

На правах рукописи



МАНИКИН АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРРИГЕННО-  
МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЮРЫ И МЕЛА СРЕДНЕРУССКОГО МОРЯ**

Специальность 25.00.01 – общая и региональная геология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Саратов  
2009

**Работа выполнена на кафедре общей геологии и полезных ископаемых  
геологического факультета Саратовского государственного университета им.  
Н.Г. Чернышевского**

**Научный руководитель:**

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры петрографии и минералогии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского **Гончаренко Ольга Павловна** (г. Саратов)

**Официальные оппоненты:**

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры региональной геологии и истории Земли Московского государственного университета **Барбошкин Евгений Юрьевич** (г. Москва)

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры исторической геологии и палеонтологии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского **Первушов Евгений Михайлович** (г. Саратов)

**Ведущая организация:**

**Геологический институт РАН** (г. Москва)

Защита состоится 24 апреля 2009 г. в 14 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.243.08 при Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского по адресу: 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83, геологический факультет, 1 корпус, аудитория 53.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке СГУ

Автореферат разослан «24» марта 2009 г.

Председатель  
диссертационного совета,

доктор геол.-мин. наук, профессор

Ю.П. Конценсбин

## Введение

**Актуальность работы.** Пограничные отложения юры и мела распространены на значительной части Русской плиты (РП) и устанавливаются с различной степенью сохранности. Корреляция пограничных отложений юры-мела в глобальном масштабе и связанная с ней задача обоснования положения границы юрской и меловой систем в международной стратиграфической шкале являются актуальнейшими проблемами современной стратиграфии мезозоя и во многом еще не решены. Очевидно, что решение этой проблемы невозможно без новых данных, основанных на результатах детального стратиграфического изучения опорных разрезов, с использованием в комплексе с палеонтологическими и другими методами исследований, в частности литолого-минералогических. Несмотря на более вековую историю изучения пограничных отложений, в качестве приоритетных направлений исследования традиционно всегда выступала биостратиграфия (А.П. Павлов, 1884, 1886, Н.П. Михайлов, 1964, 1966, П.А. Герасимов, 1966, В.А. Захаров, 1989, 2005, 2006, В.В. Митта, 1993, Е.Ю. Барабошкин и др., 2002, М.А. Рогов, 2003, 2005 и др.). Палеогеографические и терригенно-минералогические исследования отложений были проведены около пятидесяти лет назад (Н.Г. Сазонов, И.Г. Сазонова, 1967, В.А. Гроссгейм, 1972 и др.) для северной, северо-западной и центральной частей РП. Автор считает необходимым продолжить детальные исследования терригенно-минералогического состава пограничных отложений юры и мела на территории Средневожского бассейна Среднерусского моря (СРМ), что позволило на основе большого фактического материала по вещественному составу терригенных волжских отложений разработать палеогеографические схемы районирования Средневожской терригенно-минералогической провинции (ТМП). Актуальность исследований определяется также возможностью использования разработанных схем для составления геологических карт нового поколения.

**Целью исследования** явилось выяснение закономерностей изменения терригенно-минералогического состава пограничных отложений юры и мела центральной части Среднерусского моря. Для достижения поставленной цели решались следующие **основные задачи**:

1. Детальное минерало-петрографическое изучение опорных разрезов волжских, рязанских и валанжинских отложений Средневожского (СВБ) бассейна СРМ в комплексе с палеонтологическими и петромагнитными исследованиями и сопоставление терригенно-минералогического состава отложений СВБ с подобными особенностями в отложениях Московского бассейна СРМ.
2. Характеристика состава и установление типоморфизма основных аксессуарных минералов тяжелой фракции верхнеюрских-нижнемеловых отложений.
3. Анализ фациального замещения литологических разностей верхнеюрских и нижнемеловых отложений юго-восточной части Русской плиты.
4. Палеогеографическая интерпретация полученных данных: выяснение источников сноса и динамики переноса терригенного материала в палеобассейн, установление регионально-зональной локализации терригенно-минералогических ассоциаций (ТМА) в пределах СВБ.
5. Выявление особенностей распределения ассоциаций минералов тяжелой фракции по разрезу и площади отложений основных стратиграфических подразделений верхнеюрского и нижнемелового отделов и уточнение палеогеографических схем районирования Средневожской ТМП.

**Фактический материал.** Терригенно-минералогические исследования верхнеюрских-нижнемеловых отложений ведутся автором с 2003 года по настоящее

время. За этот период изучены 14 разрезов на территории Саратовской, Ульяновской, Самарской, Ярославской, Нижегородской областей, а также - на территориях Татарстана и Чувашии. При этом были изучены пограничные отложения юры-мела в стратотипе волжского яруса (д. Городище, Ульяновская область), в разрезах у п. Кашпир (Самарская обл.), д. Сюндюково (Татарстан), д. Мурицы (Нижегородская обл.), д. Полевые Бикшики (Чувашия), д. Глебово (Ярославская область), в том числе пограничные отложения бата-келловая и келловая-оксфорда в разрезах – кандидатах на роль ТГСГ (GSSP) (п. Просек, Нижегородская обл. и п. Дубки, Саратовская обл., соответственно). Всего было отобрано более 1000 образцов. Для достижения поставленной цели и решения основных задач автор использовал гранулометрический анализ (750), минералогический анализ тяжелой фракции (500), микроскопический анализ пород (45 шлифов), а также результаты рентгеноструктурного анализа (37) и электронно-микроскопические исследования. Рентгеноструктурный и электронно-микроскопический анализы выполнены в ВГУ кандидатом геолого-минералогических наук А.В. Жабиным. В комплексе с минералого-петрографическими исследованиями проводилось петромагнитное изучение пород: K, Irs, Hcr, показатель магнитной анизотропии (50). Опробование разрезов проводилось совместно с сотрудниками МГУ, ГИН РАН, ЯГПУ, ИНГ СО РАН.

### Защищаемые положения.

1. Установлено, что состав терригенных минералов и их распределение в разрезе волжских отложений носит закономерный характер: *нижневолжские* отложения отличаются повышенным содержанием неустойчивого комплекса акцессорных минералов, в *средневолжских* увеличивается роль магматических акцессориев, *верхневолжские* характеризуются повышенным содержанием метаморфических минералов
2. Доказано своеобразие терригенно-минералогических ассоциаций волжского и рязанского ярусов, смена которых достоверно соотносится с границей стратонов в пределах юго-восточной части Русской плиты
3. Обосновано выделение в составе Средневолжской терригенно-минералогической провинции (ТМП) средневолжского подъяруса трех терригенно-минералогических районов на основании установленных закономерностей в распределении терригенных минералов

### Научная новизна.

1. Впервые получена детальная терригенно-минералогическая характеристика пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений СВБ Среднерусского моря в комплексе с палеонтологическими и петромагнитными исследованиями
2. Выявлены закономерности изменения терригенно-минералогического состава пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднерусского моря
3. Рассмотрены палеогеографические аспекты СВБ: источники сноса, состав пород областей сноса, процессы переноса и транспортировки минералов от области сноса в области осадконакопления
4. Установлено резкое изменение терригенно-минералогических ассоциаций (ТМА) на границе юрской и меловой систем

**Теоретическая и практическая значимость.** В результате исследований впервые проведено терригенно-минералогическое районирование Средневолжской ТМП средневолжского и верхневолжского подъярусов.

