

## ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАЗРЕЗА СЕНОМАНСКИХ ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Кутищев

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 12 сентября 2013 г.

**Аннотация.** В работе приводится характеристика гранулометрического состава сеноманской толщи восточного участка месторождения Центральное. На основе новейших результатов прослежены особенности и выявлены закономерности изменения состава пород в разрезе. Выделена перспективная для дальнейших исследований толщина.

**Ключевые слова:** песок, сеноман, фракция, гранулометрический анализ.

**Abstract.** This paper presents the characteristics of particle size distribution of the thickness of the senomanian deposits of the eastern section of Central deposit. Based on the results of the latest features are traced and identified the patterns of composition changes of the rocks in the section. Highlighted promising for further research thickness.

**Key words:** sand, senomanian, fraction, particle size analysis

### Введение

Отложения сеноманского яруса довольно широко распространены в пределах территории воронежской антеклизы и представлены полпинской и дятьковской свитами брянской серии. Данные отложения отсутствуют в пределах Окско-Донской низменности, а на крайнем северо-востоке антеклизы в междуречье верхнего течения рек Цны и Вороны развиты локально. Вдоль северной границы своего распространения отложения сеномана выходят на дневную поверхность, а южнее – перекрыты более молодыми карбонатными образованиями меловой системы. Почти повсеместно отложения сеномана подстилаются песчаными породами альба, а в юго-восточной части антеклизы залегают на более древних образованиях палеозоя [2].

Целью данной работы явилось изучение гранулометрического состава сеноманской толщи в пределах восточного участка месторождения Центральное Тамбовской области и выявление закономерностей его изменения в разрезе. Необходимость данного исследования базируется на проведении оценочных работ на месторождении.

С терригенной сеноманской толщей Тамбовской области связаны наиболее крупные запасы титан-циркониевых россыпей. К ней приурочено месторождение Центральное. Оно расположено в 60 км к востоку от Тамбова и в 4 км западнее железнодорожной станции Ломовое в благоприятных географо-экономических условиях.

Месторождение Центральное и соседние рудопроявления титан-циркониевых песков (Кирсановское и др.) были открыты в 1959 г. С 1963 по 1969 г. выполнялись геолого-разведочные и технологические исследования (лабораторные и опытно-промышленные). В 1970 г. составлено ТЭО постоянных кондиций и сделан подсчет запасов, которые были утверждены в ГКЗ СССР как забалансовые. После 1970 г. геолого-разведочные работы на месторождении практически не проводились. Литология и условия формирования песчаной сеноман-сантонской толщи, закономерности локализации россыпей изучены В.А. Блиновым, Н.П. Хожаиновым, В.И. Беляевым, а само месторождение детально изучено И.Е. Секретаревым [3].

В целом мощности сеномана, принимая во внимание условность нижней границы с альбом, колеблются от первых до 40 метров, в среднем составляя 10-15 метров, закономерно увеличиваясь к западу и юго-западу для центральной части региона и к востоку – северо-востоку для восточных районов антеклизы. Литологически сеноманские отложения на большей части территории исследований представлены толщей мелко-среднезернистых песков зеленовато-серого цвета, содержащих глауконит и фосфориты. Эти пески образовались в условиях мелководно-морского бассейна со средней геодинамической активностью водной среды и только на крайнем юге – в прибрежно-морской зоне [2].

В разрезе месторождения сверху вниз под почвенно-растительным слоем залегают суглинки, глина и моренные образования четвертичного воз-

раста (от 2 до 20 м). Под ними находятся нижне-сантонские отложения (в среднем 7 м), представленные опоковидными песчаниками, песками, фосфоритами “губкового” горизонта, залегающего в основании и имеющего мощность 0,2-2,0 м (в среднем – 1,0 м). Находящаяся ниже продуктивная толща представляет собой рудный пласт глауконит-

кварцевых мелкозернистых песков, содержащих мелкие зерна циркона, рутила, ильменита и других минералов (рис. 1). По данным предшественников содержание темноцветных минералов на различных глубинах продуктивной толщи варьирует от 51,5 до 193,4 кг/м<sup>3</sup> [3].

