радиоэлектроники.

За прошедший период на совместных базах особое развитие получают спортивно-массовые соревнования, в которых участвуют студенты всех факультетов и структурных подразделений. Особую значимость и массовость приобретают:

- «Приз первокурсника СГУ»;
- первенство города по футболу среди ССУЗов;
- соревнования по теннису, баскетболу, бадминтону, мини-футболу.

Студенты структурных подразделений и университета участвуют в юбилейных соревнованиях города и районов. Сборная команда техникума принимает участие в городских соревнованиях и на областном туристическом слете.

Важное значение для занятости студентов во внеурочное время имеет работа студенческого университетского клуба, который объединяет в своих творческих кружках, секциях самодеятельных коллективов более половины студентов. В настоящее время в клубе в самых разнообразных жанрах работают молодые коллективы. Это фольклорный ансамбль «Лада», ансамбль спортивного танца «Экспрессия», вокальная студия, эстрадное пение, фольклорное пение, вокальный ансамбль и другие.

Проблемы реформирования и интеграции средних специальных учебных заведений

В апреле 2001 года в Саратовском университетском комплексе прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Формирование университетских комплексов: проблемы и пути их решения». В конференции приняли участие более 140 делегаций от высшего и средне-специальных учебных заведений Российской Федерации и представители ближнего зарубежья. Также работники Министерства образования РФ, областей и округов. Основной целью конференции являлось определение необходимости реформы образования в таком направлении и ее законодательная база. В ходе выступлений руководителей ведущих технических и классических университетов, дискуссий на заседаниях секций определены положительные и отрицательные стороны при создании университетских комплексов. Важным положительным фактором является:

- преемственность в образовательном процессе;
- широкий выбор специальностей в одном учебном комплексе;
- организация непрерывного процесса обучения для получения выбранной профессии;
- эффективность использования материальной базы объединенных учебных заведений и научного потенциала профессорско-преподавательского персонала;
- привлечение преподавателей и студентов средних профессиональных учебных заведений к научно-исследовательской работе, повышению



профессионального уровня преподавателей, широкий доступ к защите кандидатских и докторских диссертаций;

- рациональное распределение финансовых средств.

Вместе с тем в реформе по созданию университетских комплексов существует ряд существенных недостатков, которые не решены и отрицательно сказываются на дальнейшей совместной работе средних специальных учебных заведений. К наиболее актуальным относятся:

- отсутствие законодательной основы принципа присоединения - слияния высших и средних специальных заведений;

- отсутствие юридического статуса «Университетский комплекс»;

- расхождение оплаты труда и порядка ее начисления преподавателям высших учебных заведений и преподавателям и служащим средних специальных учебных заведений;

- отсутствие единого бланка диплома об окончании университетского комплекса с указанием уровня подготовки, что вызывает противоречие у юристов и кадровиков о соответствии данного диплома;

- отсутствие согласования с коллективом о присоединении или реорганизации учебного заведения, особенно при лишении права юридического лица, как этого требует Закон об образовании и другие законодательные правовые акты.

Все это отрицательно сказывается на организации управления учебным заведением, взаимоотношении коллективов структурных подразделений и внутри каждого учебного заведения, а в отдельных случаях и среди самих выпускников, которые сталкиваются с имеющимися необъяснимыми явлениями при трудоустройстве.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПОЛИТЕХНИКУМЕ СГУ: по материалам учебно-методического семинара

И.Н. Штыркина, заместитель директора по учебной работе
Т.В. Назарова, старший методист

Политехникум СГУ

Разработка современных подходов к инновационным технологиям обучения связана с формированием профессиональной составляющей содержания образования на базе учета характера предстоящей трудовой деятельности. Наиболее рациональным и последовательным является деятельностный подход, в основе

Заключение

Проводимая за последние годы реформа среднего специального образования в сложных финансовых условиях сыграла положительную роль не только в сохранении образования, но и в поступательном его развитии. Объединение крупных учебных заведений с разным базовым уровнем подготовки предоставляет возможность создания открытой модели образования и научных исследований в контексте университетского комплекса, расширение инновационной деятельности и создание промышленных структур.

Развитие среднего профессионального образования в составе университетских комплексов при обеспечении его нормативной базой имеет свою перспективу в раскрытии, прежде всего, творческого потенциала преподавателей.

К основным направлениям можно отнести:

- совершенствование методического обеспечения;
- поддержка инновационных программ;
- развитие преемственности начального, среднего специального и высшего образования;
- разработка механизмов прогнозирования развития учебных заведений в составе университетских комплексов;
- развитие научно-исследовательской деятельности в системе среднего профессионального образования;
- совершенствование качества подготовки специалистов среднего звена.

Над реализацией наличных задач работает большой коллектив среднего специального учебного заведения и университетского комплекса в целом.

которого лежит прогностический анализ, выявление умений, необходимых для успешного выполнения трудовых функций и знаний, обеспечивающих осознанное овладение этими умениями. Инструментом этого подхода может быть организация и контроль самостоятельной работы студентов.

«Самостоятельные мысли вытекают только из самостоятельно приобретенных знаний», - этими словами К.Д.Ушинского началась конференция в Политехникуме СГУ им. Н.Г.Чернышевского, проводимая по методической проблеме: «Организация самостоятельной работы студентов».

В учебных планах, составленных на основе Государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, примерно одна треть времени выделена на самостоятельную работу студентов. В связи с этим педагогический коллектив политехникума разрабатывал эту проблему в течение 2-х лет. Итогом работы явилась конференция.

В докладе старшего методиста политехникума Т.В.Назаровой были отражены основные вопросы организации самостоятельной работы студентов: методы, способы выполнения, уровни, этапы организации, виды самостоятельной работы, принципы и управление самостоятельной работой. Все эти вопросы призваны решить следующие задачи: привить навыки самостоятельной работы как предпосылки формирования самостоятельности, ответственности, инициативы, актуализировать ранее изученное, стимулировать выявление творческих способностей студентов.

В выступлении преподавателя И.Г.Вареновой рассматривались такие формы организации самостоятельной работы, как заполнение студентами рабочей тетради по дисциплине «Анализ хозяйственной деятельности», составление планов-конспектов по изучаемой теме, составление вопросов к текстам. Работа с тетрадью может идти только по мере усвоения нового материала, к моменту окончания изучения курса она заполняется полностью, причем не списыванием теоретических положений, а решением бухгалтерских задач и составлением бухгалтерской отчетности по данной дисциплине.

Модульный принцип построения учебного материала охватывает всю систему подготовки специалиста определенным структурированием учебного материала. Модульная система обучения все шире внедряется в учебный процесс во всех странах мира. В практике университетов США понятие «модуль» носит более технологический характер: он позволяет дифференцировать процесс подготовки, способствует развитию самостоятельности студентов, индивидуализации подготовки.

Преподаватель юридических дисциплин Л.Н.Устинова успешно применяет технологии модульного обучения студентов, которые характеризуются опережающим изучением теоретического материала, укрупненными блоками-модулями, алгоритмизацией учетной деятельности, завершенностью и согласованностью циклов познания.

Итогом самостоятельного изучения иностранного языка в этом учебном году явился фестиваль иностранных языков, прошедший с 1 по 15 апреля 2002 года. В рамках фестиваля проводились такие мероприятия, как вечер, посвященный жизни и творчеству В.Шекспира (на английском и русском языках); конкурсы переводчиков, художественного чтения на иностранных языках; конкурс докладов по специальности, подготовленных студентами старших курсов; часто доклады представляли собой новейшую информацию из сети Интернета с большим количеством профессиональной лексики. Например, студенты - бухгалтеры (выпускники этого года) с большим интересом изучали информацию о введении евроединицы, о банковской системе Германии на немецком языке на уроках преподавателя Ж.Ю.Гель.

Согласно современной технологии обучения, основной упор в работе с обучаемым переносится с обучения одновременно всех студентов на самостоятельную, индивидуальную работу каждого обучающегося, базирующегося на работе с контрольно-обучающими программами на персональных ЭВМ. Актуально создание классов открытого доступа с выходом в глобальные сети. Преимуществом таких технологий станет другое отношение студента к экзаменам - ошибка не повлечет наказания, а заставит систему помочь студенту восполнить пробел по той или иной теме. В нашем колледже для самостоятельной работы студентов на компьютерах предоставляется время по определенному графику во всех 4-х компьютерных классах. Цикловой комиссией информатики и компьютерных технологий разработаны методические пособия по организации самостоятельной работы студентов; в них указаны задания по составлению технических проектов на программирование конкретной задачи, по составлению алгоритмов решения задач.

