5. Халимов Э.М., Салманов Ф.К., Халимов К.Э. Динамика запасов нефти и проектной нефтеотдачи в России //Геология нефти и газа. – 2003. – № 4. – С.2-8.

6. Рубанов И. Мы ее теряем //Эксперт. Лучшие материалы. – 2008. – № 4. – С.45-49.

7. Сафонов Е.Н. Техническое перевооружение и решение экологических проблем в АНК "Башнефть" //Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 4. – С.8-10.

8. Сафонов Е.Н., Исхаков И.А., Гайнуллин К.Х. и др. Применение новых методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях Башкортостана //Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 4. – С.38-40.

9. Газизов А.А. Увеличение нефтеотдачи неоднородных пластов на поздней стадии разработки. – М.: Недра, 2002.

10. Ибатуллин Р.Р., Глумов И.Ф., Хисамов Р.С. и др. Разработка и применение микробных биотехнологий увеличения нефтеотдачи пластов //Нефтяное хозяйство. – 2003. – № 8. – С.50-53.

11. Исхаков И.А., Ягафаров Ю.Н., Гумеров Р.Р., Антипин Ю.В. Развитие газовых методов увеличения нефтеотдачи месторождений рифогенного типа //Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 4. – С.45-46.

12. Муляк В.В., Чертенков М.В. Технология освоения залежей высоковязких нефтей (краткий обзор) //Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. – № 2. – С.59-64.

13. Травкин А.В. Разработка залежей вязких нефтей горизонтальными скважинами в сочетании с тепловыми методами воздействия на пласт //История, достижения и проблемы геологического изучения Самарской области. – Самара: РосГео, 2000. – С.313-320.

14. Курамшин Р.М., Степанова Г.С., Черницкий А.В. и др. Особенности геологического строения и опытно-промышленной разработки Восточного участка Оренбургского месторождения //Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 4. – С.93-97.

УДК 551.762.23 (470.4)
© В.Ф. Салтыков, 2008

# Закономерности размещения келловейских стратонов на севере Волгоградской области

***В.Ф. Салтыков***

(*Саратовский госуниверситет*)

**Введение.** Келловейский век означает начало нового средне-позднеюрского цикла седиментации на Русской платформе, который дискретно развивался во времени. В отличие от байоса-бата, когда Нижнее Поволжье занимало северную периферическую часть северокавказской (тетической) биогеографической провинции с максимумом морской трансгрессии на большой площади региона в раннем бате, после которого бассейн постепенно деградировал в среднем и позднем бате, в келловее море приходит с севера и территория уже относится к суббореальной провинции, причем осадки сохранились на отдельных участках, особенно на юге. Эти особенности палеогеографии до сих пор обуславливают трудности точного пространственного и временного сочленения отложений обоих циклов осадконакопления, вследствие чего существует проблема установления границы бат-келловей и определения полноты разрезов последнего яруса [6].

В связи с этим важное значение имеют палеогеографические реконструкции для различных промежутков геологической истории. Наиболее полной сводкой для юры является работа И.Г. и Н.Т. Сазоновых [8], но в ней в основном использованы уже частично устаревшие в стратиграфическом смысле материалы. Поэтому эти реконструкции отражают только общие черты палеогеографии и раннемезозойской тектоники. В последующие десятилетия уделялось главное внимание биостратиграфическому расчленению

разрезов, причем в обнажениях изучались в основном аммониты, а в кернах скважин – фораминиферы. Поэтому в первых из них была получена биохронологическая информация, но не содержалось полноценных данных о величинах мощностей стратонов. Они определялись более точно по фораминиферовым комплексам, привязанным к аммонитовой шкале, принятой в то время.

Сейчас проводится некоторая ревизия стратиграфической схемы келловея, особенно его нижнего подъяруса [6]. Обобщение материалов по различным видам ископаемых организмов, выявленных в обнажениях и редких скважинах в Центральной России [2], показало сложности корреляции стратонов в конкретных разрезах. В другой сводке [3] установлено неравномерное размещение келловейских отложений на юго-востоке Европейской России, причем средний подъярус часто выпадает из разреза, а на самом юге территории местами отсутствует и нижний келловей. Первое явление установлено и в известном стратотипическом разрезе в Малиновом овраге (Саратовская область) [4].