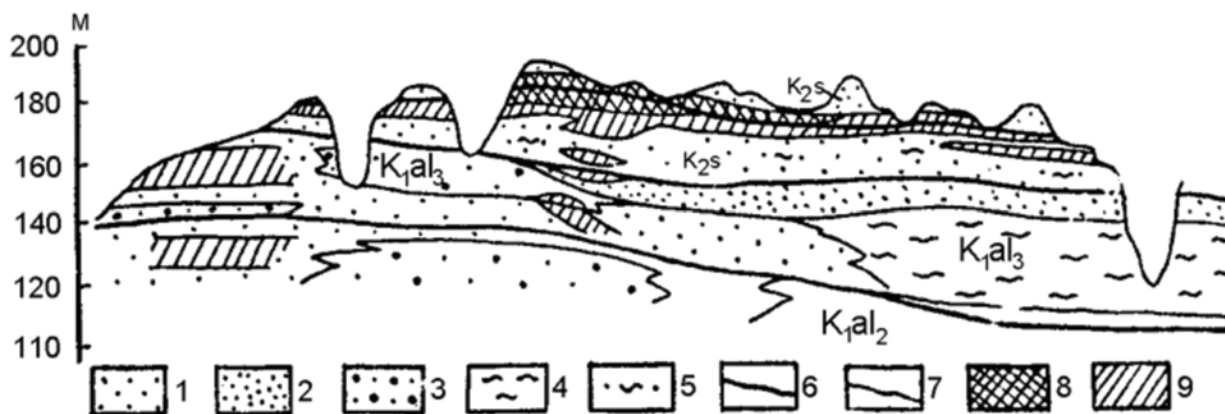


Рис. 1. Геологический разрез сеноманской россыпи на междуречье Цны и Хопра по В. М. Блинову: 1–3 – песок: 1 – мелкозернистый, 2 – тонкозернистый, 3 – разнотонный; 4 – глина; 5 – глинистость в песках; 6 – стратиграфические границы; 7 – границы литологических комплексов и продуктивных тел; 8 – продуктивный пласт с высоким содержанием минералов титана и циркония; 9 – продуктивный пласт с повышенным содержанием минералов титана и циркония [3]

### Методика исследования

Для исследования гранулометрического состава сеноманских отложений восточного участка месторождения была отобрана 351 проба из 16 скважин (рис. 2).

Каждая проба подверглась обработке в несколько этапов. Первоначально была отобрана навеска порядка 1 кг путем квартования. Далее осуществлялся сам гранулометрический анализ на аналитической просеивающей машине RETSCH AS 450 control с использованием сит следующих диаметров: 1; 0,5; 0,25; 0,14; 0,1; 0,063; 0,045 мм.

Полученные результаты были занесены в таблицы, а вес пробы на сите пересчитан в процентах. Графическая интерпретация данных производилась путем построения диаграмм процентного соотношения фракций в пробе по скважинам, где по оси абсцисс откладывалось содержание фракции в процентах, а по оси ординат номера проб.

### Результаты исследования

Из данных, полученных в ходе построения диаграмм распределения гранулометрического состава в образцах, можно проследить характерную для каждой скважины закономерность.

Профиль 1 представлен 50 пробами из скважин 1/658 и 1/553. В верхних частях разреза, вскрытого

скважинами, прослеживается идентичное преобладание фракций 0,14-0,1; 0,1-0,063; 0,063-0,045 и <0,045 мм в объеме от 15 до 30%. С глубиной гранулометрический состав резко меняется. Абсолютно во всех образцах доминирует фракция 0,14-0,1 мм и ее объем в пробах составляет 60-80%. Пески классифицируются как мелкозернистые. В единичных случаях встречаются повышенные на общем фоне содержания фракции 0,25-0,14 и, реже, 0,1-0,063 мм (пробы 11-1/658-7, 11-1/658-10, 11-1/553-4, 11-1/553-6, 11-1/553-16). В нижних частях вскрытого разреза возрастает содержание фракций >1; 1-0,5; 0,5-0,25; 0,25-0,14 мм пески тяготеют к средне-мелкозернистому составу (рис. 3).