Как правило, студент, поступая на обучение, не имеет представления о содержании своего будущего образования, он полностью веряет себя в руки преподавателей, практически «слепо» следуя их указаниям. Мотивация к учению у студента резко возрастает, если он в самом начале пути получает программу действий на ближайшие годы учебы. Педагог «от бога», преподаватель физики В.М.Ярмолик предложила преподавателям естественно-математических дисциплин при организации самостоятельной работы студентов использовать такие виды, как подготовка студентами урока - аукциона, урока «Умники и умницы», «Ключевой момент»; подготовка к олимпиадам по физике, математике, химии. Умение самостоятельно добывать знания позволит студентам в дальнейшем изучить любой вопрос,



а при необходимости - и любую дисциплину, что дает возможность выпускнику найти свое место в жизни.

Одним из самых важных моментов в обучении студентов является самостоятельная работа студентов во время курсового и дипломного проектирования. Она позволяет систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, способствует формированию умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию, развитию творческой инициативы, ответственности и организованности. И.И.Мещерякова - преподаватель технических дисциплин составила план-график самостоятельной работы студентов, разработала ряд методических пособий по каждому виду работ. При выполнении курсового проекта студенты проводят анализ назначения и условий работы рассчитываемых деталей заданного привода, продумывают рациональность конструктивных решений с учетом технологических, эксплуатационных требований, сами выбирают стандартизованные детали и сборочные единицы, обеспечивающие надежность и малые габариты конструкции. Самым ответственным и объемным отчетом по самостоятельной работе студента является дипломный проект, в котором необходимо не только показать уровень подготовки, но и способность делать выводы и заключения. Можно сказать, что дипломный проект является апофеозом обучения, первым основательным трудом студента, позволяющим заявить о себе как о специалисте. Преподаватель спец. дисциплин Р.Н.Мадра-

химова поделилась своими методами организации самостоятельной работы со студентами во время дипломного проектирования, когда прохождение каждого этапа может стать приятной неожиданностью и открыть студента с новой стороны.

Хочется отметить эмоциональное выступление Л.В.Манаковой - преподавателя физической культуры, призывающей самостоятельно заниматься физической культурой, так как здоровье - это самое большое благо, и для его приобретения стоит потрудиться, а как правильно заниматься физическими упражнениями, Л.В.Манакова излагает в своих методических разработках, где особое внимание уделяет коррекции фигуры. Задача преподавателей физкультуры - побудить подростка к систематическим занятиям физкультурой, превратить время этих занятий в радостные минуты.

Все выступления преподавателей сопровождалось показом образцов выполненных самостоятельных работ студентов; стоит отметить их большое разнообразие, что является демонстрацией высокой активности студентов. На конференцию были приглашены члены научно-методического совета СГУ, присутствовала методист колледжа радиоэлектроники З.А. Добровольская.

В заключительном слове зам. директора по учебной работе И.Н.Штыркина отметила серьезную заинтересованность педагогического коллектива организацией самостоятельной работы студента, которая стимулирует развитие способностей студентов, содействует обмену знаниями на учебных занятиях, создает творческую атмосферу, радость интеллектуального общения.

ЗАЩИТЫ ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ СОТРУДНИКОВ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА СГУ ЗА 2001 ГОД

№ п/п	Ф.И.О. соискателя	Отрасль науки	Шифр спец-ти	Название темы защиты	Дата	Шифр Дисс. совета
1	Чумаченко Алексей Николаевич	Географ.	25.00.33	Эколого-географическое картографирование городов	12.04.01	Д 501.001.61
2	Макаров Владимир Зиновьевич	Географ.	25.00.23	Теория и практика ландшафтно-экологических исследований крупных городов с применением ГИС-технологий	30.10.01	Д 212.232.20
3	Пряхина Софья Ивановна	Географ.	25.00.30	Формирование урожая зерновых культур и прогнозирование его величины и качества в условиях Нижнего Поволжья	13.10.01	Д 120.72.01



Памяти
Липатовой
Валентины Васильевны
1928-2001

Рано оставшись без попечения родителей, Валентина Васильевна воспитывалась сестрами отца - Варварой Васильевной и Марией Васильевной - простыми русскими женщинами, отличавшимися необычайным трудолюбием и душевностью. Эти черты русского характера унаследовала от них маленькая Валя вместе с ответственностью за свою Родину - Россию.

С 1947 по 1952 год училась на геологическом факультете Саратовского университета. Валентина Васильевна была не только хорошей и способной студенткой, но и активной общественницей, участвующей в культурно-массовой работе: в организации спортивных соревнований, вечеров самодеятельности, капустников. Можно сказать, что она была душой молодежных мероприятий. Была разрядницей по лыжам, волейболу и спортивной гимнастике. Привычка к коллективизму - ее вторая натура до последней минуты жизни. Вот, например, такая деталь: она, сдав очередной экзамен, никогда не уходила сразу домой, а помогала чем могла бедолагам - троечникам. Наставляла их устно и своими конспектами. Наша громогласная математичка Ольга Александровна Извекова нередко подключала к ней целую группу «тупиц и лодырей», как она таких шутя называла. Лучше всего у Вали шли предметы, требующие аналитического ума и логики. Простого запоминания и зубрежки она терпеть не могла, хотя памятью обладала отменной. И это у нее осталось на всю жизнь: такое жесткое, логическое и страстное мужское мышление со склонностью к решительным и бескомпромиссным поступкам. За это ее любили друзья и побаивались середнячки - компиляторы. Видимо, черты советского прямо глядящего комсомольца и вожака воспитала в ней такая же часть еще той сложной и неоднозначной нашей бывшей советской жизни. Тут, как говорится, из песни слов не выкинешь... Были бурные комсомольские собрания, НСО, искрометная студенческая самодеятельность, критические статьи в факультетских газетах «Терра» и «За недра!». Во всех этих ответственных и злободневных делах активно участвовала и Валя. Домой, благо их с тетей Варей двухкомнатная квартирка была недалеко от СГУ (на углу ул. Рахова и Первомайской), забегала днем перекусить, а спать - ночевать со скудным ужином приходила нередко поздно вечером.

Дружила Валя Грачева тогда с близкими ей по духу - Сережей Разумовым, Ирой Белоножкой, Валей

Мотора, Глебом Худяковым, Зоей Калашниковой и другими ее одногодками. Дружба с ее стороны была всегда активной и интересной. Не любила она скукоты и серости и бездарности. Из среды своих однокашников ее больше все-таки интересовали те, кто прошел более сложную, чем ее сверстники, жизнь. Николай Жидовинов и Вадим Липатов, фронтовики, как и другие, уцелевшие в Великой Отечественной, были на геологическом факультете СГУ и нашими почитателями. Гимнастерки и кителя с орденскими планками ленточками ранений, наглаженные офицерские брюки, заправленные в начищенные сапоги и выдавшие виды бушлаты сидели на них как влитые. Были они по сравнению с нами более сдержаны, лаконичны и немногословны. Один из них и стал потом мужем Валентины. Но семейная жизнь у них к нашему общему огорчению не заладилась. Он уехал в Воркуту, она осталась в Саратове.

Валентину Васильевну, яркого и талантливого человека, преподаватели пятидесятых - начала шестидесятых нередко ставили в пример студентам последующих выпусков, как благородного преемника стратиграфических, палеогеографических и историко-геологических идей Сергея Павловича Рыкова, Николая Сергеевича Морозова, Глеба Сергеевича Карпова.

Будучи помощником и последователем их, она с 1952 года работала ассистентом кафедры исторической геологии СГУ, а также возглавляла геологическую партию НИИ Геологии СГУ по изучению пермских и триасовых отложений Актюбинского Предуралья и Прикаспия. На этом материале успешно защитила в 1960 году кандидатскую диссертацию. В этот период Валентиной Васильевной проведено сопоставление пермских и триасовых осадочных комплексов Юго-Востока русской плиты и других территорий, где развиты эти отложения (Разреза Мальхин в Германии, нескольких разрезов в Польше и др.), и впервые выделен средний триас в качестве самостоятельного стратона.

Стратиграфия триаса платформенного юга и юга-востока Европы во многом обязана работам Валентины Васильевны и ее коллег в Саратовском госуниверситете, НИИ Геологии СГУ, ИВНИИГТ в Саратове, а также в ВНИГНИ в г. Москва. Во ВНИГНИ Валентина Васильевна Липатова проработала до 70 лет в качестве ответственного исполнителя НИР, а в 1977 году ею была представлена и защищена докторская диссертация: «Триас Прикаспийской впадины», которая послужила основой для открытия ряда месторождений нефти и газа, была главным материалом для составления здесь структурных карт перспективных площадей и схем рациональной эксплуатации продуктивных горизонтов.