Вследствие этих обстоятельств достоверно не определен характер контактов как между соседними ярусами (бат – келловей – оксфорд), так и между подъярусами келловея, которые рассматриваются в ранге свит [5, 7], поэтому приводятся различные величины мощностей стратонов в пределах одного и того же региона. Для Волгоградско-Саратовского Правобережья они составляют: для $J_2k_1$ (хлебновская свита $J_2hl$) – до 35 м; для $J_2k_2$ (докучаевская свита $J_2dk$) – до 18 м; для $J_2k_3$ (малиновоовражная свита $J_2mo$) – до 12 м [7]. В.И. Левина и Н.П. Прохорова [5] в Прикаспийском регионе для первых двух свит дают близкие величины, но для $J_2k_3$ приводимая ими мощность достигает 30 м. Точно так же меняются мощности в стратотипическом разрезе Малинового оврага. В работе [4] они составляют: для $J_2k_1$ – 23 м; для $J_2k_2$ – около 10 м; для $J_2k_3$ – более 10 м, хотя другие исследователи приводят иные значения. По данным некоторых геолого-съемочных отчетов общая мощность яруса достигает 110 м с наращиванием величины в сторону Заволжья.

Важно отметить, что мнения о характере контактов между свитами принципиально различались: одни исследователи указывали на согласное залегание, другие же полагали, что между ними фиксировались перерывы в осадконакоплении и причем даже с выпадением части разреза. Видимо, такой разнобой обусловлен как недостаточно тщательным изучением контактов в относительно однородном глинистом разрезе, так и вследствие географического размещения районов исследования. Это явное подтверждение неравномерного распространения келловея, особенно его верхней половины, на территории Нижнего Поволжья, что указывает на очаговое проникновение келловейского моря в разные отрезки времени.

Основываясь на собственных материалах, собранных при производстве геолого-съемочных работ масштаба 1:50000 на севере Доно-Медведицких дислокаций, в этой статье автор попытался в какой-то мере разрешить некоторые из рассмотренных проблем применительно к конкретному району. Помимо скважин, по керну которых отложениям даны детальные палеонтологические и литологические характеристики [9], здесь дополнительно используются структурные и разведочные скважины с частичным отбором керна, распределенные на площади вдвое большей. В этом случае корреляция разрезов проведена на основе применения созданной эталонной каротажной диаграммы. Обследованная территория охватывает почти всю Терсинскую впадину (на западе) и часть Приволжской моноклинали (на востоке), разделенных Жирновско-Иловлинским валом. Главное внимание уделено построению и анализу карт изопахит для каждого стратона, кроме хлебновской свиты, для которой по каротажным диаграммам выделить подсвиты не удалось, вследствие чего рассматривается их суммарная мощность.

**Карты изопахит келловейских стратонов.** Построение таких карт является эффективным методом не только для выяснения размещения пород по территории, но и для "снятия" влияния позднейшего тектонического фактора, проявленного в районе. Это особенно важно для келловея, начальные стадии седиментации которого определяются конфигурациями ранее возникших тектонических структур с малыми амплитудами (до 90 м), в результате чего даже современные абсолютные высоты расположения стратонов в пределах каждой структуры изменяются незначительно. Неотектонические подвижки с амплитудами до 550 м, причем с меняющимися величинами вдоль разломов, существенно влияли на степень сохранности келловея. Например, в настоящее время на своде и склонах Жирновско-Иловлинского вала отложения отсутствуют. Этим и обусловлены значительно различающиеся современные абсолютные высоты стратонов келловея, что создает большие трудности их сопоставления. Для выяснения особенностей условий седиментации для каждого подразделения строились отдельные карты изопахит.

*Хлебновская свита.* Суммарная мощность ее варьирует, что видно на карте изопахит (рис.1), по которой отмечаются интересные особенности.

1. Почти повсеместно на изученной площади доминируют величины мощностей вокруг 40 м. Внутри контуров изолинии 40 м выделяются участки с превышающими значениями, приуроченные к более погруженным местам Терсинской впадины, Приволжской моноклинали и Неткачевской седловины, причем они находятся вблизи флексур.