ТМА верхнеюрских и нижнемеловых отложений могут быть использованы: для уточнения литолого-фациальных карт, обстановок осадконакопления и характеристик областей сноса – необходимых элементов для корреляции разрезов и составления палеогеографических карт.

Терригенно-минералогические характеристики пограничных отложений юры и мела центральной части Среднерусского моря необходимы для проведения поисково-разведочных работ (составления крупномасштабных карт). Разработанные палеогеографические схемы районирования Средневолжской ТМП могут быть использованы для составления геологических карт нового поколения.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации докладывались на VII Международной научно-практической конференции «Международные и отечественные технологии освоения природных минеральных ресурсов и глобальной энергии» (Астрахань, 2008), на Всероссийских совещаниях «Меловая система России и Ближнего Зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Саратов, 2006, Новосибирск, 2008), «Юрская система России» (Ярославль, 2007), на Втором Саратовском салоне изобретений, инноваций и инвестиций (Саратов, 2006), на Всероссийских научных конференциях студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (Саратов, 2005-2008), на межведомственной научной конференции «Геологические науки-2007» (Саратов, 2007). Итоги исследований вошли составной частью в научные отчеты по проектам, поддержанным РФФИ, и в отчеты о реализации инновационно-образовательного проекта Саратовского госуниверситета.

**Структура и объем работы.** Диссертация, объемом 177 страниц, состоит из 4 глав, введения и заключения. Она содержит 13 таблиц и 40 рисунков. Список литературы включает 121 наименование.

**Благодарности.** Автор искренне благодарит В.А. Захарова, М.А. Рогова (ГИН РАН), Д.Н. Киселева (ЯГПУ) за консультации и совместное опробование разрезов, также А.Ю. Гужикова (СГУ) за помощь в выборе объектов. Автор благодарен Г.А. Московскому, В.А. Фомину, С.В. Астаркину, В.И. Кожену, М.И. Багаевой, А.В. Килякову (все с СГУ), Т.Ф. Букиной (НИИ ЕН Отд. геологии), Е.В. Щепетовой, С.Ю. Маленкиной (ГИН РАН) за обсуждение различных аспектов работы, совместные полевые исследования. Автор признателен А.В. Жабину (ВГУ) за проведение рентгеноструктурных и электронно-микроскопических исследований и Е.Ф. Ахлестиной (НИИ ЕН Отд. геологии) за микроскопические определения, необходимые для данной работы, А.А. Чурину (Саратовская экспедиция) за предоставленную информацию о разрезах и каменный материал, В.Ф. Салтыкову за ценные рекомендации и советы. Особую благодарность автор выражает сотрудникам кафедры общей геологии и полезных ископаемых В.Н. Староверову, Я.А. Рихтеру, Е.К. Толмачевой, М.В. Пименову, О.Б. Япольской и другим сотрудникам, также декану геологического факультета Е.Н. Волковой за поддержку и содействие в работе. Автор благодарит своего научного руководителя О.П. Гончаренко за безотказность в обсуждении хода работы и конструктивную критику.

Автор выражает огромную признательность РФФИ за финансовую поддержку исследований и инновационно-образовательной программе СГУ, в рамках которой было закуплено современное оборудование для проведения минералогический и петромагнитных исследований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. Современное состояние геологической изученности пограничных отложений юры и мела юго-восточной части Русской плиты

В данной главе в форме обзора литературных данных рассматривается существующее состояние изученности стратиграфии, палеогеографии и терригенно-минералогических особенностей состава пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений юго-восточной части Русской плиты.

#### 1.1 История изучения пограничных отложений юры и мела отложений юго-восточной части Русской плиты

Изучению стратиграфии, литологии и палеогеографии верхнеюрских и нижнемеловых отложений посвящены работы С.Н. Никитина (1884-1885 г.), И. Лагузена (1874), Д.И. Иловойского (1903), А.П. Павлова (1883-1936), Г. Е.-А. Айзенштанда (1951), А.Д. Архангельского (1923, 1940), В.В. Белоусова (1944), В.Г. Бондарчука и др. (1960), В.А. Вахрамеева (1952), Т.Л. Дервиза (1959), М.П. Казакова (1958) Н.Е. Канского, В.П. Маκριдина, Б.П. Стерлина (1956), А.П. Карпинского (1919), Л.Ф. Лунгерсгаузен (1941, 1944), С. Н. Никитина (1886, 1888), В.С. Петренко (1960), А.Н. Розонова (1913), А.Б. Ронова (1949), И.Г. Сазоновой (1954 - 1965), Н.Т. Сазонова (1953 - 1962), В.Н. Сакса (1961), Н.М. Страхова (1934), В.И. Славина (1963), Н.М. Сандлера (1961), Т.А. Ткаченко (1957), И.М. Ямниченко (1958) и др. Современные стратиграфические и палеогеографические схемы волжских, рязанских и валдайских отложений рассматривались в работах В.А. Захарова (1989, 2005, 2006), Е.Ю. Барабошкина (2002, 2004), М.А. Рогова (2003, 2005) и др. Результаты многолетнего изучения терригенно-минералогического состава мезозойских и кайнозойских отложений приведены в фундаментальных работах В.А. Гроссгейма «Терригенное осадконакопление в мезозое и кайнозое европейской части России» (1964), Л.В. Демчука «К минералогической характеристике юрских и меловых отложений северного и северо-западного Прикаспия» (1958), Т.Л. Дервиза, В.Я. Дорохова, Е.И. Денисенкова, А.Н. Ивановой, Т.Н. Хабаровой «Волго-Уральская нефтеносная область. Юрские и меловые отложения» (1959), А.П. Кузнецова «Терригенная минералогия пород фанерозоя бассейна КМА» (1992) и др.

## **1.2 Геологическое строение юго-восточной части Русской плиты**

В данной главе приводится общая характеристика геологического строения юго-востока РП. Дана краткая характеристика структурных элементов юго-востока Русской плиты: Рязано-Саратовского прогиба, Ульянов-Саратовского прогиба, Бузулукской впадины, Жигулевско-Пугачевского свода, прибортовой зоны Прикаспийской впадины (Грязнов, 1956-1961, Давыдов 1961, Эвентов, 1956-1958, Геология СССР, 1967).

## **Глава 2. Методические приемы исследований пограничных отложений юры и мела**

Изучение разрезов было комплексным литолого-минералогическим, палеонтологическим и петромагнитным. В целях увязки данных разных методов отбор литолого-минералогических проб проводился совместно с геологическим описанием и биостратиграфическим и петромагнитным изучением разрезов ("образец в образце"). Частота отбора образцов определялась мощностью изучаемых стратиграфических подразделений, варьируя от 0,1 до 1 м.