Она участвовала в написании более 200 научных статей, где была главным автором. Штрихом к портрету является отсутствие индивидуальных статей и монографий, поскольку она всегда работала с коллективом, будучи сторонником и организатором экосистемных исследований, тщательно подбирала в свой коллектив ученых, компетентных в различных областях геологии.

Тесный контакт с исследователями сейсмо-стратиграфии ГИНа РАН - Шлезингером, Ю.А. Воложем, М.Антиповым и др. позволил ближе подойти к расшифровке геофизических данных и в



дальнейшем более грамотно проводить структурно-геологическое картирование глубинных осадочных горизонтов Земли. Палеогеография, стратиграфия, условия осадконакопления триаса Юго-Востока Восточно-Европейской платформы и прилегающих территорий стали делом всей жизни Валентины Васильевны. Итогом явились многочисленные региональные стратиграфические схемы триаса России, Казахстана, Западно-Сибирского региона и других площадей. Проведено их сопоставление с Арктическими, Западно-Европейскими, Среднеазиатскими бассейнами. Работы эти не устареют еще многие годы, поскольку сделаны на основе тщательного экосистемного анализа и комплекса всех необходимых исходных данных.

Все эти интересные исследования привлекали молодых специалистов. Валентина Васильевна воспитала более 10 кандидатов и несколько докторов наук - ученых высокого профессионального уровня. А.Ю.Лопато стал основателем изучения харострак в России, Киселевский - харовых водорослей, Н.В.Ильина в Сыктывкаре стала одним из ведущих специалистов по палинологии триаса Севера России, сотрудничает с Норвежскими учеными. В.Грошев стал крупным геофизиком по сейсмостратиграфии и расшифровке временных разрезов триаса, в настоящее время работает в Нигерии; другой ее ученик, Андрей Синельников, работает в Австралии, связан с компьютерным обеспечением геологической службы этой страны.

После безвременной смерти одного из ее учеников - А.Ю.Лопато - Валентина Васильевна сделала все, чтобы довести до логического завершения итоги его диссертации и издать в виде монографии результаты совместного исследования листоногих ракообразных. Не успела она доработать и издать материалы по харовым водорослям также безвременно ушедшего Ф.Киселевского, имеющие важное стратиграфическое значение.

Валентина Васильевна отредактировала, выпустил в свет ряд монографий по триасу Прикаспийской впадины, Устюрта, Мангышлака. На всех ее учеников и коллег у нее хватало и души и сердца! В последние годы она была консультантом Министерства природных ресурсов России, и в 2000-2001 годах незадолго до того, как слегла с тяжелейшим инфарктом, она провела огромную, вероятно, непосильную работу по уточнению стратиграфической схемы триаса Западной Сибири. Ее усилиями и усилиями умершего в конце 2000 года А.М.Казакова, а также принявшей их дела Н.К.Могучевой издан сборник трудов - «Триас Западной Сибири».

Являясь геологом широкого профиля, Валентина Васильевна Липатова была скромной и трудолюбивой женщиной, очень красивой, обаятельной и человечной, приходившей на помощь немедленно к тем людям, которые в ней нуждались. Она притягивала всех, кто в ней нуждался. Под такое обаяние могли попасть и стар и млад... Человек она была с большим воображением, природной интуицией и фанатичной преданностью любимому ей делу. За альтруизм и способность к самопожертвованию ее любили и были всегда готовы прийти ей на помощь. До конца своих дней Валентина Васильевна оставалась верным другом, заботливой и любящей матерью для своей очень большой дочери Ольги. Ради нее она организовывала



«Комсомольцы-добровольцы» с геологического факультета. Г. Худяков, В. Грачева, В. Кашковский. I корпус СГУ, март 1948 г.

Фото Д. Худякова

и устраивала утренники, концерты самодеятельности для детей интерната, в котором находилась ее дочь. К ее многочисленным достоинствам добавляется и ее мужество, которое она проявляла в борьбе с появившимися в конце жизни многочисленными недугами. Любила она, как и всякая женщина-труженица, рукоделье - шитье и вязание. Летом хорошей отдушиной был ее дачный сад.

Умерла она на 73 году жизни 18 декабря 2001 года. Кремирована в Москве, а прах ее похоронен на Елшанском кладбище Саратова, согласно ее завещанию, рядом с могилой ее любимого и самого бескорыстного для нее человека - тети Вари - Варвары Васильевны.

Ближайший к ней мир стал беднее. Валентина Васильевна оставила нам огромное геологическое наследие. Оно послужит базовой основой о страфигированных раннемезозойских осадочных толщ ее последователей. Оставила она нам в наследство и человечески светлую память о себе. Время ее жизни - это время сложное и противоречивое, время и строек и величайшего духовного подъема России. Валентина Васильевна Грачева-Липатова принадлежит поколению времени, оставившему современникам Великое Государство.

Г.И. Худяков, Т.Ф. Букина, З.А. Яночкина, Н.Я. Жидовинов, Ю.И. Климов, Б.И. Тарбаев



Памяти
Тальнова
Евгения Сергеевича
1935-2002

7 мая 2002 года на 67 году жизни после тяжелой болезни скончался наш коллега и товарищ по работе и жизни старший научный сотрудник НИИ Геологии Саратовского университета Евгений Сергеевич Тальнов.

После окончания в 1958 году университета в городе Алма-Ата он проработал несколько лет на месторождениях Казахстана, где получил отличную подготовку как геолог-петрограф и минералог благодаря общению с такими известными исследователями, как В.А.Соколов, П.Я.Авров, В.Г.Боголепов, Г.Н.Щерба, А.А.Глаголев.

Талантливый молодой геолог уже тогда обратил на себя внимание ведущих отечественных специалистов, которые с большой теплотой и уважением вспоминают о Жене Тальнове, его трудолюбии, пытливости, глубине и неординарности мышления.

Евгений Сергеевич был из той редкой категории людей-однолюбков, которые ни в чем не изменят своих

юношеских привязанностей. На всю жизнь одна маленькая дружная семья, всего лишь два места работы и одно научное увлечение - древние вулканогенные формации, условия их формирования и последующих глубоких изменений, процессы рудообразования и формирования месторождений полезных ископаемых.

Это увлечение зародилось в конце 50-х годов в знойных степях Центрального Казахстана, и когда в 1962 году Евгений Сергеевич переехал в Саратов, он без колебаний поступил на работу в институт геологии Саратовского университета. Здесь он сразу же проявил себя как весьма квалифицированный петрограф при изучении триасовых конгломератов Актюбинского Предуралья в партии В.В. Липатовой. В следующем году он перешел в тематическую партию НИИ Геологии по изучению метаморфизма Южного Урала, работавшую под руководством В.Н. Красновой.

Начиная с 1965 года Евгений Сергеевич принял участие в многолетней работе другой уральской партии НИИ Геологии, научным руководителем которой был Я.А. Рихтер, а начальником - М.А. Кригер. Ему были поручены вопросы метаморфизма вулканогенных формаций среднего палеозоя на восточном крыле Магнитогорского мегасинклинория в Орском Зауралье.

Четыре десятилетия отдано этим породным комплексам и суровому Зауральскому краю. Здесь не было увлекательных романтических маршрутов и природных красот. Были километры колонок керна, извлеченного из многочисленных скважин; бесконечные, монотонные описания и отбор образцов для бесчисленных анализов; беспощадный зной летних месяцев и пронизывающие ветры и дожди поздней осени; и высокое чувство профессионального долга, и глубокое понимание скрытой красоты вулканов зеленокаменного пояса древнего Уральского Кряжа.

На протяжении десятилетий Евгений Сергеевич отдавал все свои силы и способности решению чрезвы-



На керноскладе Домбаровской геологоразведочной экспедиции.
Евгений Сергеевич крайний справа. 1985 год



чайно сложных проблем геологии рудоносных вулканогенных комплексов Южного Урала, а также ряда медно-колчеданных и колчеданно-полиметаллических месторождений, с ними связанных. Им были получены новые важные результаты и сделаны оригинальные выводы, позволившие по-новому осветить историю развития магматизма и метаморфизма зон складчатого Урала.

Результаты кропотливых исследований были опубликованы более чем в 60 статьях. В середине 70-х годов Евгений Сергеевич подготовил оригинальную и новаторскую по тому времени диссертацию. Не желая идти на компромисс с оппонентами, автор снял работу с защиты.