2. В западном направлении мощности нижнего келловея постепенно убывают. На рассмотренных профилях по скважинам (рис.2) вне района исследования (на рис.1 их направления указаны стрелками 1 и 2) это уменьшение величин очень четко выражено и вблизи Ивановской флексуры, отделяющей Терсинскую впадину от Хопёрской моноклинали, мощности обычно составляют 3-5 м вплоть до полного выклинивания в отдельных местах.

3. Анализ мощностей подстилающих батских образований показывает, что они на всей площади изменяются мало – в пределах 74-81 м, что является подтверждением выровненности палеорельефа перед наступлением келловейской трансгрессии.

4. Аналогично распределяются покрывающие верхнеготеривские отложения, мощности которых изменяются в диапазоне 20-35 м вне зависимости от места их установления и полноты келловейского разреза. Можно полагать, что глубина вреза их в келловейские образования не превышала 15 м. Это может быть следствием того, что отложения среднего и верхнего келловея вообще не формировались на большей части Терсинской впадины или были полностью уничтожены в предготеривское время (еще до отложения нижнемеловых осадков).

5. Точное изменение мощностей подсвит хлебновской свиты не удалось проследить. Тем не менее, судя по оценкам, величины для средней подсвиты колеблются вокруг значения 25 м, тогда как для верхней вариации существенно возрастают, отражая различную степень размыва отложений на границе со средним келловеем. Нижняя подсвита, соответствующая зоне *herveyi*, в районе не установлена.

6. Представленные данные – это подтверждение того, что раннемезозойские структуры лишь отчасти контролировали условия седиментации нижнего келловея, т. е. к моменту формирования осадков их влияние было ничтожным по сравнению с образованием континентальной гнилушкинской свиты, где оно четко фиксируется [10]. Очевидно, что палеорельеф как батских отложений (нижняя денудационная поверхность), так и нижнекелловейских пород (верхняя денудационная поверхность на большей части Терсинской впадины) был достаточно выровненным.