### **2.1. Гранулометрические исследования пород**

Лабораторные исследования гранулометрического состава пород ситовым способом проводились по стандартной методике (Гроссгейм и др., 1984, Фролов, 1992, Рухин 1947). Расчет гранулометрических коэффициентов производился по методу П.Д. Траска - «методу квартилей» или «методу квантилей» (Фролов, 1992). Распределение гранулометрического состава пород по методу П.Д. Траска оценивался медианой  $M_d$ , коэффициентом сортировки  $S_o$ , коэффициентом асимметрии  $S_k$  и эксцессом  $E$ . Для полной характеристики гранулометрического состава рассчитывался модальный диаметр или мода  $M_o$  – диаметр наиболее часто встречающихся зерен, который позволяет говорить об источниках сноса и их относительной удаленности от бассейна седиментации (Фролов, 1992).

### **2.2. Терригенно-минералогические исследования пород**

Минералогический анализ терригенных фракций проводился из расситованного материала размерной фракции 0,1-0,25 мм, а в отдельных пробах исследовались контрольные фракции 0,05-0,1 мм. Изучение минерального состава и подсчет

количества зерен различного состава проводилось под бинокулярным микроскопом. Кроме того, рассчитывались минералогические коэффициенты: 1. *петрофондовые*; 2. *тектонические*; 3. *седиментационные* (Батурип, 1947, Окнова, 1973, Гроссгейм, 1984).

Типоморфизм минералов. Одновременно с количественными минералогическими исследованиями был произведен анализ типоморфных особенностей ведущих минералов, главным образом циркона и рутила (Кухаренко, 1961, Григорьев, 1961, Лазаренко, 1979, 1963).

### **2.3. Другие методы исследования:**

1. Рентгеноструктурные исследования пород.
2. Электронно-микроскопические исследования.
3. Петрографическое изучение пород.
4. Петромагнитные исследования.

## **Глава 3. Литологические особенности пограничных отложений юры и мела юго-восточной части Русской плиты**

Исследование волжских, рязанских и валанжинских отложений проводилось автором в пределах Средневожского и Московского бассейнов СРМ. Границы Средневожского бассейна охватывали современную территорию междуречья рек Волги и Суры, а также - Саратовского Правобережья, Саратовского Ближнего и Дальнего Заволжья. Московский бассейн располагался на территории Рязанской, Московской, Владимирской, Костромской и Ярославской областей (Dercourt, et. al., 2000).

### **3.1. Характеристика состава волжских отложений Средневожского бассейна Среднерусского моря**

В главе приведены детальные описания 14 разрезов волжского горизонта юго-восточной части РП, проиллюстрированные детальными литологическими колонками. Основой для написания данной главы послужили описания разрезов, сделанные в разное время Н.Т. Сазоновым (1953, 1957), Н.П. Михайловым (1964, 1966), П.А. Герасимовым (1966), В.А. Захаровым (1989, 2005, 2008), В.В. Миттой (1993), Е.Ю. Барабошкиным (2001, 2004), М.А. Роговым (2003, 2005, 2008), Т.Ф. Букиной и др. (2000, 2004) и др., а также авторские результаты полевых и лабораторных исследований пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложений. Нижневожские отложения на большей части палеобассейна представлены чередованием глин с выдержанными прослоями мергеля. Спецификой средневожского подъяруса является присутствие в разрезе битуминозных сланцев, которые чередуются с прослоями серых глин и алевролитов. Над чередующейся пачкой глин и сланцев залегают глауконитовые песчаники (Самарская обл.), гравийно-песчаная толща кварц-глауконитового состава (Саратовская, Ульяновская и Нижегородская обл.). Отложения верхневожского подъяруса распространены только в северной и центральной частях палеобассейна. Во всех изученных разрезах отложения представлены конденсированной песчаной пачкой в основании с фосфоритовыми и глауконитовыми стяжениями.

### **3.2. Характеристика состава рязанских и валанжинских отложений Средневожского бассейна Среднерусского моря**

Нижнемеловые отложения распространены неравномерно на территории Среднего и Верхнего Поволжья и при этом отмечается непостоянство стратиграфических соотношений ярусов и зон. В настоящей работе автор основывается на МСК (1967) и МСШ (2006) и рассматривает в объеме берриасского яруса зоны *Riasanites rjasanensis*, *Surites tzikwinianus*, *Peregrinoceras albidum*, а в объеме валанжинского яруса - зоны *Nikitinoceras syzranicus*, *Dichotomites aristowii*. В главе приведены описания четырех

разрезов отложений нижнего мела с привлечением данных Н.Т. Сазонова (1953, 1957), П.А. Герасимова (1966), Е.Ю. Барабошкина (2001, 2002) и др. Рязанские и валанжинские отложения представлены конденсированной песчаной пачкой в основании с фосфоритовыми и глауконитовыми стяжениями.

**3.3. Терригенно-минералогическая характеристика пограничных отложений юры и мела Средневожского бассейна Среднерусского моря**

**3.3.1. Гранулометрическая характеристика волжских, рязанских и валанжинских отложений**

**Нижневожский подъярус** характеризуется преобладанием пелитовой фракции, тогда как содержание песчано-алевритовой фракции незначительно. Анализ гранулометрического состава указывает на хорошую отсортированность ( $S_0 = 1,312 - 1,589$ ), отрицательный коэффициент асимметрии ( $S_k = -1,312; -1,589$ ) и значения эксцесса  $E = 0-0,35$ , что свидетельствует о низких энергетических уровнях среды бассейна седиментации (Рожков, 1978). Кривые распределения гранулометрического состава отложений нижневожского подъяруса характеризуются мономодальностью, что предполагает преобладание одного источника сноса материала, поступающего в палеобассейн (Фролов, 1992).

**Средневожский подъярус** в интервале зоны *Panderi* характеризуется значениями  $S_0$  и  $S_k$  близкими к значениям  $S_0$  и  $S_k$  осадков нижневожского подъяруса и преобладанием пелитовой фракции. Зоны *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitini* южной, юго-восточной и северо-западной частей СРМ характеризуются различными гранулометрическими коэффициентами. Так, в южной и юго-восточной частях бассейна они отличаются плохой (очень плохой) степенью отсортированности материала, высокими энергетическими уровнями бассейна седиментации ( $S_0 = 1,02 - 3,94$ ,  $S_k = 0,5 - 1,2$ ) и преобладанием псаммито-алевритовой и алевро-псаммитовой фракций. В северо-западной части СРМ они характеризуются средней степенью отсортированности и указывают на стабильно активную среду осадконакопления в палеобассейне ( $S_0 = 1,274 - 1,365$ ,  $S_k = 0,1 - 1,01$ ) и преобладанием алевро-псаммитовой фракции. Кривые распределения гранулометрического состава отложений для различных интервалов средневожского подъяруса центральной части СРМ отличаются друг от друга: для зоны *Panderi* сохраняется мономодальность, характерная для нижневожского подъяруса, а для зон *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitini* кривые распределения становятся полимодальными, что свидетельствует о поступлении обломочного материала из разных источников. В свою очередь, кривые распределения отложений зон *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitini* из северо-западной части СРМ характеризуются мономодальностью, что указывает на преобладание одного источника сноса материала, поступающего в бассейн.

