

УДК 551.762.23(470.56)

А. В. ТУРОВ, Н. В. КРЫЛОВ

**СРЕДНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС ОРЕНБУРГСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

Отложения средневолжского подъяруса верхней юры залегают вдоль западной и южной границ Оренбургской области (рис. 1) на размытой поверхности келловеса и перекрыты глинистой толщей нижнего мела. На указанной территории средневолжские отложения в связи со сланценосностью представляют практический интерес.

Основные сведения по стратиграфии, литологическим особенностям и условиям образования отложений средневолжского возраста, а также по петрографическому составу и генезису горючих сланцев приведены в [1, 3, 4, 6—12]. Однако строению, корреляции, ритмичности подъяруса, его положению в юрском трансгрессивно-регрессивном ритме в литературе уделено мало внимания. В данной статье авторы предприняли попытку восполнить этот пробел с учетом результатов поискового и разведочного бурения на горючие сланцы в Оренбургском Заволжье, проведенного сотрудниками ПГО «Оренбурггеология» в 1976—1982 гг.

Длительное время волжскому ярусу соответствовали два яруса: нижний и верхний волжские ярусы. В 1966 г. решением пленума МСК они были объединены в единый волжский ярус, утвержденный как ярус общей шкалы. Он был разделен на три подъяруса и девять аммонитовых зон. Средний подъярус, подразделенный на зоны *Dorsoplanites panderi*, *Virgatites virgatus*, *Epivirgatites nikitini*, соответствует верхней части упраздненного нижнего волжского яруса. Отложения средневолжского возраста на данной территории представлены двумя глинистыми пачками [3, 7, 8]. В основании подъяруса залегает «фосфоритовая плита», на которой располагается нижняя глинистая пачка, сложенная чередованием пластов горючих сланцев, керогеновых и карбонатных глин, известняков. Горючие сланцы вместе с керогеновыми глинами группируются в 1—5 горизонтов, разделенных карбонатными глинами и известняками. Четыре нижних горизонта керогеновых глин и горючих сланцев с карбонатными глинами между ними относятся к зоне *Panderi*, а верхний горизонт — к нижней части зоны *Virgatus*. Мощность пачки колеблется от 6 м на востоке Чаганского месторождения до 23—27 м в районе Общесыртовских месторождений и составляет 4 м, реже больше, в южной части Чаганского месторождения (рис. 2). Верхняя пачка представлена карбонатными глинами и известняками. Она целиком относится к зоне *Virgatus*. Мощность пачки изменяется от 15 до 30 м, в северных частях Общесыртовской группы месторождений пачка частично размыта.

Переслаивание пород в разрезе средневолжского подъяруса носит закономерный ритмичный характер [2, 12]. В Оренбургском Заволжье в разрезе подъяруса нами выделено от одного до пяти элементарных ритмов. Их совокупность образует мезоритм, стратиграфический объем которого равен всему средневолжскому подъярусу. Каждый осадочный ритм характеризуется определенным вещественным составом и строением. Вещественный состав находит отражение в наборе пород, образующих ритм. Строение ритмов выражается совокупностью чередующихся элементов ритмов, их мощностью, выдержанностью на площади.