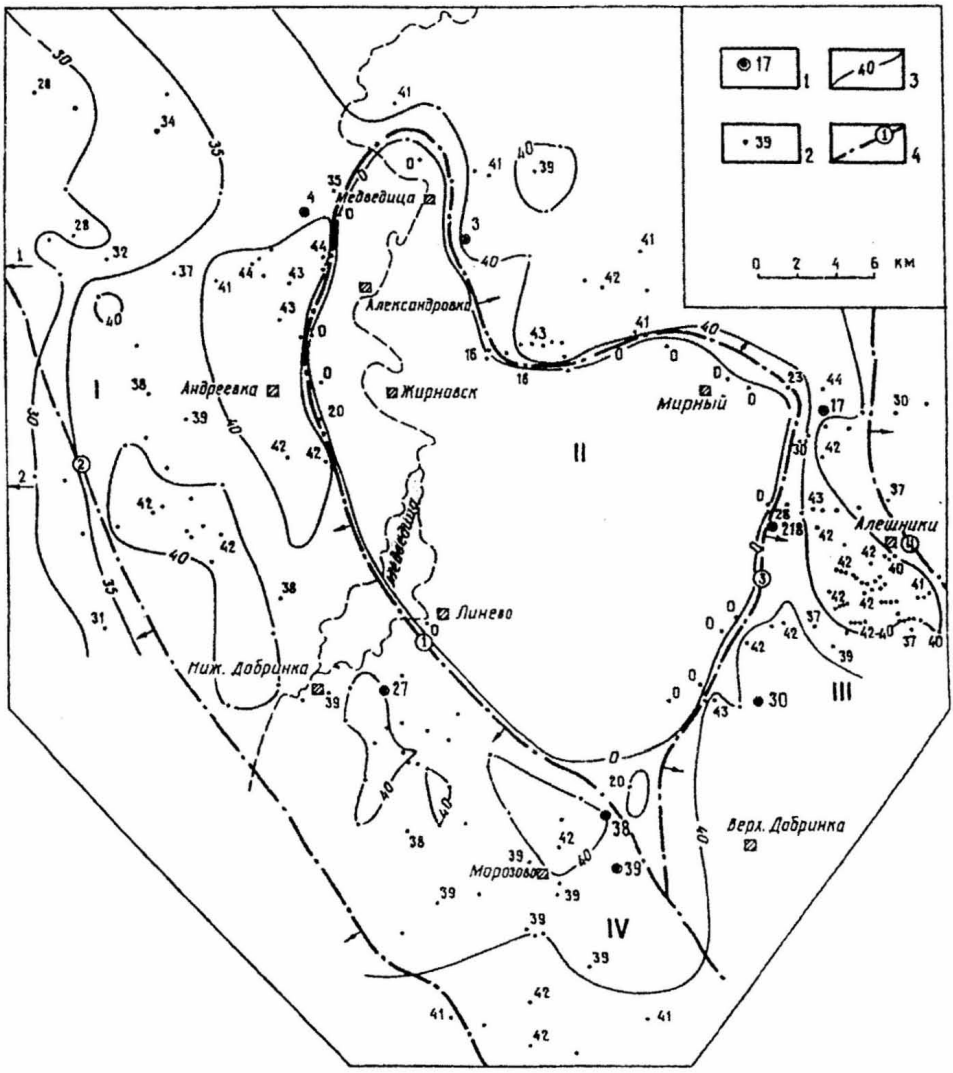


**Рис.1. Карта изопахит хлебновской свиты (нижний келловей) на севере Волгоградской области.** 1 – скважины, вскрывшие келловейские отложения с палеонтологическим обеспечением; 2 – номер скважины и величина мощности, м; 3 – изопахиты, м; 4 – флексуры в мезозое над разломами в палеозое (цифры в кружках): 1 – Западно-Жирновская; 2 – Лемешкинская; 3 – Синегорская; 4 – Восточная; стрелками показано направление падения сместителя; тектонические структуры: I – Терсинская впадина; II – Жирновско-Иловлинский вал; III – Приволжская моноклиналь; IV – Неткачёвская седловина; стрелки 1 и 2 указывают направления профилей скважин к западу от исследованного участка

7. Современное гипсометрическое положение хлебновской свиты в разных структурах существенно различается: в Терсинской впадине абсолютные высоты варьируют около величины -400 м, а в Приволжской моноклинали и Неткачевской седловине они колеблются на уровне +150-180 м. Эта разница и определяет суммарную амп-