В профиле 5 были проанализированы 82 пробы из скважин 5/191, 5/442, 5/1465 и 5/1456. Распределение гранулометрического состава наглядно демонстрируют скважины 5/191, 5/1465 и подобны распределению в профиле 1. Исключение составляют пробы 11-5/191-1, 11-5/191-2, 11-5/191-3, 11-5/1465-1, 11-5/1456-1, 11-5/1456-2, 11-5/1456-3, в которых практически отсутствуют крупная и средняя фракции, пробы 11-5/442-22, 11-5/442-23, где сохраняется преобладание мелкой фракции, а также 11-5/1465-21, где отмечается нехарактерное для профиля 1 резкое увеличение содержания фракции 0,1-0,063 мм (рис. 3).

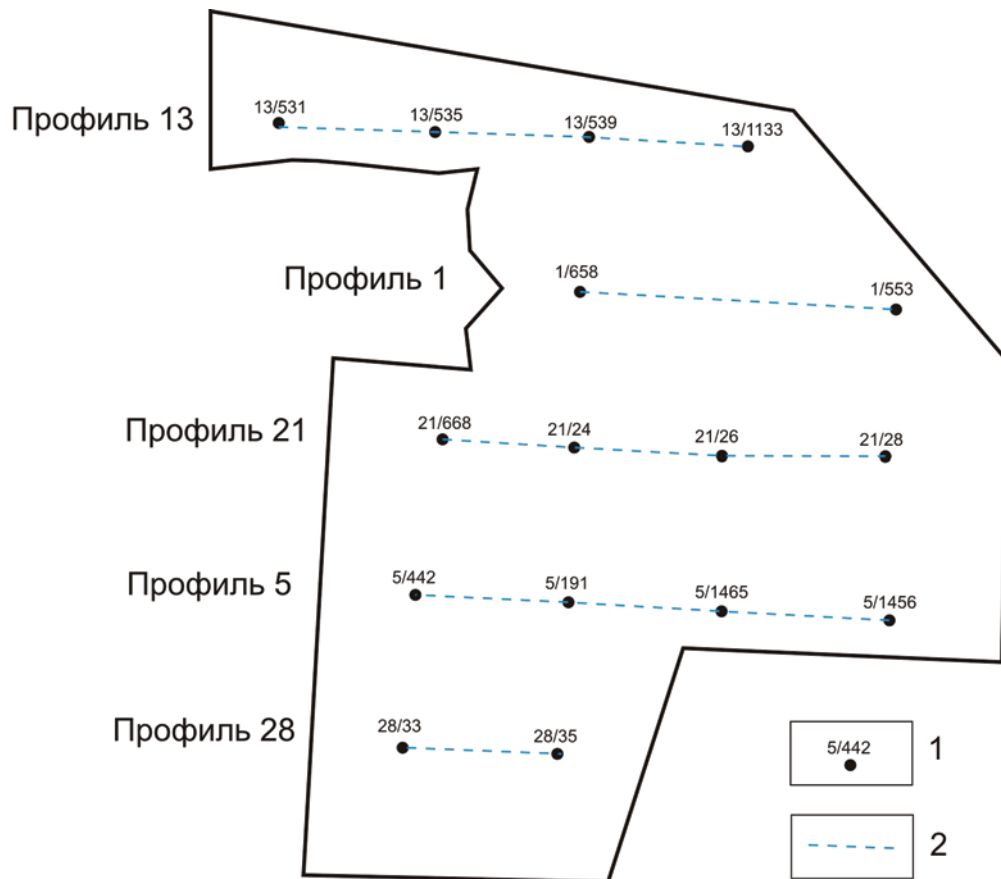


Рис. 2. Схема расположения профилей на восточном участке месторождения Центральное: 1 – скважина и ее номер; 2 – линия профиля

В профиле 13 были подвергнуты анализу 99 проб из скважин 13/531, 13/535, 13/539 и 13/1133, большая часть которых по своему гранулометрическому составу схожа с данными профиля 1 (рис. 4). Исключение составляют только верхние части вскрытого скважинами разреза. В скважине 13/531 в пробах 11-13/531-1, 11-13/531-2, 11-13/531-3 наибольшие содержания приходятся на фракции  $< 0,045$ , а также 0,5-0,25, 0,25-0,14 мм, значения остальных малы. В скважине 13/535 отмечается аномальное для верхних частей разреза распределение мелкой и средней фракций (пробы 11-13/535-1, 11-13/535-2). Ниже, в пробах 11-13/535-3, 11-13/535-4, 11-13/535-5, 11-13/535-6, большей концентрацией характеризуются мелкая и тонкая фракции, что является не характерным для других скважин профиля. В скважинах 13/539 и 13/1133 пробы 11-13/539-1, 11-13/539-2, 11-13/539-3, 11-13/1133-1, 11-13/1133-2 и 11-13/1133-3 характеризуются абсолютным преобладанием тонкозернистой фракции и высоким содержанием глинистой.