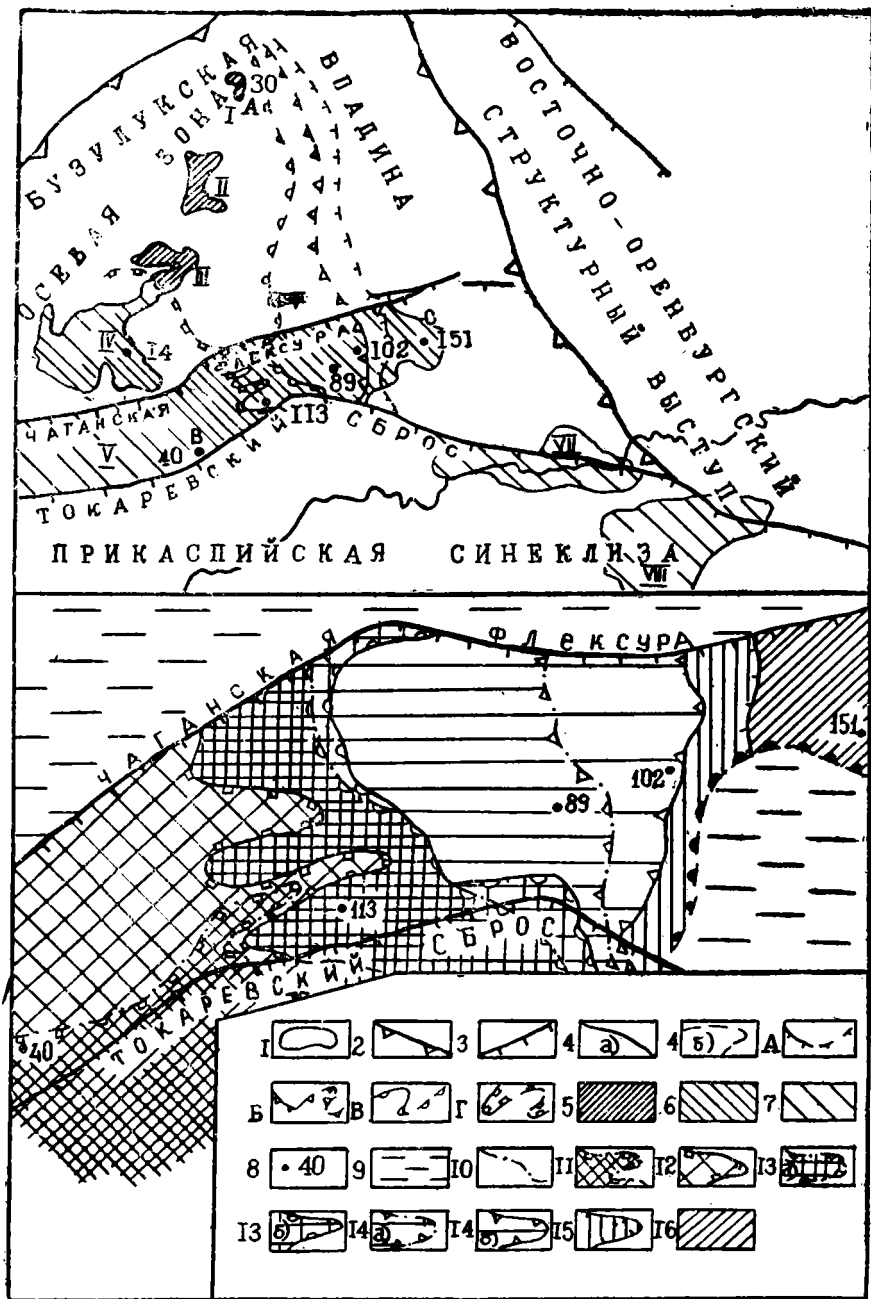


Рис. 2. Схема распространения средневожского подъяруса в пределах основных структур Оренбургского Заволжья

1 — граница области современного распространения средневожского подъяруса; 2 — граница Бузулукской впадины по кровле артинского яруса; 3 — разрывные нарушения; 4 — границы распространения ритмов: а — достоверные, б — предполагаемые, А — ритма II, Б — ритма III, В — ритма IV, Г — ритма V; 5 — месторождения горючих сланцев, разведанные в 30-е годы; 6 — месторождения горючих сланцев, разведанные в 1975—1982 гг.; 7 — прогнозные площади; 8 — номера скважин. Месторождения: I — Тарпаново — Гришине кое, II — Обдесыртовское, III — Фитальское, IV — Чилижное, VI — Чаганское. Прогнозные площади: V — Западно-Чаганская, VII — Иртекская, VIII — Илекская. На врезке схема распространения отдельных ритмов средневожского подъяруса.