По-разному можно оценивать это решение. Но это был поступок. Поступок профессионала, мужчины, ученого, для которого убеждения и истина дороже преходящих мирских соображений. Скромность совестливого интеллигентного человека удержала его от обращения за поддержкой к влиятельным ученым, близким друзьям Евгения Сергеевича по научным воззрениям. Не нам теперь судить о его правоте. Но это был поступок, на который способна только незаурядная личность.

В последнее время Е.С.Тальнов занимался подведением итогов и, будучи тяжело больным, закончил крупную работу по геологии и металлогении одного из рудных районов Южного Урала под названием «Магматизм и колчеданное оруденение Джусинской островодужной гряды». Он очень спешил закончить эту работу, чтобы обобщить и донести до будущих читателей итоги многолетних исследований. Публикация этой работы - наш общий моральный долг в знак благодарной памяти товарищей и сотрудников покойного.

Евгений Сергеевич останется в нашей памяти как прекрасный человек, чрезвычайно скромный в жизни, верный товарищ и настоящий геолог, посвятивший свою жизнь любимому и единственному делу - служению отечественной геологии.

Избранные публикации

Тальнов Е.С. Некоторые особенности зеленокаменного метаморфизма Теренсайско-Тюлькубайского горст-антиклинального поднятия (Южный Урал) // Вопросы геологии Ю. Урала и Поволжья. Изд-во СГУ, 1973. Вып. 5.

Тальнов Е.С. Геология и медно-порфировая минерализация Еленовского района (Южный Урал) // Металлогения Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1986. С. 71-78 (соавторы М.А. Кригер, Я.А. Рихтер, А.М. Карпов).

Тальнов Е.С., Макарова И.С., Рихтер Я.А., Кригер М.А. Об установлении нижнесилурийских отложений в южной части Восточно-Уральского мегантиклинория // Новые данные по геологии Урала. Информационные материалы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 47-52.

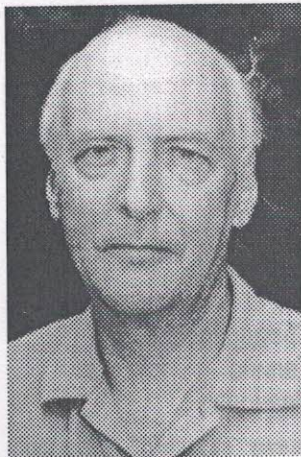
Тальнов Е.С. Эпидоты девонских зеленокаменных вулканитов восточного фланга Магнитогорской зоны // Минералогия Урала: Материалы III-го регионального совещания (12-14 мая 1998 года). Т. 2. Миасс: УО РАН, институт минералогии. С. 131-133.

Тальнов Е.С. Островодужная стадия в истории геологического развития Урала // Тр. НИИ геологии СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 1999. С. 21-27.

Карпов А.М., Тальнов Е.С. Микроэлементы пиритов - индикаторы условий формирования минерала // Геол. науки-99. Межведомственная научная конференция, посвященная 90-летию СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 5-16 апреля 1999 г. Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 1999. С. 49.

Тальнов Е.С. Вулканогенно-осадочные формации окраинного бассейна эпикарельской островодужной системы Южного Урала // Проблемы литологии, геохимии и рудогенеза осадочного процесса. Т. 2. Материалы к 1-му Всероссийскому литологическому совещанию. М.: ГЕОС, 2000. С. 284-289.

Я.А. Рихтер, А.М. Карпов,
Э.А. Молоствовский, А.Д. Коробов, З.А. Яночкина



Памяти
Воскресенского
Сергея
Григорьевича
1937-2001

7 декабря 2001 года ушел из жизни доцент кафедры экономической географии географического факультета Сергей Григорьевич Воскресенский.

Он родился 10 ноября 1937 года, окончил географический факультет СГУ в 1960 году. С 1961 по 1987 годы работал в Саратовском институте, в 1977 году защитил диссертацию, возглавлял кафедру экономической географии.

С октября 1987 года работал доцентом на кафедре экономической географии СГУ и на протяжении 11 лет (1988-1999) возглавлял ее.

Под руководством С.Г.Воскресенского были разработаны и утверждены в УМО по географии новые специальности: «Социально-экономическая география и экономика», «Региональный маркетинг» для специальности «География». На кафедре велась подготовка специалистов этого профиля. Для чтения лекций приглашались ведущие ученые из ИАП РАН, ПАГС, Социально-экономического университета.

Сергей Григорьевич постоянно заботился о кадровом составе кафедры. Работая под его руководством, сотрудники защищали кандидатские диссертации, становились доцентами. Он в течение 13 лет был членом секции УМО по экономической географии.

Сергей Григорьевич - автор более 50 научных работ, в том числе редактор и составитель 3-х монографий. По его учебнику «География Саратовской области» ведутся занятия в школах.

С.Г.Воскресенский был одним из руководителей (1998) гранта «Интеграция» по проекту «Поддержка развития совместного учебно-научного центра СГУ и ИСЭП АПК РАН «Социальная география и региональный анализ», руководителем гранта Минобразования РФ по фундаментальному естествознанию (1998-2000) «Пейзаж как связующее между природной средой и обществом». Являлся редактором раздела «География» в Энциклопедии Саратовского края, которая увидит свет весной 2002 года.

Светлая память о С.Г. Воскресенском будет жить в сердцах его коллег, учеников, друзей.

С.В. Уставщикова

НАШИ ЮБИЛЯРЫ



**Твердохлебowa
Галина
Ивановна**

4 марта этого года старшему научному сотруднику НИИ Геологии СГУ, кандидату геолого-минералогических наук Галине Ивановне Твердохлебовой исполнилось 70 лет. По окончании в 1950 году 4 саратовской женской школы и в 1955 году геологического факультета Саратовского университета Галина Ивановна в течение ряда лет работает в таежных районах Хабаровского края. В 1957 году она вновь возвращается в Саратов и в 1961 году становится постоянным сотрудником института геологии нашего университета. Ее жизнь оказывается прочно связанной с изучением верхнепермских отложений востока Европейской России и заключенных в них остатков древних наземных позвоночных. Не замыкаясь в лаборатории, она в сложных условиях активно ведет полевые исследования в степях Оренбуржья, северных лесах, сплаваясь по рекам на лодках. На ее счету масса изученных геологических разрезов, раскопанных уникальных месторождений остатков позвоночных животных. Ею открыто и описано много ранее неизвестных родов и видов представителей таких своеобразных групп ископаемых животных, как антракозавры и парарептилии. В 1973 году она получает ученую степень кандидата геолого-минералогических наук. Среди многочисленных научных публикаций Галины Ивановны ряд монографий, из которых особенно надо отметить «Систематика, морфология и стратиграфическое значение верхнепермских хронизузов востока Европейской части СССР» (1980), написанную в соавторстве с одним из ведущих специалистов по ископаемым древним позвоночным в нашей стране М.Ф. Ивахненко из Палеонтологического Института РАН. В новейших сводках по позднепермским фаунам позвоночных широко используются результаты ее исследований. Галина Ивановна и в настоящее время продолжает работу над обобщением собранных ею за долгие годы исследований материалов.



**Яночкина
Зарема
Алексеевна**

13 июля 2002 года исполнилось 70 лет одному из самых долгоработающих сотрудников университета - заведующей отделом минералогии и петрографии НИИ Геологии СГУ кандидату геолого-минералогических наук Зареме Алексеевне Яночкиной.

Родилась З.А. Яночкина в 1932 году в Алма-Ате, где ее отец служил пограничником. В 1939 году ее семья переехала в Саратов. В 1949 - она поступила на геологический факультет университета. С 1951 года начала работать лаборантом в НИИ Геологии СГУ, принимала участие в поисках якутских алмазов в составе Виллойской экспедиции. После окончания геологического факультета в 1954 году сочетала работу в институте с преподавательской деятельностью на кафедре петрографии и минералогии, где вела практические занятия со студентами, а в последствии читала курс «Методы математической статистики в геологии».

Научные исследования Зарема Алексеевна проводила и продолжает вести в настоящее время на Южном Урале, в Нижнем Поволжье и на Мангышлаке.

Наибольший интерес для нее представляли пермтриасовые красноцветные отложения Прикаспийской впадины. Изучение их литологических и геохимических особенностей позволяет давать прогнозные оценки на нефтегазосность. Многолетние детальные исследования этой проблемы в пределах Актюбинского Приуралья завершились успешной защитой кандидатской диссертации в 1964 году и написанием монографии «Статистические методы изучения пестроцветов». Книга была опубликована в Москве в издательстве Недра в 1968 году.