В профиле 21 были проанализированы 86 проб из скважин 21/667, 21/24, 21/26 и 21/28. В целом для всех скважин отмечается преобладание фрак-

ции 0,14-0,1 мм (до 82,17%). Для первых трех проб в каждой скважине характерно увеличение содержания тонкой и глинистой фракции, и минимальные, близкие к нулю, значения крупной и средней. В скважине 21/667 не отмечается увеличение содержания средней и крупной фракции с глубиной, в отличие от остальных скважин профиля (рис. 4).

В профиле 28 были подвергнуты анализу 37 проб из скважин 28/33 и 28/35. Данные гранулометрического анализа в профиле максимально приближены к результатам профиля 1. Нехарактерное распределение фракций отмечается в пробах 11-28/33-1 и 11-28/33-2, где наряду с мелкой и тонкой фракциями достаточным объемом обладает и средняя (рис. 4).

#### Обсуждение результатов

На основании полученных данных в пределах восточной части месторождения Центральное можно проследить закономерности в изменении гранулометрического состава отложений сеномана с глубиной. Для всех опробованных скважин выявлена преобладающая фракция 0,14-0,1 мм. Как

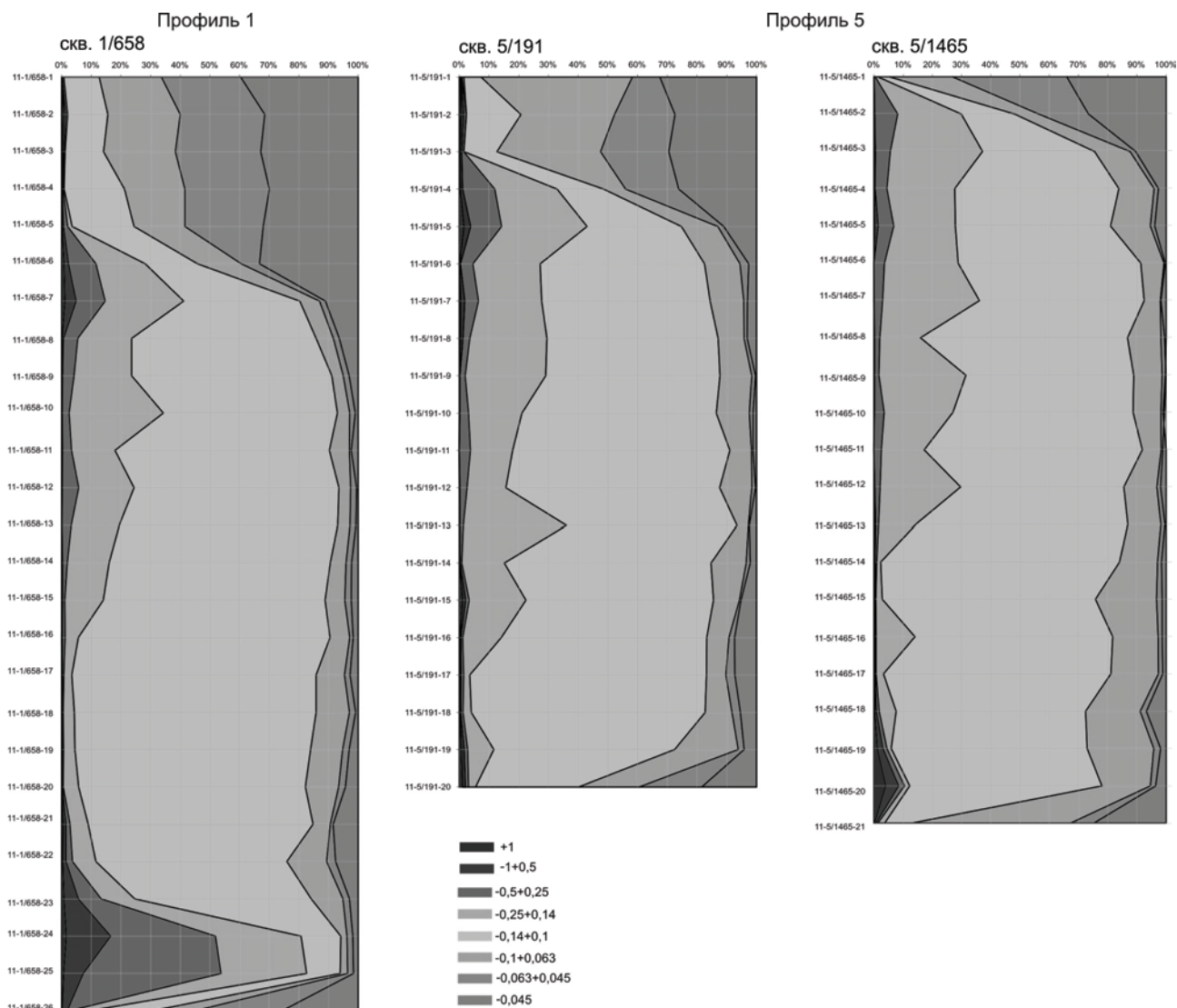


Рис. 3. Диаграммы распределения гранулометрического состава для профилей 1 и 5

правило, верхние части вскрытого скважинами разреза характеризуются мелко-тонкозернистым составом, где средняя и крупная фракции минимальны по своим значениям. Книзу отмечаются максимальные значения крупной и средней фракций.

Полученные данные идентифицируют собой изменение гидродинамического режима среды осадконакопления. Менее однородные по своему гранулометрическому составу пробы со значительной долей крупной и средней фракций говорят об активной гидродинамической обстановке бассейна осадконакопления, и наоборот, увеличение объема мелкой и тонкой фракций в пробе с наличием преобладающей размерности говорит о хорошо проработанном осадке в условиях спокойной гидродинамической обстановки.

Таким образом, во всех скважинах возможно выделить глубинный интервал, который характе-

ризуется абсолютным преобладанием фракции 0,14-0,1мм и малыми значениями остальных. Полученные данные, с учетом предшествующих исследований, позволяют выделить наиболее информативные пробы, которые послужат основой для дальнейшей обработки материала с целью извлечения и изучения концентраций тяжелой фракции в отложениях сеномана в пределах территории, рассматриваемой как перспективной на комплексную разработку титан-циркониевой россыпи месторождения Центральное.

### Выводы

По результатам исследования можно проследить изменение условий осадконакопления сеноманских отложений восточного участка месторождения Центральное. Осадконакопление рассматриваемой толщи происходило в условиях мелководно-морского бассейна с переменной гидродинамикой