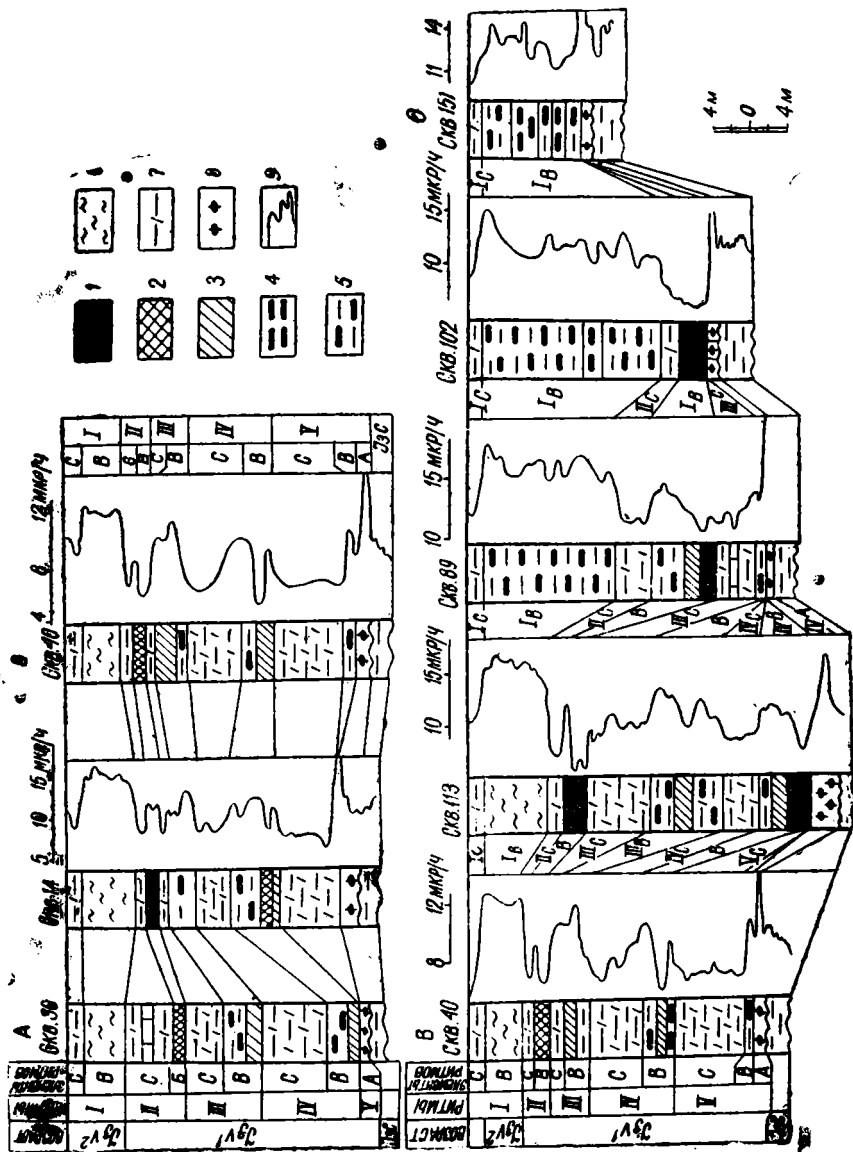


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов средневожского подъяруса Оренбургского Заволжья

1 — горючие сланцы ( $Q > 126 \times 10^5$  Дж); 2 — горючие сланцы ( $Q = 882 \cdot 10^4 - 1260 \cdot 10^4$  Дж); 3 — горючие сланцы ( $Q = 504 \times 10^4 - 882 \cdot 10^4$  Дж); 4 — глины керогеновые ( $Q = 378 \cdot 10^4 - 504 \cdot 10^4$  Дж); 5 — глины керогенистые ( $Q = 84 \cdot 10^4 - 378 \times 10^4$  Дж); 6 — переслаивание глинистых горючих сланцев, керогеновых и керогенистых глин; 7 — глины карбонатные с прослоями известняков; 8 — «фосфоритовая» плита; 9 — каротажные диаграммы ГК