**Верхневожский подъярус** по всей площади СРМ характеризуется значениями  $S_0$  (1,04 - 2,34) и  $S_k$  (0,5 - 1,2) близкими к рассчитанным для средневожского подъяруса (зоны *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitini*) и преобладанием алевро-псаммитовой фракции. Кривые распределения характеризуются полимодальностью, что указывает на поступление материала из разных источников или интенсивное конденсирование данных отложений в поздневожское время (Walker, et al., 1992).

Для **рязанского яруса** преобладающей фракцией является алевро-псаммитовая. Значения  $S_k$  (0,41 - 0,81) и  $S_0$  (1,07 - 1,66) указывают на среднюю отсортированность материала и высокие энергетические уровни бассейна седиментации. Кривые распределения мономодальны и свидетельствуют об устойчивой гидродинамической проработке осадка (Walker et al., 1992).

**Валанжинский ярус** северной и центральной частей СРМ характеризуется преобладанием алевро-псаммитовой и псаммитовой фракций. Значения  $S_k$  (0,61 - 0,71)



и  $S_0$  (1,47 – 2,12) указывают на низкую степень отсортированности материала и высокие энергетические уровни бассейна седиментации. Кривые распределения свидетельствуют об устойчивой гидродинамической проработке осадка.

### 3.3.2. Минералогическая характеристика волжских, рязанских и валанжинских отложений

При выявлении закономерностей изменения терригенно-минералогического состава пограничных отложений юры и мела СРМ было изучено 17 минералов.

**Циркон (Zr)** наиболее распространенный минерал прозрачной составляющей тяжелой фракции. В *нижневолжских* отложениях содержание Zr составляет 5-15 %. Значительные концентрации его установлены в *средневолжских* отложениях центральной части СВБ до 35-60 % (зона *Epivirgatus nikitini*). В южной и юго-восточной частях бассейна и в его северо-восточной части содержания Zr изменяются соответственно от 14 до 25 % и от 16 до 40 %. В *средневолжских* отложениях Московского бассейна установлено резкое увеличение циркона до 65 %. Для *верхневолжского* подъяруса отмечается общая тенденция снижения концентраций циркона по всей площади СРМ. Нижне- и частично средневолжский подъярус характеризуются в основном окатанными формами Zr (до 70 % от 100 %). Роль хорошо ограненных кристаллов увеличивается в средневолжских отложениях, начиная с зоны *Virgatites virgatus* вплоть до верхневолжских. Для средневолжских цирконов установлены два морфологических типа – «цирконовый» и «копьевидный», которые по типоморфным признакам сходны с легматитами гранитного состава Урала (Кухаренко, 1961, Лазаренко, 1971). Верхневолжские цирконы по морфологическим особенностям («гиацинтовые») призматические формы кристаллов, представляющие собой комбинацию тетрагональных призм и дипирамид) согласуются с Воронежским материалом (Звонарев, 2004). В *рязанских* и *валанжинских* отложениях форма цирконов в основном «гиацинтовая» призматическая, которая характеризуется комбинацией тетрагональных призм (110, 100) и дипирамид (111) и иногда (311). Реже встречается изометрический тип циркона.

**Рутил (Rut).** Содержание Rut в *нижневолжских* отложениях изменяется в среднем от 7 до 14 % по всей площади СВБ. Дифференциация в поведении Rut по всему бассейну начинается в *средневолжское* время (зона *Virgatites virgatus*). Увеличение роли рутила в составе тяжелой фракции до 25-30 % устанавливается в центральной части СВБ и в отложениях на юго-западе бассейна (16-25 %). В северо-западном направлении его содержание сокращается до 7-18 % и в Московском бассейне - до 3-14 %. В *верхневолжских* отложениях рутил в тяжелой фракции составляет 24-33 %. *Нижнемеловые* отложения характеризуются резким увеличением роли рутила в формировании осадка. Так, в *рязанских* отложениях концентрация этого минерала в центральных частях бассейна увеличивается до 30 %, а в *валанжинских* - до 40-45 %. В целом по изученным разрезам преобладают призматические кристаллы рутила (комбинационные дипирамидальные формы, столбчато-призматические кристаллы). В тяжелой фракции присутствуют также колеччатые двойники с символами граней - 111, 100, 110, 010, которые часто встречаются в средневолжских отложениях (до 50 %, в пересчете на 100 % рутила), которые согласуются с Уральским материалом (Гроссгейм, 1972). Наряду с хорошо ограненными кристаллами отмечаются и удлинненно-овальные зерна рутила, тяготеющие в основном к *нижневолжским* отложениям. В *верхневолжских* и *нижнемеловых* отложениях отмечается преобладание удлинненно-призматических, зачастую комбинационных дипирамидальных форм кристаллов рутила.

**Турмалин (Tur).** Для турмалина в целом отмечается неоднородное распределение как по площади СВБ, так и по разрезам. В *нижневолжских* отложениях

Тур не превышает 5 %, в *средневожжских* его содержание сокращается в среднем до 2 % в центральной части бассейна. Максимальные значения Тур установлены в разрезах Саратовской обл. (п. Дубки) до 7 % и в Татарстане (п. Сяндюково) – до 10 %. В *верхневожжских* отложениях содержание Тур составляет 4-5 % в центральной и 1 % в северо-западной частях СВБ. В *валанжинском* ярусе содержание турмалина несколько возрастает в западном направлении Московского бассейна. На территории СВБ отмечается совместное присутствие в тяжелой фракции отложений призматических и окатанных зерен турмалина с преобладанием окатанных, тогда как на территории Московского - в основном призматические.

**Дистен (Dis)** представлен вытянутыми (досчатыми) бесцветными и светло-голубыми зернами с поперечной спайностью и с разной степенью окатанности. *Нижневожжские* отложения характеризуются незначительными содержаниями Dis в тяжелой фракции (2 - 5 %), а в *средневожжских*, начиная с зоны *Virgatites virgatus*, отмечается резкое увеличение от 17 до 27 % на юго-западе и северо-западе СВБ - до 40 %. Отложения центральной части характеризуются неоднородным распределением, изменяясь от 20 до 0,5 %. *Верхневожжские отложения* центральной части СВБ характеризуются сокращением в тяжелой фракции Dis от 6 до 2 %, а северо-западной части - увеличением до 40 %. Аналогичные закономерности в распределении Dis устанавливаются и для Московского бассейна, в верхневожжских отложениях которого впервые наблюдаются большие его скопления до 18 % (Гроссгейм, 1972). Повышенные концентрации Dis, характерные для северо-западной части СВБ и Московского бассейна, указывают на то, что основная масса его поступала с Балтийского щита или из палеозойских осадков, развитых на севере РП (Гроссгейм, 1972). В *валанжинском* ярусе концентрация Dis в составе тяжелой фракции увеличивается в Нижегородской (до 60 %) и Московской (до 40 %) областях.