В 1970 - З.А. Яночкина была назначена заведующей отделом минералогии и петрографии НИИ Геологии СГУ и продолжает руководить им до настоящего времени. При ее непосредственном участии в отделе были созданы новые лаборатории, и при поддержке дирекции института переснащена приборная база действующих лабораторий. Это в совокупности с участием высококлассных специалистов отдела позволяло проводить минералого-геохимические, литологические и петрографические исследования на современном уровне. Зарема Алексеевна является автором более ста научных работ.

Коллеги от всей души поздравляют Зарему Алексеевну и желают ей всех благ и успехов, радости и свершений в личной и творческой жизни.



**Шестаков
Эдвард
Серафимович**

Шестаков Эдвард Серафимович родился 1 августа 1937 года. В 1961 году по окончании геологического факультета Саратовского государственного университета был направлен на работу в трест «Нижволгонефтегеофизика» (впоследствии - «Саратовнефтегеофизика»), где работал инженером-оператором, начальником сейсмического отряда в полевых сейсморазведочных партиях, старшим геофизиком Приволжской разведочной геофизической экспедиции (начальником её был будущий доктор геолого-минералогических наук, зав. кафедрой геофизики Барулин Г.И.). В этот период он принимал участие в государственных испытаниях и в запуске в производство на московском заводе «Нефтеприбор» сейсмостанции СС 24-61М, разработанной саратовским СКБ сейсмического приборостроения и выпускавшейся самой крупной серией.



Он был одним из инициаторов и организаторов службы централизованного технического обслуживания полевой сейсморазведочной аппаратуры.

В 1967 году Э.С. Шестаков был переведен на работу в отдел внедрения новой техники СКБ сейсмического приборостроения на должность зав. сектором внедрения. В этом качестве он участвовал в оказании технической помощи геофизическим организациям СССР, в разработке и совершенствовании методики использования полевой сейсморазведочной аппаратуры, во внедрении в геофизическое производство аналоговой обрабатывающей техники в СССР и Алжирской народно-демократической республике. Заслуги Эдварда Серафимовича в последнем виде деятельности отмечены отраслевой премией им. И.М.Губкина, которой он был награжден вместе с коллективом разработчиков обрабатывающей машины ПСЗ 4.

В начале 70-х годов Эдвард Серафимович занялся методикой обработки сейсморазведочной информации на ЭВМ. К этому периоду относятся первые опубликованные им статьи. В 1976 году он был приглашен на работу в НИИ Геологии СГУ и в том же году избран по конкурсу на должность старшего преподавателя кафедры геофизики Саратовского университета. Научная деятельность в университете была связана с разработкой методики пространственных сейсмических исследований, а позже - с параметрической обработкой сейсморазведочной информации. Активное сотрудничество с разработчиками комплекса программ параметрической обработки, практическое внедрение её в тресты «Саратовнефтегеофизика», «Волгограднефтегеофизика», «Запприкаспийнефтегеофизика» позволили ему в 1990 году успешно защитить кандидатскую диссертацию. По данному направлению при активном участии Э.С. Шестакова была подготовлена и защищена кандидатская диссертация Сокулиной К.Б. В настоящее время он ведет исследования по теории интерференционных систем в приложении к весьма распространенному методу «Вибросейс». Всего им опубликовано 29 научных статей.

Эдвард Серафимович ведет активную преподавательскую деятельность. Он является инициатором компьютеризации учебного процесса, одним из организаторов факультетского вычислительного центра. Высокая научная квалификация и богатый производственный опыт отражаются в курсовых и дипломных работах студентов, которыми он руководит, в содержании читаемых им курсов лекций (за время работы в университете им было подготовлено и прочитано 6 учебных курсов, издано три учебных пособия).

Внутренняя культура, безукоризненная добропорядочность и доброжелательность в отношении коллег и студентовнискали глубокое уважение к Эдварду Серафимовичу.



**Московский
Георгий
Александрович**

Заведующему кафедрой петрографии и минералогии, доктору геолого-минералогических наук Георгию Александровичу Московскому исполняется шестьдесят пять лет.

Он родился до войны (2 августа 1937 года) в г. Чебоксары. О тяготах голодного военного и послевоенного времени он знает не из рассказов, а испытал все сам. Возможно, трудные детские годы и заложили в его характере бойцовские качества, целеустремленность, доводить начатые дела до логического завершения. После окончания семилетки в 1951 году Георгий Александрович поступает в техникум, а потом работа в песках Кызыл-Кумов. Служил в армии с 1957 по 1960 годы, после чего он уезжает по комсомольской путевке на изыскания Усть-Илимской ГЭС. В 1961 году Г.А. Московский поступает на геологический факультет Саратовского госуниверситета и заканчивает его в 1966 году. С 1966 года и по настоящее время его жизнь связана с Саратовским Университетом и НИИ Геологии при СГУ. Послужный список Георгия Александровича Московского начался с должности коллектора, а затем геолог, инженер, научный сотрудник, доцент, профессор и, наконец, заведующий кафедрой петрографии и минералогии с 1995 года. Научные интересы Г.А. Московского связаны с геохимией процессов минерало- и пороодообразования. В 1975 году он возглавил группу по изучению включений в галогенных минералах, в 1983 году защитил кандидатскую диссертацию по галогенезу Прикаспийской впадины. Продолжая работу над проблемами соленакопления, в 2000 году Г.А.Московский защитил докторскую диссертацию. Георгий Александрович полон жизненной энергии, научных идей, продолжает вести исследования в рамках грантов РФФИ и Университетов России. Им читаются курсы лекций по «Геохимии», «Минералогии с основами петрографии».



**Лапина
Серафима
Николаевна**

29 августа 2002 года исполняется 70 лет со дня рождения и 40 лет работы в Саратовском госуниверситете доцента кафедры метеорологии и климатологии Лапиной Серафиме Николаевне.

Коллектив кафедры метеорологии и климатологии географического факультета сердечно поздравляют Серафиму Николаевну с этими знаменательными юбилейными датами.

Серафима Николаевна окончила в 1955 году географический факультет Ленинградского университета с квалификацией «географ-климатолог» и на всю жизнь сохранила верность профессии. С 1955 по 1962 годы она работала инженером-синоптиком на АМСГ г. Саратова, а в 1962 году была избрана на должность ассистента кафедры метеорологии и климатологии и через 10 лет защитила кандидатскую диссертацию на тему «Динамические характеристики климата Нижнего Поволжья» (1972).

С.Н. Лапиной разработаны и читаются курсы: «Авиационная метеорология», «Синоптическая метеорология», «Метеорология и климатология», «Учение об атмосфере», «Экономика гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства».



Ее научные интересы находятся в области синоптической метеорологии, экологии, медицинской метеорологии. Ею опубликованы около 70 научных работ. Серафима Николаевна является соавтором коллективных монографий: «Климат Саратова» (1987), «Метеорологические аспекты загрязнения воздуха в Саратове» (1988).

Последние годы Серафима Николаевна успешно работает в выполнении темы «Крупные города как природно-техногенные системы. Их урболандшафтное районирование, геоинформационное картографирование и разработка рекомендаций для устойчивого развития» в рамках тематического плана по заданию МО РФ (ранее ЕЗН) по разделу «Экологическое состояние воздушного бассейна в условиях антропогенной нагрузки большого города» и в выполнении Программы МО РФ «Университеты России» по теме «Экология атмосферы крупного промышленного центра в условиях сложного рельефа».

Серафиму Николаевну отличает педагогический дар, профессиональная зрелость. С 1970 по 1980 годы она была заместителем декана географического факультета по учебной работе и с тех пор на кафедре на ней лежит главная нагрузка по составлению новых учебных планов в связи с введением новых Государственных образовательных стандартов. Она активно работает в составе ГАК факультета, является членом Учебно-методической комиссии университета, ученым секретарем Головного Совета по географическим наукам. Серафима Николаевна является ветераном труда, имеет Благодарность МО РФ. В юбилейные дни хочется пожелать дорогой Серафиме Николаевне хорошего настроения, жизнелюбия, доброго здоровья и дальнейших успехов.