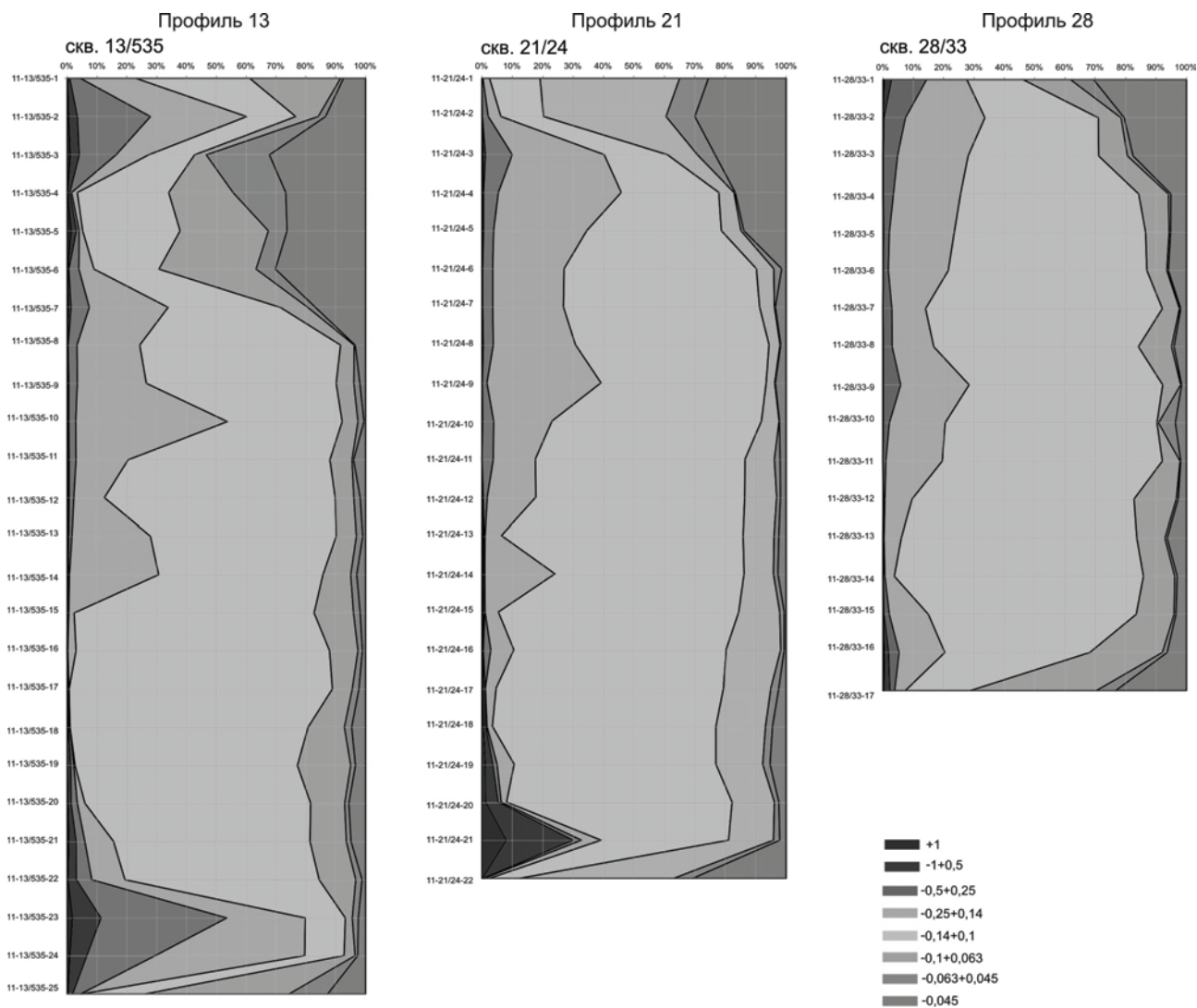


Рис. 4. Диаграммы распределения гранулометрического состава для профилей 13, 21 и 28

среды. Большая часть отложений, в том числе и продуктивная толща, сформировалась в условиях спокойного режима. Только нижние части вскрытого скважинами разреза характеризуются неоднородным осадком, что свидетельствует об активной динамике среды осадконакопления. Вариации гранулометрического состава отложений в разрезе позволяют наглядно проследить изменения глубины бассейна осадконакопления с течением времени, а также выявить границы продуктивной толщи, перспективной на исследование минералов тяжелой фракции, которые проводятся по увеличению содержания фракции 0,14-0,1 мм.

Воронежский государственный университет  
 А. В. Кутищев, аспирант кафедры общей геологии  
 и геодинамики  
 Тел. 8 (951) 864-63-61  
 ditwins@yandex.ru

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патык-Кара Н. Г. К истории формирования Центрального месторождения титано-циркониевых песков в европейской части России / Н. Г. Патык-Кара, Н. В. Гореликова, Е. Г. Бардеева // Литология и полезн. ископаемые. – 2004. – № 6. – С. 585–601.
2. Савко А. Д. Геология и строение Воронежской антеклизы.
3. Савко А. Д. Титан-циркониевые россыпи Центрально-Черноземного района / А. Д. Савко [и др]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995.
4. Фролов В. Т. Руководство к лабораторным занятиям по петрографии осадочных пород / В. Т. Фролов. – М. : Изд-во МГУ, 1964.

Voronezh State University  
 A. V. Kutishchev, Post-graduate Department of General Geology and Geodynamics  
 Tel. 8 (951) 864-63-61  
 ditwins@yandex.ru