**Ставролит (St).** Для ставролита характерно спорадическое распределение по разрезам: в *нижневожжском* подъярусе St присутствует в количествах, не превышающих 2-3 %, в *средневожжском* его содержания увеличиваются до 7 % в юго-восточном и до 10 % в северо-западном направлениях бассейна. Для *верхневожжских* отложений центральной части СВБ отмечается резкое снижение концентраций ставролита (до 1-1,5 %), тогда как в северо-западном направлении установлено увеличение его содержания в тяжелой фракции до 4,5-5. В *рязанском и валанжинском ярусах* содержание St в изученных разрезах СВБ резко сокращается до 1 %, а для отложений Московского бассейна отмечается его увеличение. Характер распространения ставролита указывает на то, что основным источником сноса являлся, видимо, Балтийский щит и осадки верхнего палеозоя, развитые в северной части РП (Гроссгейм, 1984).

**Гранаты (Gr)** в осадках представлены прозрачными, бесцветными или окрашенными в розовый цвет зернами, которые представлены обломками угловатых кристаллов, реже окатанными, иногда в виде хорошо ограненных кристаллов. В *нижневожжских* отложениях Gr отсутствуют, в *средневожжских* не превышают 0,5-1,5 %, в *верхневожжских* гранаты появляются эпизодически. Резкое увеличение гранатов в осадках произошло в *валанжинское время*: для отложений центральной части бассейна отмечается увеличение его содержания до 7 %, а в отложениях северо-западной -- до 13 %. В отложениях Московского бассейна содержание гранатов увеличивается иногда до 50 % (от 100 % т.фр.). Во всех изученных пробах устанавливается совместное нахождение окатанных и неокатанных зерен граната. Это свидетельствует о сложности строения областей размыва - наряду с осадочными породами (окатанные зерна) они должны быть сложными и метаморфическими, и изверженными (неокатанные

зерна). Таковым, по мнению В.А. Гроссгейма (1972), мог быть Воронежский выступ фундамента, обрамленный осадочными породами палеозоя.

**Эпидот (Ep)** встречается в виде зерен неправильной формы, угловатых иногда со сглаженными краями, полуокатанными окрашенных в различные оттенки желтого и коричневого до бурого тона, редко бесцветные (белесые). В волжских отложениях Ep присутствует эпизодически (до 1,5-2 %), а в осадках рязанских и валанжинских содержание эпидота увеличивается.

**Сфен (Sf)** представлен в волжских отложениях зернами и обломками неправильной, часто клиновидной (конвертовидной) формы и в различной степени окатанными зернами. Для сфена в целом характерно мозаичное распределение как по площади палеобассейна, так и по разрезам. В составе тяжелой фракции осадков валанжина концентрации сфена увеличиваются и фиксируются в юго-восточных частях Средневолжского бассейна.

**Пироксены (Px).** В изученных разрезах встречены моноклинные пироксены, которые представлены диопсидом ( $N_g=1,694-1,698$ ;  $N_m=1,671-1,677$ ;  $N_p=1,664-1,669$ ) и авгитом ( $N_g=1,710-1,720$ ;  $N_m=1,692-1,700$ ;  $N_p=1,685-1,690$ ). Px характеризуются короткопризматическим обликом кристаллов и бледно-зеленым, зеленым цветом до бесцветных зерен с занозистым изломом. В распространении пироксенов устанавливается четкая закономерность, выраженная в их приуроченности к *нижневолжским* отложениям и частично к *средневолжским* (зона Panderi), в которых они составляют 55-60 % в составе тяжелой фракции. В *средневолжских* (зона Virgatites virgatus) и *нижневолжских* отложениях содержания Px резко сокращается до 0,5-1 %. В *рязанских* и *валанжинских* ярусах пироксены практически отсутствуют.

**Амфиболы (Amf)** установлены только в *нижневолжских* отложениях, в которых содержания их составляют 20-30 %. Amf представлены в основном актинолитом (?) и роговой обманкой. Актинолит встречен в виде удлиненно-призматических кристаллов с ярко выраженной спайностью или волокнистых агрегатов, плекхроирующими от бесцветного до светло-зеленого оттенков ( $N_g=1,64$ ;  $N_m=1,63$ ;  $N_p=1,61$ ). Роговая обманка представлена зернами призматического и таблитчатого (широкие призмы) габитуса, часто с неровными краями, зеленых, буровато-зеленых до темно-зеленых ( $N_g=1,68$ ;  $N_m=1,65$ ;  $N_p=1,63$ ).

**Анатаз (At)** встречается в виде кристаллов таблитчатого или бипирамидального габитуса, иногда в виде обломков кристаллов и неправильных зерен, голубого, синего-голубого цвета. В *волжских* отложениях At практически отсутствует или составляет 0,8-1 % и устанавливается только в центральной части СВБ. В *рязанском* и *валанжинском* ярусах СРМ анатаз практически отсутствует.

Минеральный состав тяжелой фракции и типоморфные особенности аксессуарных минералов указывают на то, что в качестве источников сноса имели большое значение при формировании пограничных отложений юры и мела породы Воронежского кристаллического массива, Южного Урала и Балтийского щита. При этом, *нижневолжские* отложения отличаются повышенным содержанием неустойчивого комплекса аксессуарных минералов, *средневолжские* характеризуются в основном повышенным содержанием минералов магматического комплекса пород, а в формировании *верхневолжских* - отмечается увеличение роли минералов метаморфического комплекса пород. Таким образом, приведенные в данной главе результаты детального изучения минералов тяжелой фракции волжских отложений СРМ являются обоснованием первого защищаемого положения.

**Глава 4. Терригенно-минералогическое районирование Средневолжской терригенно-минералогической провинции**

Терригенно-минералогическое районирование Средневолжской ТМП основывалось на закономерностях изменения состава терригенно-минералогических ассоциаций пограничных верхнеюрских и нижнемеловых отложениях Средневолжского бассейна.

#### **4.1. Терригенно-минералогические ассоциации пограничных отложений юры и мела юго-восточной части Русской плиты**

При выделении терригенно-минералогических ассоциаций нами применялась методика В.А. Гроссгейма (1984), согласно которой использовались максимальные значения отдельных корреляционных минералов.