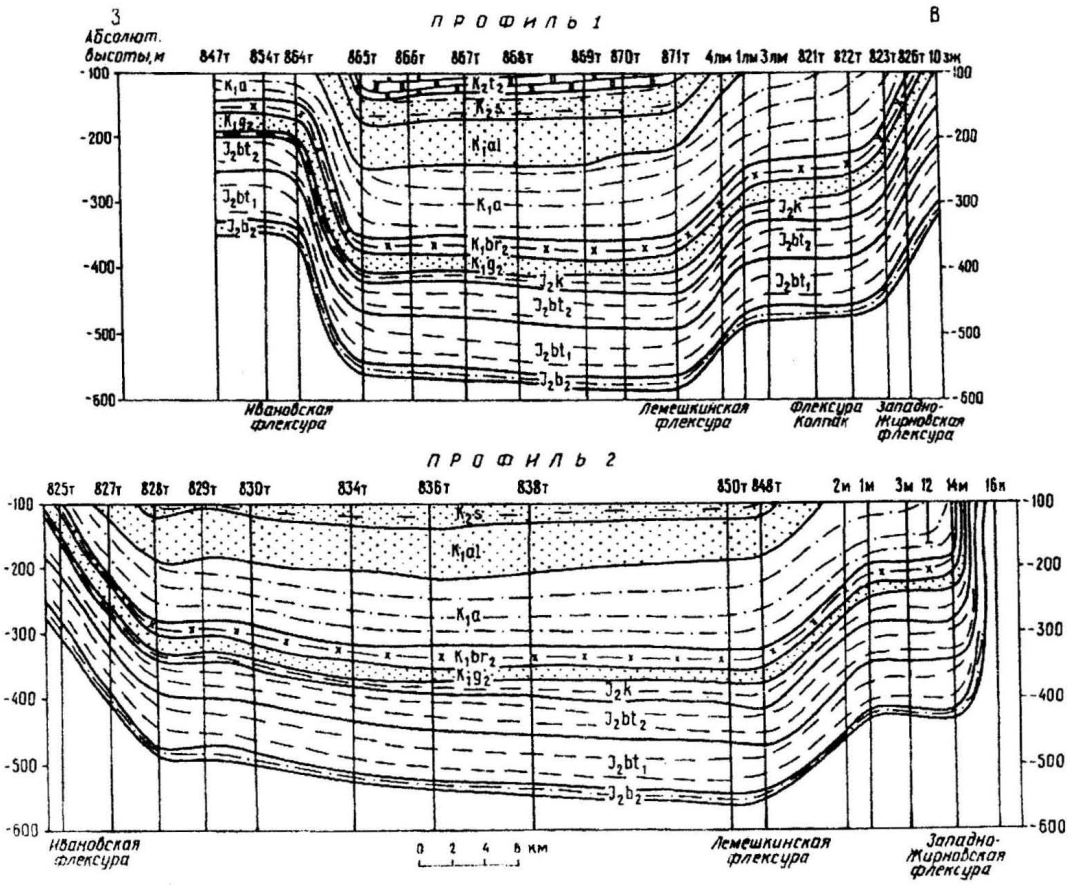


**Рис.2. Геологические профили через Терсинскую впадину.** Их направления указаны на рис.1. Символом "т" обозначены скважины, заимствованные из отчета Р.И. Фан-Юнга (1963); символом "к" – из отчета Р.И. Фан-Юнга (1955); символом "м" – из отчета М.Б. Бижитуева и Т.И. Романовой (1963); символом "лм" – скважины Лемешкинской площади; символом "зж" – скважина Западно-Жирновской площади; под номером 12 фигурирует собственная скважина; под юрой залегают различные горизонты карбона

литуду неотектонических движений без учета того обстоятельства, что разные блоки (структуры) перемещались в противоположных направлениях. Можно полагать, что на площади Жирновско-Иловлинского вала нижнекелловейские отложения также были сформированы, но затем были денудированы в результате позднекайнозойского воздымания структуры по отношению к Терсинской впадине и Приволжской моноклинали.

*Докучаевская свита.* На картах изопахит для каждой подсвиты (рис.3 и 4) видно, что распределения мощностей обеих подсвит подобны друг другу: максимальные величины наблюдаются на востоке района (в Приволжской моноклинали); в Неткачёвской седловине и к северо-востоку от скважины 3 мощности существенно ниже. На значительной части территории Терсинской впадины отложения этого возраста полностью отсутствуют, причем постепенное убывание мощностей хорошо прослеживается от Неткачёвской седловины при движении в северо-западном направлении. Характерной особенностью являются минимальные значения мощностей обеих подсвит вблизи флексур,