**Кухтинов
Дмитрий
Акимович**

9 сентября 1992 года исполнилось 65 лет доктору геолого-минералогических наук профессору Дмитрию Акимовичу Кухтинову. Он родился в селе Ефремовка Алексеевского района Харьковской области. Ему пришлось прожить полную суровых событий жизнь: гибель отца на фронте Отечественной войны, оккупация, смерть матери от фашистской автоматной очереди на глазах у четырехлетнего мальчика, ранение в ногу, воспитание у тети, ремесленное училище, работа слесарем и учеба в вечерней школе, геологический факультет Харьковского университета. После окончания университета в 1962 году он направляется в Казахстан, работает в актюбинском отделении Института геологии и геофизики АН Каз. ССР (позднее - КазНИГРИ). Здесь молодой исследователь начинает изучение триасовых остракод Северного Прикаспия. В 1969 - защищает кандидатскую, а в 1984 - докторскую диссертацию. В 1987 году его приглашают в Нижневолжский институт Геологии и Геофизики на должность старшего научного сотрудника. Одновременно с 1994 года он работает в качестве профессора на кафедре

исторической геологии и палеонтологии Саратовского госуниверситета, с 1996 по 2000 год заведует этой кафедрой. В настоящее время Дмитрий Акимович один из ведущих специалистов по ископаемым остракодам в нашей стране. Диапазон его исследований необычайно широк: от карбона до триаса. Он знаток стратиграфии всего осадочного чехла Прикаспийской синеклизы, автор работ по общей корреляции верхнепермских и триасовых отложений. Им опубликован ряд монографий и многочисленные статьи как в отечественной, так и в зарубежной печати. Профессор Кухтинов активно сотрудничает в ряде Научных комиссий и комитетов, является академиком Международной Академии Минеральных Ресурсов, членом Американской Ассоциации Геологов Нефтяников. Он продолжает активно трудиться как исследователь и воспитатель новых поколений студентов-геологов.



**Гуцаки
Владимир
Анатольевич**

10 октября 2001 года исполнилось 70 лет старейшему сотруднику университета, бывшему заместителю директора НИИ Геологии СГУ кандидату геолого-минералогических наук Владимиру Анатольевичу Гуцаки.

Родился В.А. Гуцаки в 1931 году в Москве. В 1949 году поступил на геологический факультет Саратовского университета и окончил его в 1954. Еще в студенческие годы работал начальником отряда в полевых партиях Вилюйской экспедиции, занимающейся поисками Якутских алмазов. После окончания университета Владимир Анатольевич поступил в аспирантуру при кафедре петрографии и минералогии СГУ. По завершении аспирантуры с 1957 года стал заведующим отделом минералогии и петрографии НИИ Геологии СГУ. В 1961, находясь на должности старшего преподавателя кафедры, начал читать студентам теоретические курсы минералогии, кристаллографии, петрографии, «Учение о полезных ископаемых», «Геология ландшафтов». Долгое время В.А. Гуцаки был ученым секретарем Специализированного Совета по защите диссертаций при геологическом факультете СГУ.

Круг научных интересов Владимира Анатольевича достаточно широк. Он занимался проблемами литогенеза в пределах Юго-Востока Восточно-Европейской платформы и сопредельных регионов, участвовал в Атлантических рейсах научно-исследовательского судна «Академик Николай Страхов» в составе международной экспедиции, организованной Российской Академией наук. Однако в большей степени его привлекали «коры выветривания», которые он долгое время изучал на Южном Урале. По результатам многолетних ее исследований В.А. Гуцаки в 1964 году защитил кандидатскую диссертацию и был назначен заместителем директора НИИ Геологии СГУ. На этом посту он находился 30 лет, продемонстрировав незаурядные способности руководителя крупного по тем временам научного подразделения университета.

Коллеги искренне поздравляют Владимира Анатольевича с круглой датой, желают ему здоровья, счастья, долгих лет жизни, а главное - не прерывать творческих контактов с НИИ Геологии СГУ.



**Жидовинов
Николай
Яковлевич**

Николаю Яковлевичу Жидовинову - 80 лет. В это совершенно невозможно поверить. Он всё тот же «трудоголик», также энергичен, как и 30-40 лет тому назад.

Н.Я. Жидовинов родился 20 октября 1922 году в семье капитана волжских речных судов. Продолжая семейную традицию, в 1940 году поступил в Ленинградский кораблестроительный институт. Однако война смешала все планы. Он воевал на Калининском, Ленинградском, 3-м Белорусском, 1 и 2 Прибалтийских фронтах. Его боевой путь отмечен орденами «Красной Звезды» и «Отечественной войны», двумя медалями «За отвагу» и другими правительственными наградами. После демобилизации в 1947 году Николай Яковлевич стал студентом геологического факультета СГУ, заканчивает его с отличием в 1952 году, а после окончания аспирантуры защищает кандидатскую диссертацию «Апшеронские отложения западного и северного Прикаспия».

С 1955 года Николай Яковлевич работает на геологическом факультете, пройдя все традиционные ступени преподавателя - ассистент, старший преподаватель, доцент, профессор кафедры общей геологии. Дважды (1961-1962 и 1972-1976 гг.) он успешно выполняет нелёгкие обязанности декана факультета, а в 1967-68 годах - заведующего кафедрой общей геологии. Здесь ярко проявились его недюжинные организаторские способности, принципиальность и умение быстро решать сложнейшие проблемы. При непосредственном участии Николая Яковлевича на факультете открыта кафедра гидрогеологии и инженерной геологии и началась подготовка соответствующих специалистов. С его помощью на кафедре геофизических методов разведки была организована сейсмическая лаборатория.

На высоком профессиональном уровне им читались лекции по курсам «Общая геология», «Учение о фациях и формациях», «Основы общей палеогеографии», «Литолого-фациальный анализ» и другие. В основу многих разделов лекционных курсов легли результаты собственных исследований. Начиная со студенческих лет, он принимает участие в работе геологических партий Донской, Вилюйской и Якутской аэрогеологических экспедиций. С 1954 года он возглавил тематические исследования по изучению неогеновых отложений Поволжья и Прикаспия, в том числе по международным программам: «Граница неогена и четвертичного», «Мезозойские и кайнозойские шельфы Евразии» и другие. Исследования отличались комплексностью применяемых методов. Впервые неогеновые отложения юго-востока Европейской части России и сопредельных территорий получили достаточно подробную характеристику вещественного

состава, детально изучены макро- и микрофаунистические ассоциации, спорово-пыльцевые спектры, палеомагнитные особенности. Всё это позволило выбрать опорные разрезы неогеновых отложений Нижнего Поволжья и Прикаспия и провести внутри межрегиональную корреляцию разрезов.

В ходе изучения неогена и эоплейстоцена Н.Я. Жидовиновым впервые выделены новые стратиграфические подразделения разных рангов, в частности, кушумская свита в плиоцене, цубукские, ерусланские и прочие слои в акчагыле, ряд подразделений в эоплейстоцене. Они составили основу региональной стратиграфической схемы, утверждённой МСК в 1982 году. Эта схема получила дальнейшую детализацию (1955, 1982 гг.).

Результаты исследований докладывались Николаем Яковлевичем на Международных конгрессах, Всесоюзных и Межведомственных совещаниях. Он - член Постоянной Неогеновой Комиссии МСК России. Под его руководством подготовлены и защищены три кандидатских диссертации.

Его работоспособность удивительна. При возникающих в работе трудностях Н.Я. Жидовинов руководствуется замечательным принципом: «глаза страшат, а руки делают». И этот принцип он сумел привить многим своим ученикам.

Многочисленные друзья, коллеги, благодарные ученики поздравляют Николая Яковлевича с юбилеем, желают ему доброго здоровья. Редакция журнала присоединяется к поздравлениям.

Основные публикации Н.Я. Жидовинова

1. О распределении пород и мощностей апшеронского яруса в пределах западного и северного Прикаспия // Научные доклады высшей школы. Серия геолог.-географ. 1958. № 3. С. 92-98.
2. Литолого-палеогеографическая карта апшеронского века в пределах западного и северного Прикаспия. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Ч. 2. Мезозой и кайнозой. Масштаб 1:5000 000 (Апшеронский век, поздний плиоцен. Неоген, лист 85). Госгеотехиздат, 1961.
3. Верхнеплиоценовые отложения северного Прикаспия // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во СГУ, 1966. С. 82-138.
4. Литолого-палеогеографическая карта позднего плиоцена Прикаспия. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. IV. Палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды (Неогеновый период. Поздний плиоцен, лист 20). М., 1967.
5. Плиоценовые отложения северного Прикаспия // Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М.: Изд-во Недр, 1971. С. 9-180.
6. Акчагыльские и апшеронские моллюски Северного Прикаспия, Саратовского и Куйбышевского Заволжья, Оренбургского Приуралья. Саратов: Изд-во СГУ, 1972. С. 146.
7. Этапы развития растительности юго-востока Европейской части СССР в позднем плиоцене и плейстоцене // Тезисы докладов XII Международного ботанического конгресса. М.: Наука, 1975. Т. I, секция 7. С. 132.
8. Биостратиграфия и корреляция неогеновых отложений северо-восточного Паратетиса // Доклады VII конгресса по Средиземному неогену. Афины, 1972.
9. Биостратиграфия и корреляция плиоценовых отложений Нижнего Поволжья и Северного Прикаспия // Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. М.: Наука, 1981. С. 118-122.
10. Опорные разрезы плиоцена и плейстоцена Нижнего Поволжья // 11 Конгресс ИНКВА. Москва, 1982. Т.II. С. 98-99.
11. Опорные разрезы плиоценовых и плейстоценовых отложений Нижнего Поволжья (Кошелевский, Новоузенский и Эльтонский участки) // Антропоген Евразии. М.: Наука, 1984. С. 34-53.
12. Геохронологическая корреляция геологических событий плиоцена и плейстоцена Волго-Уральской области // Тезисы докладов 27 МКК. Т. I. М.: Наука, 1984. С. 428-430.
13. Прикаспийская низменность. Подуральское плато // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. М.: Недр, 1986. С. 346-357.
14. Атлас палеогеографических карт неогена Центральной и Восточной Европы. Будапешт: Изд-во Венгерский геологический институт, 1988. Карты № 1-7.
15. Атлас палеогеографических карт. Шельфы Евразии в мезозое и кайнозое. Т. I - текст, Т. II - атлас карт. Изд-во АН СССР и Робертсон ГРУП (Великобритания), 1992.