**Волжский ярус.** Отличительной особенностью состава тяжелой фракции отложений *нижневолжского подъяруса* является преобладание в их составе неустойчивых минералов. Преобладающей терригенно-минералогической ассоциацией юго-восточной части бассейна является рutil-цирконовая, для центральной и северо-западной частей бассейна характерна дистен-рутиловая и турмалин-циркон-рутиловая ассоциации. Отложения *средневолжского подъяруса* характеризуются более широким спектром терригенно-минералогических ассоциаций, различающихся не только по составу прозрачных минералов, но и территориально. Прежде всего, необходимо отметить резкое снижение содержания в составе тяжелой фракции неустойчивых минералов до 1 % и меньше. Для южной части бассейна преобладающей терригенно-минералогической ассоциацией является рutil-цирконовая с повышенным содержанием ставролита и гранатов. В юго-западной части СВБ преобладающей ассоциацией является циркон-дистен-рутиловая с повышенным содержанием турмалина и иногда ставролита. В отложениях центральной части СВБ увеличивается роль турмалина и преобладающей ассоциацией является турмалин-рутил-цирконовая, в северо-западной части дистен-рутил-цирконовая и рutil-циркон-дистеновая. Средневолжские отложения Ярославской обл. (с. Глебово) характеризуются тремя терригенно-минералогическими ассоциациями: дистен-рутил-цирконовая, рutil-дистен-цирконовая и рutil-циркон-дистеновая. Преобладающей терригенно-минералогической ассоциацией отложений Московской обл. является дистен-рутил-цирконовая с повышенным содержанием гранатов. *Верхневолжский подъярус* характеризуется увеличением роли метаморфических минералов, в частности дистена, гранатов и периодически ставролита. В юго-восточной части СВБ преобладает рutil-цирконовая с повышенным содержанием дистена, в центральной части бассейна рutil-цирконовая с повышенным содержанием турмалина, граната и дистена, гранат-рутил-цирконовая и турмалин-рутил-цирконовая ассоциации. Отложения северо-западной части СВБ характеризуются рutil-циркон-дистеновой, а отложения Московского бассейна – дистен-рутил-цирконовой и турмалин-рутил-цирконовой ассоциациями (рис.1).

**Рязанский ярус.** Нижнемеловые отложения по составу тяжелой фракции и соответственно по набору терригенно-минералогических ассоциаций значительно отличаются от верхнеюрских (волжских) увеличением роли рутила (до 40 %) и гранатов (до 15 %), а также еще большим преобладанием дистена (до 23-60 %) и турмалина (до 9 %) в их составе. Для отложений юго-восточной части СВБ характерна турмалин-циркон-рутиловая ассоциация с повышенным содержанием гранатов и дистена (*Riasanites rjasanensis*) и турмалин-циркон-рутиловая ассоциация с повышенным содержанием дистена (*Surites zikwinianus*). В пределах Московского бассейна рязанские отложения характеризуются дистен-рутил-гранатовой ассоциацией (рис.1).

**Валанжинский ярус** юго-восточной части бассейна характеризуется циркон-рутил-гранатовой, центральной части бассейна - турмалин-дистен-циркон-рутиловой

ассоциациями, северо-западной части - циркон-рутил-дистеновой ассоциацией с турмалином и ставролитом. Нижневаланжинские отложения Московской и Костромской областей характеризуются рутил-дистен-гранатовой ассоциацией. Верхневаланжинские отложения Ярославской обл. характеризуются циркон-рутил-дистеновой ассоциацией с повышенным содержанием гранатов.

Таким образом, состав терригенно-минералогических ассоциаций волжских отложений характеризуются в основном комплексом магматических и осадочных минералов. Метаморфические минералы участвуют наряду с магматическим в составе терригенно-минералогических ассоциаций верхневолжских отложений. Нижнемеловые отложения (рязанский ярус) отличаются резким преобладанием комплекса метаморфических минералов в составе терригенно-минералогических ассоциаций: гранаты в ассоциациях отложений Московской и Самарской областей, дистен – в Ярославской и Нижегородской областях, рутил – в Ульяновской области. Итак, установлено своеобразие терригенно-минералогических ассоциаций отложений волжского и рязанского ярусов, при этом смена ассоциаций совпадает с границей между ярусами в пределах юго-восточной части Русской плиты.

Кроме того, петромагнитные исследования, в частности измерения анизотропии магнитной восприимчивости, фиксируют магнитную текстуру, т.е. ориентацию и взаимное расположение ферромагнитных зерен. Типичная анизотропия для осадочных пород не имеет выраженных направлений: минимальные оси ( $k_{min}$ ) направлены вертикально, максимальные оси ( $k_{max}$ ) направлены горизонтально и распределены равномерно по краю стереограммы (стереограмма 1, рис. 1). Подобное распределение связано с тем, что длинные оси ферромагнитных частиц расположены в горизонтальной плоскости, что характерно для осадков, формировавшихся в спокойной воде. В разрезе Кашпир во многих слоях наблюдаются значительные отклонения от подобного «плоскостного» распределения осей эллипсоида магнитной восприимчивости, что свидетельствует о значительном отклонении длинных осей от горизонтальной плоскости, вплоть до вертикального положения (стереограмма 2, рис. 1). Такая ориентация ферромагнитных частиц обусловлена течениями, перемещавшими зерна песка. Другими словами, в магнитной анизотропии отчетливо проявлены первичные косослоистые текстуры осадков, визуальные признаки которой оказались полностью уничтожены вторичными процессами. Отклонения длинных осей магнитной восприимчивости фиксируют углы наклона косои слоистости в сторону течения, направление которого определяется по линейной анизотропии (стереограмма 2) как юго-западное.

Таким образом, приведенные выше результаты изменения минералогических ассоциаций и петромагнитные исследования служат доказательством второго защищаемого положения.

**4.2. Палеогеографические аспекты формирования отложений на территории юго-восточной части Русской плиты в волжское, рязанское и валанжинское время**

*Ранневолжское время.* Среднерусское море занимало центральную часть РП и имело меридиональное простиранье от Северного моря до Прикаспийской синеклизы. (Сазонов, 1957, Dercourt, et. al., 2000 и др.). Гранулометрическая и минералогическая (количественный состав тяжелой фракции, петрофондовые коэффициенты и морфология) характеристика подъяруса указывает на то, что формирование отложений происходило при участии одного источника сноса. Обломочный материал формировался, видимо, за счет разрушения пород, слагающих Уральскую сушу.