яруса на Чаганском месторождении: 9 — области современного отсутствия средневожского подъяруса; 10 — границы элементов ритмов; 11 — площади развития полного трехчленного V ритма; площади распространения неполных ритмов, в пределах которых они располагаются на «фосфоритовой плите»; 12 — V ритм, нижняя часть которого представлена карбонатно-глинистым элементом; 13 — IV ритм, нижняя часть которого образована: а — керогеновым элементом, б — карбонатно-глинистым элементом; 14 — III ритм, нижняя часть которого представлена: а — керогеновым, б — карбонатно-глинистым элементами; 15 — II ритм, нижняя часть которого образована керогеновым элементом; 16 — I ритм, нижняя часть которого представлена керогеновым элементом

В разрезе средневожского подъяруса выделяются полные и неполные элементарные ритмы. Полные элементарные ритмы образованы тремя элементами: фосфоритовым, керогеновым и карбонатно-глинистым. На западе Чаганской площади нижний (V) ритм начинается с фосфоритового элемента, представленного «фосфоритовой плитой», выше которого последовательно располагаются керогеновый элемент, сложенный керогеновыми глинами и горючими сланцами, и карбонатно-глинистый элемент, образованный карбонатными глинами и известняками. В районе Общесыртовской группы месторождений, в центральной и восточной частях Чаганского месторождения, нижний ритм представлен только одной «фосфоритовой плитой». Неполные, редуцированные ритмы образованы двумя элементами: керогеновым и карбонатно-глинистым. Эти ритмы пользуются наибольшим распространением, преобладая как по площади, так и по разрезу. Границы между ритмами, как правило, резкие, внутри ритмов (от керогеновых элементов к карбонатно-глинистым) — постепенные.

В нижней зоне — Panderi — обособляются четыре элементарных ритма, в верхней — Virgatus — один. Выделение ритмов и их сопоставление в скважинах значительно облегчается использованием каротажных диаграмм (методы КС, ГК, ПС, ГГК) и данных технического анализа горючих сланцев. Наиболее отчетливо на каротажных диаграммах прослеживаются и сопоставляются элементарные ритмы, а также их части. Это позволило составить схему сопоставления разрезов отдельных месторождений и площадей Оренбургского Заволжья (см. рис. 2). Петрографические разности отложений, слагающих толщу, интерпретируются на каротажных диаграммах достаточно хорошо в каждой скважине. Однако в силу латеральной изменчивости пород сопоставление слоев от скважины к скважине затруднено.

Число ритмов в разрезе средневожского подъяруса на исследуемой территории не постоянно по площади. Разрезы с максимальным (пять) количеством ритмов располагаются в юго-западной части области (см. рис. 2, скважины 14 и 40). Севернее скважины 14, в пределах Общесыртовской группы месторождений, развиты только верхние четыре ритма. Восточнее скважины 40, в пределах Чаганского месторождения, отложения каждого вышележащего ритма занимают более широкую площадь, чем нижележащего, таким образом, что вблизи восточной границы Чаганского месторождения в разрезе выделяется только один самый верхний ритм (см. рис. 1 и 2). Как показано на рис. 2, трансгрессивное строение характерно и для составных частей ритмов, в которых верхние карбонатно-глинистые элементы развиты по площади шире, чем нижние — керогеновые. Трансгрессивное строение подъяруса хорошо увязывается с общими закономерностями изменения его суммарной мощности: максимальные мощности приходятся на разрезы, содержащие пять ритмов, а минимальные — один верхний ритм.