**Токарский
Олег
Георгиевич**

Кандидат геол.-мин. наук, доцент кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского. Окончил геологический факультет в 1960 году по специальности геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых. За более чем 40-летний период производственной, научной и педагогической деятельности приобрел большой опыт, основанный на исследованиях геологии, тектоники и рельефа в различных геологических регионах - Воронежский массив, Кузнецкий Алатау, Южный Урал, Нижнее и Среднее Поволжье, Кавказ, Тянь-Шань.

Широкий спектр геолого-геоморфологических объектов предопределил глубину и широту научных и практических интересов О.Г. Токарского - от палинологии, стратиграфии и тектоники древнейших толщ Урала и Кузнецкого Алатау до изучения новейших отложений неотектоники Тянь-Шаня, Нижнего Поволжья и Приуралья.

Результаты исследований изложены в 90 публикациях и 30-ти производственных и научных отчетах. Основные работы, выполненные при непосредственном участии О.Г.Токарского, это - тектоническая и геологическая карты восточной части Оренбургской области (1960-1966), морфометрические исследования Ферганской межгорной впадины в связи с нефтегазоносностью (1966-1975), инженерно-геологические и гидрогеологические исследования Саратова и Саратовской области в связи с подтоплением территории и геоэкологическими проблемами (1980-1996), обоснование экологической безопасности полигонов подземного захоронения промстоков в глубокие поглощающие горизонты (1994 - по настоящее время). Являясь внештатным экспертом отдела экологической экспертизы Комитета природных ресурсов по Саратовской области, выполнил более 100 экспертных заключений по различным объектам, размещенным на территории Саратовской области.

После 14 лет производственной и научной деятельности в составе Оренбургского геологического управления и НИИ Геологии СГУ и избрания на должность доцента кафедры гидрогеологии и инженерной геологии с 1974 года посвятил себя трудной и благородной преподавательской деятельности.

Сочетание богатого производственного опыта и способности донести этот опыт до студенческой аудитории является одним из несомненных достоинств О.Г.Токарского как преподавателя и исследователя, умеющего вовлечь студентов в творческий поиск. Более 100 дипломных работ, выполненных под его научным руководством, защищены с отличными оценками и многие из них внедрены в производство и учебные процессы.

Научные интересы наиболее полно отражены в небольшой по объему, но емкой по содержанию брошюре «От рельефа Земли к ядру планеты и от него к Солнцу».



**Миних Максим Георгиевич
Миних Алла Васильевна**

В 2002 году исполняется 60 лет профессору кафедры исторической геологии и палеонтологии, доктору геолого-минералогических наук Максиму Георгиевичу Миних и старшему научному сотруднику НИИ Геологии СГУ, кандидату геолого-минералогических наук Алле Васильевне Миних. Максим Георгиевич родился 13 июня 1942 года в Тбилиси, Алла Васильевна - 27 сентября 1942 года в Беково Бековского района Пензенской области. Жизнь свела их в школе № 6 Саратова, которую они закончили в 1959 году и далее не расставались. Максим Георгиевич в 1964 году окончил геологический факультет Саратовского университета по кафедре палеонтологии. Путь Аллы Васильевны был сложнее: после школы - саратовский строительный техникум им. В.И. Ленина, с 1963 по 1970 годы - вечернее отделение геологического факультета нашего университета. Далее начинается их совместная работа в лаборатории ископаемых позвоночных в НИИ Геологии СГУ. Алла Васильевна присоединяется к избранному мужем направлению исследований - изучению пермских и триасовых рыб и стратиграфии континентальных верхнепермских и триасовых отложений, которое в те годы в Саратовском университете особенно широко и интенсивно проводилось. В результате ежегодных полевых исследований, охвативших территорию от Гурьевской области на юге до Архангельска на севере, а также Среднюю Азию (район Ферганы), молодыми в те годы учеными была собрана коллекция ископаемых рыб, превосходящая другие, имеющиеся в нашей стране. Максим Георгиевич сосредотачивается на изучении костных рыб, Алла Васильевна - главным образом акуловых. Он защищает кандидатскую диссертацию в 1973 году, она - в 1982. В 1998 году Максим Георгиевич становится доктором геолого-минералогических наук и занимает должность профессора на кафедре исторической геологии и палеонтологии Саратовского университета. Основным итогом исследований наших коллег - не только многие новые таксоны рыб, неизвестные ранее науке, но и создание первого полного обоснования стратиграфии верхнепермских и триасовых континентальных отложений востока Европейской России по ихтиофауне. В настоящее время юбиляры - наиболее авторитетные специалисты по ископаемым пермским и триасовым рыбам в России и их стратиграфическому использованию. На них опираются в этом отношении ведущие научные и производственные геологические организации. Они активно работают в соответствующих комиссиях стратиграфических комитетов, участвуют как в российских, так и зарубежных (Франция, Германия) симпозиумах, создании крупных сводных монографий, растят новое поколение палеоихтиологов. В связи с юбилеем 60-летия в этом году Максим Георгиевич был избран почетным членом Всероссийского Палеонтологического Общества при Российской Академии Наук.

ХРОНИКА

**Всероссийская студенческая научная конференция,
посвященная памяти профессора В.В.Тикшаева**

ГЕОЛОГИ XXI ВЕКА

Саратов, Россия, 25-27 марта 2002

Молодежная конференция вызвала огромный интерес школьников, студентов, аспирантов и молодых специалистов. На конференцию заявлено более 180 докладов (из них более 100 заслушано) из различных учебных и научно-производственных организаций России и Ближнего Зарубежья. К началу конференции впервые были изданы материалы Всероссийской научной конференции, содержащие доклады студентов, аспирантов и молодых специалистов. В этом году доклады оценивались по научной и практической значимости, новизне, актуальности и самостоятельности исследований. Лучшие доклады студентов поощрялись денежными вознаграждениями, а за лучшие доклады аспирантов и молодых ученых присуждались дипломы трех степеней.

Организаторы

- Геологический факультет Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского,
- НИИ Геологии при СГУ,
- Саратовское отделение ЕАГО,
- Саратовское отделение РАЕН.

Спонсоры

- СО ЕАГО, председатель П.А.Турлов;
- ОАО «Саратовнефтегаефизика», генеральный директор А.В.Мичурин;
- НВ НИИ ГГ г. Саратова, директор В.Я.Воробьев;
- Саратовская геологическая экспедиция, начальник В.А.Живодров;
- Саратовская гидрогеологическая экспедиция, начальник А.А.Чурин;
- НПФ «Геопрогнозпромнефть», директор Н.П.Бекешов;
- филиал ОАО «Сиданко»;
- Саратовский Научно-Технический центр, директор Ю.И.Никитин;
- ЗАОГК «Дельталот», генеральный конструктор Н.Я.Янченко;
- ОАО «ИМС - Саратов», генеральный директор В.С.Карных, главный геофизик С.В.Кожевников.

Секции

- Геодинамика;
- Геохимия, минералогия и петрология;
- Стратиграфия и палеонтология;
- Геофизические методы поисков и разведки, математические методы обработки геолого-геофизической информации;
- Геология и геохимия горючих ископаемых;
- Гидрогеология и инженерная геология;
- Геоэкология и организация геологоразведочных работ.