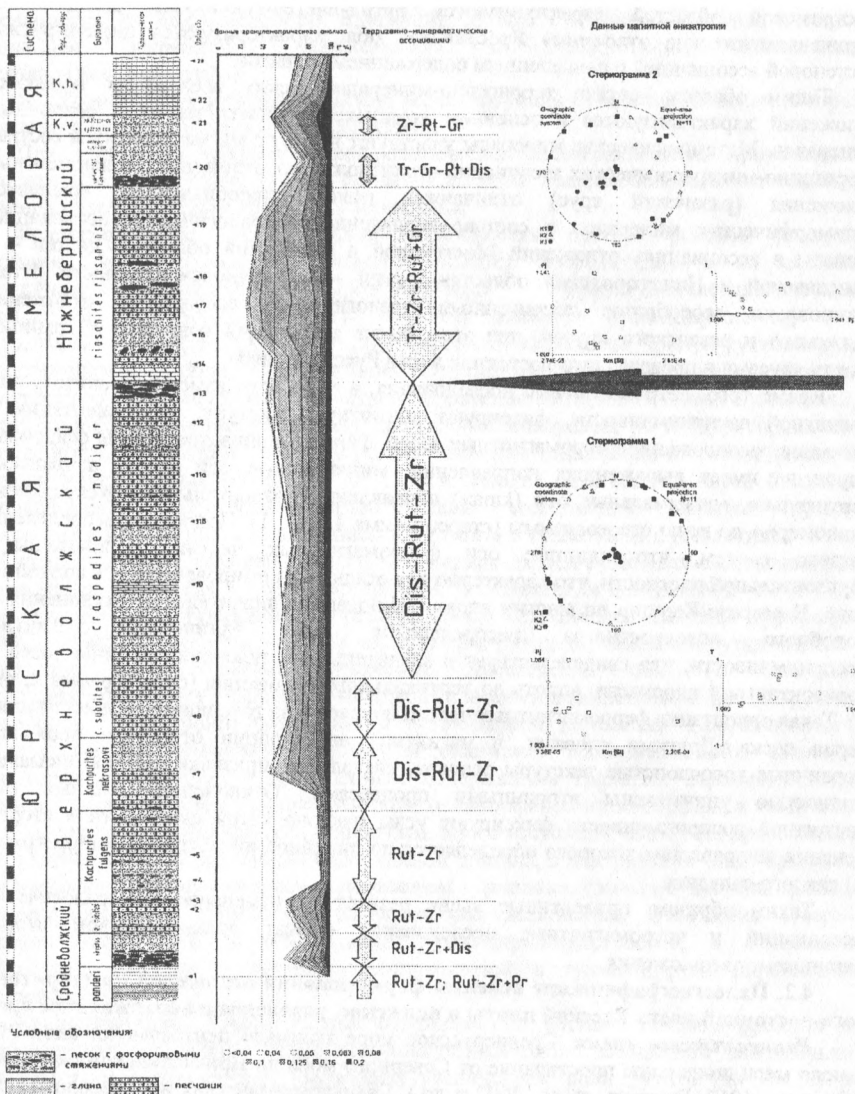


Рис. 1. Стратотип пограничных отложений юрской и меловой систем (п. Кашпир)

**Средневоложское время.** В начале времени «Dorsoplantites panderi» и «Zaraiskites scythicus» морская трансгрессия значительно расширялась к югу и юго-востоку в Прикаспийскую синеклизу. К началу времени «Epirivgaites nikitini» СРМ регрессирует к северо-востоку. В его прибрежных частях отлагались песчано-глинистые осадки

мощностью не более 10 м, а в его центральной части - мергели глинистые и алевритистые, алевриты песчанистые и известняки алевритистые. Характер распределения минералогических ассоциаций средневожского подъяруса, а также характер кривых распределения гранулометрического состава отложений свидетельствует о том, что средневожские отложения формировались при участии восточного (Уральская суша), западного (Ставропольская суша) и северного (Балтийский щит) источников.

**Поздневожское время.** Площадь распространения поздневожского моря по сравнению с ранне- и средневожским сильно сокращается. Море в это время занимало территорию Среднего Поволжья, а также северо-западную и северную части Прикаспийской синеклизы. Узкий залив этого моря распространялся в центральной части РП и на территории Верхнего Поволжья. Состав минеральных ассоциаций и характер кривых распределения гранулометрического состава отложений однозначно свидетельствует о преобладании одного источника сноса (Ставропольская суша).

**Берриасское время.** К началу мелового периода на территории Русской плиты произошли значительные изменения в распределении суши и моря, однако общий структурный план был унаследован от позднеюрской эпохи. Обильный снос терригенного материала шел с невысоко приподнятой холмистой суши, о чем свидетельствует отсутствие в отложениях этого моря грубообломочного материала. Берриасское море имело широкое распространение на юго-востоке и северо-западе РП, но последующие трансгрессии этого моря способствовали размыву отложений и поэтому в настоящее время сохранились отложения в виде отдельных изолированных пятен.

В **валанжинское время** море представляло собой мелководный, эпиконтинентальный бассейн, а окружавшая его суша - пологий и невысокий материк, с которого сносился мелкозернистый песок и алеврит. С севера море распространилось по Ульяновско-Саратовскому и Шиловско-Владимирскому прогибам, и, особенно, в северо-восточную часть Прикаспийской синеклизы. Анализ терригенно-минералогических ассоциаций указывает на поступление материала только с Ставропольской суши.

#### **4.3. Терригенно-минералогическое районирование Средневожской терригенно-минералогической провинции**

Реконструкция истории осадконакопления на территории Средневожской ТМП позволила детализировать ее границы и выделить в пределах Средневожской ТМП терригенно-минералогические районы (ТМР). При составлении схемы ТМР были использованы палеогеографические карты нового поколения (Dercourt, et. al., 2000).

**Ранневожское время.** Детальное изучение особенностей распределения минералов по площади, а также однотипный состав терригенно-минералогических ассоциаций в нижевожских отложениях позволяют в ранневожское время на территории Среднего Поволжья, Ближнего и Дальнего Саратовского Заволжья и частично Верхнего Поволжья (Нижегородская обл.) выделять единую Средневожскую ТМП. Границы Средневожской ТМП практически совпадают с границами ТМП, установленной В.А. Гроссгеймом (1972), и охватывают полосу междуречья Суры и Волги (области развития песчано-глинистых осадков нижевожских отложений). Северная граница по нашим данным предполагается по границе Нижегородской области. Основанием для увеличения площади Средневожской ТМП на север служит однотипный набор комплекса акцессорных минералов тяжелой фракции в нижевожских отложениях (рис. 2).

**Средневожское время.** Особенности распределения минералов тяжелой фракции по площади Средневожской ТМП средневожского подъяруса, петрофондовые

коэффициенты и бимодальный характер кривых распределения гранулометрического состава отложений позволяют нам выделять в пределах ТМП три ТМР. *Первый ТМР* охватывает южную и юго-восточную часть Средневолжской ТМП в составе Самарской и Саратовской областей, включая Ближнее и Дальнее Заволжье. Преобладающей терригенно-минералогической ассоциацией является рутил-цирконовая. Необходимо отметить, что морфологические особенности, выявленные для циркона и рутила, согласуются с Воронежским материалом. *Второй ТМР* расположен в центральной части Средневолжской ТМП и пространственно совпадает с Ульяновской областью и Татарстаном. Для второго ТМР преобладающей ассоциацией является рутил-цирконовая и турмалин-рутил-цирконовая, иногда с повышенным содержанием гранатов. Морфологически рутил и циркон (хорошо ограненные кристаллы) из отложений центральной части соответствует Уральскому материалу. *Третий ТМР* расположен к северо-западу от второго ТМР и выделяется в Чувашии и на юге Нижегородской обл. Данный ТМР в целом характеризуется рутил-циркон-дистеновой ассоциацией (рис. 2).

**Поздневолжское время.** В пределах Средневолжской ТМП верхневолжского подъяруса можно предположительно выделять два ТМР. *Первый ТМР* выделяется в восточной и северо-восточной частях ТМП, для которого преобладающими будут рутил-цирконовая и рутил-циркон-дистеновая ассоциации. Второй *ТМР* можно выделить на основании повышенного содержания циркона, рутила, гранатов и турмалина в центральной и юго-восточной частях Средневолжской ТМП. Преобладающими ассоциациями для второй ТМР являются гранат-рутил-цирконовая и турмалин-рутил-цирконовая (рис.2).