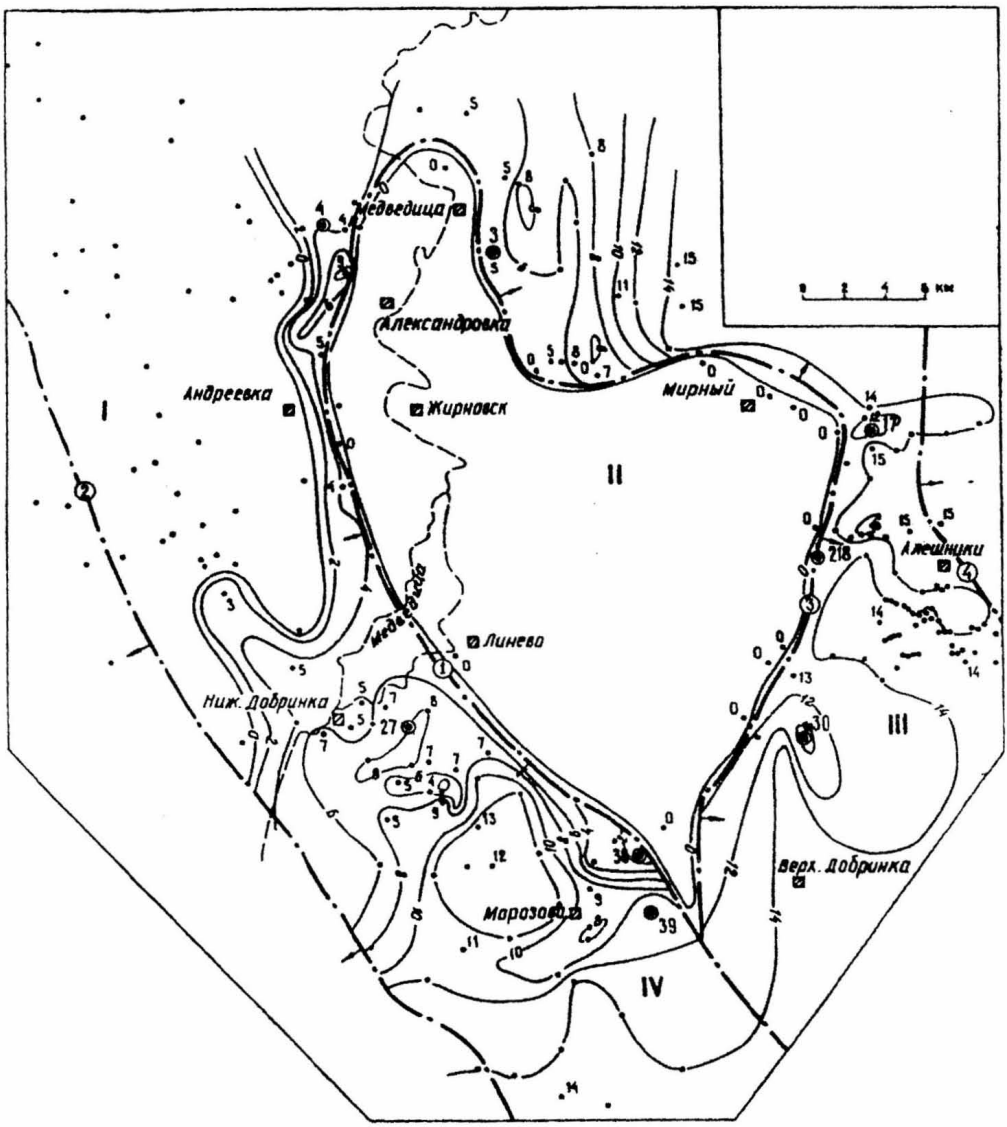


**Рис.3. Карта изопахит нижней подсвиты докучаевской свиты (средний келловей).** Условные обозначения см. на рис.1

где они сохранились только в отдельных местах.

Однако намечаются и некоторые отличия в распределении мощностей обеих подсвит. Если наибольшие их величины наблюдаются на востоке района, то убывание к западу происходит с различной интенсивностью: для нижней подсвиты достаточно постепенно, а для верхней – довольно резко. Почти сразу же от района поселка Алёшники к северо-западу, югу и юго-западу преобладают значения в пределах 3-5 м, причем к востоку от скважины 3 наблюдается даже выклинивание верхней подсвиты. В скважине 27, расположенной на стыке Терсинской впадины и Неткачёвской седловины, она вообще не установлена. Видимо, эти особенности распределения обеих подсвит обусловлены различной степенью уничтожения отложений в результате предготеривского размыва.