Участники

Москва. МГУ, Российский Университет Дружбы народов;
Уфа. Институт геологии УНЦ;
Екатеринбург. Уральская горно-геологическая Академия, НГГ УГГА, Институт Геологии и Геохимии УРО РАН;
Улан-Удэ. Геологический институт СО РАН, Бурятский госуниверситет;
Санкт-Петербург. Государственный Горный институт, Государственный НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела, Санкт-Петербургский государственный университет;
Ухта. Государственный технический университет;
Иркутск. ИрГТУ;
Калининград. Государственный университет;
Краснодар. ООО «Кубаньгазгеофизика», Кубанский госуниверситет;
Оренбург. Оренбургский государственный педуниверситет;
Нерюнгри, Республика Саха. Технический институт (филиал) Якутского государственного университета;
Владивосток. Дальневосточный Государственный Технический университет;
Томск. Томский политехнический университет, Институт геологии и нефтегазового дела;
Казань. Казанский государственный университет;
Пермь. Пермский госуниверситет;
Брянск. Брянский госуниверситет;
Геленджик. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»;
Дудинки, Красноярский край. ОАО «Таймыргеофизика»;
Ярославль. ФГУПНПЦ «Недра»;
Красноярск. Красноярская Государственная Академия цветных металлов и золота;
Владимир. ВГГТУ;
Саратов. Саратовский государственный университет, ОАО «Саратовнефтегаефизика», ОАО «ИМС Саратов», НИИ Геологии и Геофизики.

Лучшие доклады

О. Ямпольская (Саратовский госуниверситет, Геодинамика). Предварительные геологические результаты петромагнитного изучения опорных разрезов нижнего мела бассейна реки Северная Сосьва (Приполярный Урал)

Г. Бородулин, И. Чаплыгин, М. Юдовская (Российский Университет Дружбы Народов, Москва; Геохимия, минералогия и петрология). Современные высокотемпературные редкометалльные метасоматиты (вулкан Кудрявый)

А. Бирбина (Саратовский госуниверситет, Стратиграфия и палеонтология). Новые данные о магнитостратиграфии отложений готеривского яруса Среднего Поволжья

И. Капреев, А. Апостолов (Саратовский госуниверситет, Геофизические методы поисков и разведки). Моделирование акустического каротажа



И. Бражник (Московский госуниверситет, Гидрогеология и инженерная геология). Характеристика состава техногенных грунтов культурного слоя

О. Александрова (Санкт-Петербургский государственный горный институт, Геоэкология). Влияние геоэкологических факторов на развитие экзогенных процессов в подземном пространстве исторического центра Санкт-Петербурга

С. Дякин (Саратовский госуниверситет, Геология и геохимия горючих ископаемых). Оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование направления поисково-разведочных работ на Южно-Мессояхском участке Большехетской впадины Западной Сибири

Награды

Дипломами I степени награждены:

- Р. Каликс**, РУДН, Москва;
- Д. Дампилов**, Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ;
- М. Маркин**, Воронежский госуниверситет;
- М. Гостев**, Московский госуниверситет;
- Э. Суслова**, Московский госуниверситет;
- С. Попов**, Кубанский госуниверситет, Краснодар;

М. Вислова, Саратовский госуниверситет;
А. Еремеева, Петербургский государственный горный институт.

Дипломами II и III степени награждены:

- А. Чувашин**, Воронежский госуниверситет;
- Д. Вирский**, Санкт-Петербургский государственный горный институт;
- Н. Горелова**, Саратовский госуниверситет;
- И. Катаева**, Пермский госуниверситет;
- В. Самсонов**, Оренбургский пединститут;
- А. Глазунов**, Саратовский госуниверситет;
- В. Малышев**, Саратовский госуниверситет;
- А. Савельев**, Саратовский госуниверситет;
- А. Башкатов**, Саратовский госуниверситет;
- В. Масляницкий**, Саратовский госуниверситет;
- Д. Михеев**, Саратовский госуниверситет.

Поощрительными призами награждены:

- Э. Мамзурин**, студент первого курса геологического факультета СГУ;
- А. Иванов**, учащийся 10 класса г. Саратова.

Всероссийская научно-практическая конференция,
посвященная 120-летию со дня рождения
Б. А. Мажаровского

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Саратов, 29-31 октября 2002

Организаторы

- НИИ геологии Саратовского государственного университета,
- Геологический факультет Саратовского государственного университета,
- Международная Академия минеральных ресурсов.

Спонсоры

- Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Саратовской области,
- ОАО «Саратовнефтегаз»,
- ОАО «Югтрансгаз»,
- ОАО «Саратовнефтегеофизика»,
- ФГУПП «Нижневолжскгеология»,
- ЗАО «Нефть Поволжья»,
- ФГУП «Нижневолжский НИИ геологии и геофизики».

Основные направления

1. Геология нефтяных и газовых месторождений;
2. Геодинамика;
3. Геохимия, минералогия и петрология;
4. Стратиграфия и палеонтология;
5. Геофизика;
6. Гидрогеология и инженерная геология;
7. Геоэкология;
8. Геоинформационные системы;
9. Проблемы образования в области наук о Земле.

Оргкомитет

- А.В. Иванов**, директор НИИГео СГУ, председатель;
- Ю.П. Конценебин**, декан геологического факультета СГУ, председатель;
- А.Д. Коробов**, зам. дир. НИИГео СГУ по науке, зам. председателя;
- О.П. Гончаренко**, зам. декана геологического факультета СГУ по науке, зам. председателя;
- Е.В. Попов**, зам. дир. НИИГео СГУ по общим вопросам, отв. секретарь;
- В.Н. Еремин**, зам. руководителя Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Саратовской области;
- К.А. Маврин**, зав. каф. геологии и геохимии горючих ископаемых СГУ;
- В.З. Макаров**, зав. лаб. ГИС-технологий НИИГео СГУ;
- Э.А. Молостовский**, зав. лаб. палеомагнетизма НИИГео СГУ;
- В.Ю. Морозов**, зам. руководителя Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Саратовской области;
- Г.А. Московский**, зав. каф. минералогии СГУ;
- В.Г. Очев**, заслуж. деятель науки РФ;
- Е.М. Первушов**, зав. каф. исторической геологии и палеонтологии СГУ;
- В.П. Твердохлебов**, зав. отделом общей геологии НИИГео СГУ;



ЗАЩИТЫ ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ СОТРУДНИКОВ СГУ С 01.05.02 ПО 01.10.02 ЗА 2002 ГОД

Классический университет

№ п/п	Ф.И.О. соискателя	Отрасль науки	Шифр спец-ти	Название темы защиты	Дата	Шифр Дисс. совета
1	Шаповалов Александр Степанович	Физ.-мат.	01.04.03 01.04.04	Исследование особенностей трансформации флуктуаций в радиоэлектронных системах СВЧ с повышенным уровнем собственных шумов	06.06.02	Д 212.243.01
2	Максимова Ирина Леонидовна	Физ.-мат.	03.00.02	Рассеяние света биотканями и другими дисперсными системами с различной степенью пространственной упорядоченности	11.09.02	Д 212.243.05
3	Барышков Владимир Петрович	Философ.	09.00.01	Аксеология личностного бытия: парадигма пост-субстанциального миропонимания	13.05.02	Д 212.243.09
4	Беляев Евгений Иванович	Философ.	09.00.01	Философский анализ (методологолингвистические и концептуально-теоретические аспекты)	10.06.02	Д 212.243.09
5	Никитин Станислав Васильевич	Философ.	09.00.01	Научная рациональность и свобода	02.07.02	Д 212.243.09
6	Игошин Владимир Иванович	Педагог. метеорология	13.00.02	Профессионально-ориентированная методическая система обучения основам математической логики и теории алгоритмов будущих учителей математики в педузах	2002	МПУ
7	Красильников Олег Юрьевич	Эконом.	08.00.01	Теоретико-методологические основы исследования структурных сдвигов современной российской экономики	27.03.02	МГУ
8	Черевичко Татьяна Викторовна	Эконом.	08.00.01	Миграционное отношение как фактор глобализации рынка труда	31.05.02	Волг.ГУ

Педагогический институт СГУ

9	Тетюев Леонид Иванович	Философ.	09.00.01	Современный проект трансцендентальной философии	25.06.02	Д 212.243.09
10	Шамионов Раиль Мунирович	Психол.	19.00.05	Детерминанты социализации личности	май 2002	Яросл.ГУ

Балашовский филиал СГУ

11	Гриценкова Валентина Васильевна	Психол.	19.00.05	Социально-психологическая адаптация вынужденных переселенцев из ближнего зарубежья в России	весна 2002	Ин-т психологии и РАН
----	---------------------------------	---------	----------	---	------------	-----------------------



Б.А. Можаровский, Т.А. Полявская и В.А. Камышева-Елизарьевская на кафедре исторической геологии и палеонтологии.
Фото второй половины 1940-х годов. Из архива кафедры