В широтном направлении (Таловое — Ташла) изменения подъяруса происходят резко, трансгрессивное строение характерно для всех ритмов разреза, наблюдаются значительные колебания мощностей отдельных слоев и элементов ритмов. Так, в скважине 102 (см. рис. 2) хорошо заметно увеличение мощности пласта горючего сланца в ритме II по сравнению со скважиной 89. Для данного разреза характерны частые фациальные замещения слоев, значительные колебания качества горючих сланцев и керогеновых глин. В меридиональном направлении такая закономерность менее выражена, чем в широтном. По направлению к району г. Бузулук выклинивается один нижний ритм (V). Строение вышележащих четырех ритмов в целом сохраняется. Пласты горючих сланцев выдержаны по площади и строению.

Закономерности изменения разрезов средневожского подъяруса в значительной степени связаны с их положением внутри различных

тектонических элементов Оренбургского Заволжья. Исследуемые отложения приурочены к центральной части и восточному крылу Бузулукской впадины Волго-Камской антеклизы. На западе впадина граничит с Жигулевско — Пугачевским сводом, на севере — с Татарским сводом, на востоке — с Оренбургским структурным выступом. Широкая осевая зона Бузулукской впадины ступенчато погружается к югу, где впадина раскрывается, образуя внешний борт Прикаспийской синеклизы. Общесыртовская группа месторождений и западная часть Чаганского месторождения (профиль АВ) приурочены к широкой осевой зоне Бузулукской впадины. В разрезе подъяруса здесь выделяются 4—5 ритмов, строение которых вдоль осевой зоны меняется незначительно, мощности и качество горючих сланцев хорошо выдержаны. Центральная и восточная части Чаганского месторождения расположены в пределах восточного крыла Бузулукской впадины. На профиле ВС (см. рис. 2), ориентированном перпендикулярно ее осевой зоне, хорошо видно, что в этом направлении строение подъяруса изменяется более значительно, чем вдоль осевой зоны впадины.

Изложенный материал позволяет судить о времени, скорости и направлении трансгрессии средневожского моря в Оренбургском Заволжье. По-видимому, трансгрессировавшее из Прикаспийской синеклизы на север средневожское море по осевой зоне Бузулукской впадины достаточно быстро (за время накопления ритма V и нижнего элемента ритма IV) проникло далеко на север, вероятно, до южных склонов Татарского свода. В восточном направлении море трансгрессировало на склон Восточно-Оренбургского структурного выступа, что повлекло за собой последовательное расширение площадей распространения каждого вышележащего ритма. В настоящее время большинство исследователей считает, что трансгрессия юрского моря достигла максимума в кимериджский и нижневожский века [1, 2]. «В нижневожский век продолжали накапливаться осадки, представленные мергелистыми глинами, мерглями и горючими сланцами. Общая регрессия юрского моря наступила в верхневожский век». [2, с. 97]. По мнению С. С. Баукова, стадия максимальной трансгрессии характеризуется колебательными движениями, причем в эту стадию, когда развитие трансгрессии моря в общем завершилось, а регрессия его еще не началась, колебательные движения приобрели пульсационный характер. С. С. Бауков связывает накопление исходного вещества горючих сланцев с пульсационными движениями морского дна в период максимальной трансгрессии.

А. Д. Архангельский, С. С. Бауков и другие исследователи при рассмотрении истории трансгрессии юрского моря на востоке Русской плиты привлекали материалы по стратиграфическим интервалам на уровне ярусов и подъярусов, поэтому история отдельных этапов развития трансгрессии юрского моря, в том числе средневожского, исследована схематично. Приведенные в статье материалы по строению средневожского подъяруса позволяют детальнее рассмотреть историю средневожского этапа юрской трансгрессии моря для Оренбургского Заволжья. Строение средневожского подъяруса на исследуемой территории имеет ярко выраженный трансгрессивный характер, что доказывается более широким развитием пород по площади каждого вышележащего ритма. Максимально распространены карбонатно-глинистые отложения верхней части зоны *Virgatus*. Отложения верхней зоны подъяруса — *Nikitini* — в Оренбургском Заволжье отсутствуют. Все это показывает, что максимум трансгрессии приходится на зону *Virgatus*. Горючие сланцы и керогеновые глины из зоны *Panderi* и нижней части зоны *Virgatus* накапливались в условиях развивающейся трансгрессии.