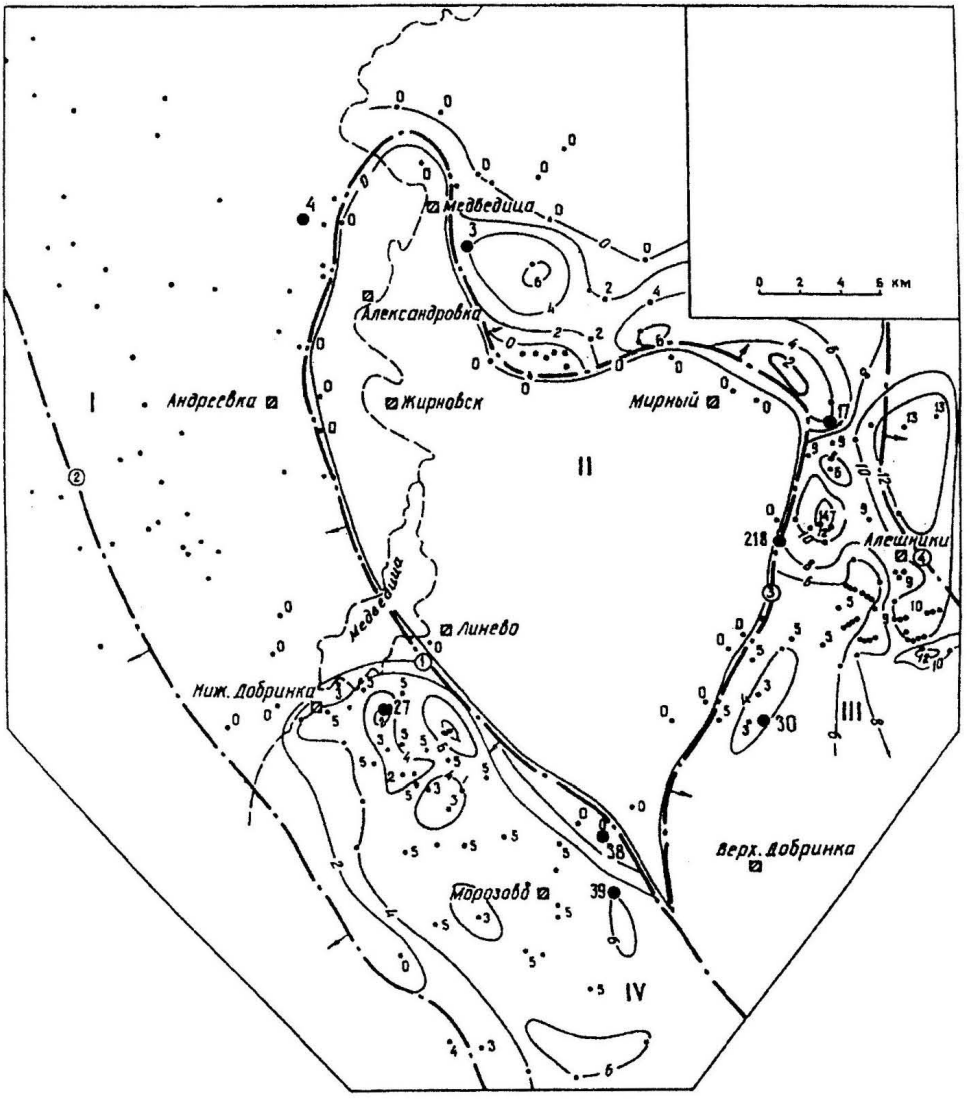


**Рис.4. Карта изопахит верхней подсвиты докучаевской свиты (средний келловей).** Условные обозначения см. на рис.1

*Малиновоовражная свита.* Все скважины, в которых установлены эти отложения, расположены в пределах Приволжской моноклинали и на отдельных участках к востоку от скважины 3. Если в первом случае мощности на всей площади почти одинаковые, то во втором – верхний келловей приурочен к прифлексурной части, а далее к северо-востоку отложения отсутствуют, что в целом аналогично распределению верхней подсвиты докучаевской свиты. Любопытно, что в скважине 27 малиновоовражная свита залегает непосредственно на нижней подсвите докучаевской свиты, причем в подошве глин наблюдается примесь песчаного материала с содержанием фосфоритовых стяжений. По этим данным можно судить о значимости размыва отложений в предпозднекелловейское время.

Общая максимальная мощность келловея составляет 80 м – величина, близкая к той, которая выявлена в Приволжской моноклинали, относящейся к древнему Волгоградскому прогибу [11]. В западном направлении фиксируется уменьшение значений с последовательным выпадением из разреза верхних горизонтов верхнего и среднего келловея и даже убыванием мощностей нижнего подъяруса вплоть до его полного выклинивания.