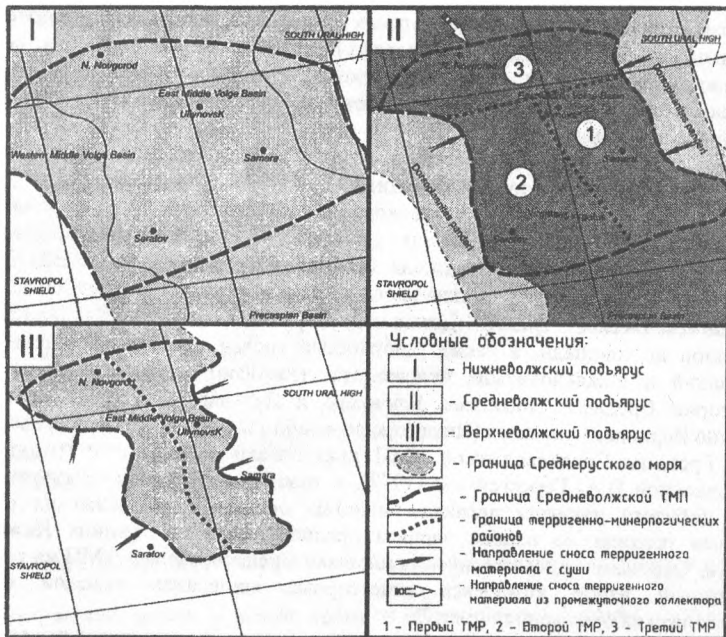


Рис. 2. Схема терригенно-минералогического районирования Средневолжской терригенно-минералогической провинции (Сазонов, 1957, Dercourt, et. al., 2000 и др.)



## Заключение

Изучение закономерностей изменения терригенно-минералогического состава пограничных отложений юры и мела Среднерусского моря позволили установить:

1. Нижневолжские отложения формировались в условиях спокойной гидродинамической обстановки среды осадконакопления в бассейне при преобладании одного источника сноса материала; средневолжские и верхневолжские отложения формировались в условиях повышенной активности гидродинамического режима (высокие энергетические уровни бассейна седиментации) при участии двух источников сноса. Нижнемеловые отложения (рязанский и валажинский ярусы) формировались в условиях высоких энергетических уровней бассейна седиментации при участии восточного и северного источников сноса.

2. Минеральный состав тяжелой фракции нижневолжских отложений характеризуется повышенным содержанием неустойчивых минералов, средневолжские отложения формировались при участии Уральского (Уральская суша) и Воронежского материала (Ставропольская суша, Dercourt, et. al., 2000). Верхневолжские отложения формировались при участии Воронежского материала и северного источника сноса (Балтийский щит), промежуточным коллектором которого являлась Московская синеклиза.

3. Нижнемеловые отложения принципиально отличаются минеральным составом тяжелой фракции: в центральной части бассейна Среднерусского моря увеличивается содержание рутила и турмалина, в юго-восточной части – рутила и гранатов, а северо-западной части – дистена и гранатов.

4. Состав терригенно-минералогических ассоциаций волжских отложений характеризуются в основном комплексом магматических и осадочных минералов. Метаморфические минералы участвуют наряду с магматическими в составе терригенно-минералогических ассоциаций верхневолжских отложений. Нижнемеловые отложения (рязанский ярус) характеризуются резким преобладанием метаморфических минералов в составе терригенно-минералогических ассоциаций: гранатов в ассоциациях отложений Московской и Самарской областей, дистена - в Ярославской и Нижегородской областях, рутила – в Ульяновской области. При этом смена ассоциаций совпадает с границей волжского и рязанского ярусов в пределах юго-восточной части Русской плиты.

5. Полученные данные по минералогическому районированию Средневолжской ТМП для разновозрастных волжских отложений позволяют выделить три ТМР в пределах Средневолжской ТМП для средневолжского времени и два ТМР для поздневолжского времени.

### Список публикаций

1. Маникин А.Г., Пименов М.В. Предложения по петромагнитному изучению керна и шлама с целью дополнительного расчленения разрезов скважин, выделения корреляционных реперов и выявления признаков вторичного влияния углеводородов // Нефтепромысловое дело. № 9. 2007. С. 17-19.
2. Гончаренко О.П., Московский Г.А., Букина Т.Ф., Маникин А.Г., Рузляева Н.С. Особенности образования борных минералов в пределах западной и юго-западной частей Прикаспийской впадины // Геология и разведка. 2003. № 6. С. 50-54.
3. Фомин В.А., Гончаренко О.П., Жуков А.Н., Маникин А.Г. Пименов М.В., Решетников М.В. Петромагнитная и минералогическая характеристика разреза верхнемеловых отложений села. Пудовкино (Саратовский район) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2006. Вып. 47. С. 37-45.

4. Салтыков В.Ф., Маникин А.Г. Литологическая характеристика и циклиты нижнемеловых отложений на севере Волгоградского правобережья // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. материалов третьего всероссийского совещания. – Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2006 С. 123-124.
5. Пименов М.В., Маникин А.Г., Ямпольская О.Б., Гужикова А.А., Жуков А.Н. Предварительные результаты исследований по оценке возможности количественной интерпретации термокаппаметрических данных // Известия Саратовского государственного университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2007. Т. 7, вып. 1. С.39-44.
6. Маникин А.Г., Пименов М.В., Гончаренко О.П., Маленкина С.Ю., Гужиков А.Ю., Астаркин С.В. Предварительные результаты терригенно-минералогических и петромагнитных исследований верхнеблатских-нижнекелловейских отложений разреза Просек (Нижегородская область) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 150-154.
7. Маникин А.Г., Гончаренко О.П., Астаркин С.В., Жабин А.В. Условия формирования отложений волжского яруса Среднего Поволжья (восточная часть Русской плиты) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 147-149.
8. Маникин А.Г., Гончаренко О.П., Астаркин С.В. Предварительные данные о характере осадконакопления в верхневолжское время в пределах Среднего Поволжья // Материалы 5-го Всероссийского литологического совещания. Том 2. Екатеринбург. ИГГ УрО РАН, 2008. С. 37-41.
9. Гончаренко О.П., Астаркин С.В., Маникин А.Г. Палеогеографические реконструкции верхнеюрского бассейна Среднего и Верхнего Поволжья» (по данным минералогических исследований) // Геология, география и глобальная энергия: материалы VII международной научно-практической конференции. – Астрахань. Изд-во «Астраханский университет», 2008. № 2 (29). С. 40-42.
10. Rogov M., Kiselev D., Manikin A., Pimenov M., Guzhikov A., Maleonkina S., Goncharenko O. «The Prosek section (Middle Volga Region, Russia), possible GSSP candidate for the Callovian Stage» International Geological Congress 33, Oslo. 2008. Abstract book. 1 p.

Маникин Алексей Геннадьевич

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРРИГЕННО-  
МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЮРЫ И МЕЛА СРЕДНЕРУССКОГО МОРЯ**

Специальность 25.00.01 – общая и региональная геология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

---

Подписано в печать 20.03.09  
Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Фгмат 60×84. Усл.-печ. л. 1. Уч.-изд. л. 1.  
Тираж 100 экз. Заказ

---

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Типография Саратовского государственного университета  
Имени Н.Г. Чернышевского  
410012 г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112 а  
Тел.: (8452) 27-33-85