Отчетливое трансгрессивное строение средневожского подъяруса, наблюдаемое в широтном разрезе, позволяет оценить среднюю скорость

средневожской трансгрессии в Оренбургском Заволжье. По нашим расчетам, средняя скорость накопления изучаемых отложений, при допущении соизмеримости продолжительности зон, равнялась 2 м/с в тысячу лет, что соизмеримо со скоростью накопления глинистых осадков во впадинах волжского возраста на территории Западно-Сибирской плиты, которая равнялась 0,5 мм в тысячу лет [5]. Учитывая среднюю скорость накопления отложений, получим, что средняя скорость трансгрессии для данного рельефа соответствовала 150 км за 1 млн. лет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д. Обзор геологического строения Европейской России. Л., 1926, т. I, вып. 2.
2. Бауков С. С. Геотектонические условия сланценоости. — Тр. Ин-та геологии АН ЭССР, 1956, I.
3. Герасимов П. А. и др. Юрские и меловые отложения Русской платформы. М.: Изд-во МГУ, 1962, № 3.
4. Герасимов П. А., Михайлов Н. П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1966, № 2.
5. Контарович А. Э. Формы верхнеюрских отложений Западно-Сибирской плиты. — В кн.: Литология и полезные ископаемые. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1967, № 2.
6. Левин А. С. Основные вопросы геологии месторождений горючих сланцев. М.: Наука, 1982.
7. Люльева С. А., Жмур С. И. Нанопланктон верхнеюрских отложений Восточного Заволжья. — Докл. АН СССР, 1982, 263, № 5.
8. Милановский Е. В. Очерки геологии Среднего и Нижнего Поволжья. М.: Гостоптехиздат, 1940.
9. Страхов Н. М. Горючие сланцы зоны *Perisinktes panderi* d'Orb. (очерк литологии) — Бюлл. МОИП. Нов. сер., 1934.
10. Формации горючих сланцев (методы изучения и генетическая классификация). Таллин: Валгус, 1973.
11. Хрусталева Г. К., Гонцова А. А. Петрографическая характеристика горючих сланцев Поволжья. — Сов. геол., 1980, № 2.
12. Явхута Г. В. Верхнеюрская формация горючих сланцев Русской платформы. — Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геол.-минерал. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1978.

Московский геологоразведочный институт  
им. Серго Орджоникидзе  
ПГО «Оренбурггеология»  
А. В. Туров — аспирант



УДК 554.1

*Упругие колебания в средах различного фазового состояния. Голубовский В. А., Голубовская Е. В. 69 с.* Рассмотрены основы представлений о природе механических колебаний в упругих средах различного фазового состояния. По-новому анализируются элементарные типы упругих деформаций и их связь с кинематическими типами волн, исследовано математическое обоснование возможности самостоятельного существования объемных продольных и поперечных волн, описана кинематика волн разного типа и предложена их систематика, представлено рассмотрение логических основ используемой в сейсмометрии теории волнового поля. Проведен анализ экспериментальных данных из различных областей, исследующих механические колебания в средах различного фазового состояния, акустики, физики, сейсморазведки, сейсмологии, обосновывающих выдвигаемые представления о характере волнового процесса в средах различного фазового состояния. С позиций этих представлений дано объяснение некоторым хорошо известным явлениям возбуждения и распространения упругих колебаний в природных объектах. Десп. в ВИНИТИ, № 5174-83. Десп. от. 9.09.83.