**Заключение.** На основе анализа представленных материалов и результатов ранних исследований можно наметить ряд особенностей размещения келловейских отложений на севере Волгоградской области и высказать некоторые суждения по этому поводу для территории Нижнего Поволжья.

1. По карте изопахит видно, что нижний келловей на относительно больших площадях имеет мощности вокруг величины 40 м с максимумом в 44 м. Эти значения примерно на треть выше величин, приводимых в литературе даже без учета отсутствия нижней подсвиты. Очевидно, это обусловлено недостаточным биостратиграфическим обоснованием при разделении нижнего и среднего подъярусов в связи с малым обнаружением органических остатков. Большое значение имели и контуры палеобассейнов, что подтверждается характером убывания мощностей, установленных в Терсинской впадине. Отсутствие анализа детальных палеогеографических и палеотектонических реконструкций способствует неоднозначной интерпретации наблюдательных данных. Однако к югу мощности нижнего келловея явно убывают, что особенно четко выражено в Новоузенской опорной скважине [11].

2. Мощности двух подсвит докучаевской свиты среднего келловея варьируют в широких пределах с максимумами 16 м (для нижней) и 14 м (для верхней), что в сумме составляет 30 м. Опять-таки это значение существенно больше по сравнению с ранними результатами. Изложенные выше суждения применимы и в этом случае. Важно отметить, что нижняя подсвита распространена более широко, чем верхняя, которая сохраняется в полной мере только в погруженных частях Приволжской моноклинали. Это наблюдение хорошо согласуется с литературными данными [11], правда, без указания в публикациях о приуроченности стратона к определенной древней тектонической структуре.

3. О верхнем келловее судить трудно, так как материалов явно недостаточно. Видимо, малая мощность разреза на севере Волгоградской области определяется палеотектонической обстановкой – частичным воздыманием площади в предготеривское время. Это обстоятельство еще раз подчеркивает важность привязки изучаемого участка к конкретным палеогеографическим и палеотектоническим реконструкциям. Иначе трудно понять очень большие мощности, иногда отмечаемые в литературе (например, 65 м в Новоузенской опорной скважине), тогда как на территории Саратовского Правобережья величина не превышает 20 м, а к северу она составляет менее 10 м [11].

Однако рассмотрение каротажной диаграммы и первичного описания керна по этой скважине показывает, что на основании содержащегося фосфоритового горизонта в интервале 2650-2666 м можно предполагать, что глины в этом диапазоне следует относить к среднему келловею. Такому предположению не противоречит нахождение фораминифер, отобранных в более высоких слоях разреза. Тогда мощность верхнего подъяруса будет составлять 45-50 м, что сопоставимо с данными В.П. Николаевой (диссертация, 1968 г.), полученными при изучении скважин в районе Саратова.

4. Особенности рассмотренных карт изопахит могут служить дополнительными признаками для обоснования самостоятельности келловейских свит. Характер изменения мощностей подтверждает существование перерывов между ними. Можно полагать, что продолжительность последних была значительной между средним и верх-

ним келловеем, поскольку отсутствует примерно половина разреза зоны *athleta* и часто нет в разрезах зоны *coronatum* (верхней подсвиты докучаевской свиты). Между нижним и средним подъярусами, возможно, был собственно не перерыв в осадконакоплении, а обмеление палеобассейна седиментации, хотя нельзя исключить и частичный размыв подстилающих отложений, что обосновывается распределением органических остатков [9] с выпадением самого нижнего фаунистического горизонта среднего келловея.

5. Рассмотренные особенности размещения келловейских образований на севере Волгоградской области в какой-то мере объясняют полноту разреза с выпадением ряда аммонитовых зон, вариации мощностей стратонов в стратотипическом разрезе в Малиновом овраге, так как он приурочен к западной части Хлебновского и Малиновоовражного поднятий на стыке с Корсаковской впадиной, входящих в Саратовские дислокации, где наблюдается аналогичная тектоническая обстановка размещения келловейских отложений, как и в рассмотренном районе.

6. В настоящее время правомерен вопрос о необходимости более детального анализа размещения келловейских отложений в Поволжье на основе палеогеографических и палеотектонических реконструкций с использованием уточненных биостратиграфических сведений, так как имеющиеся сводки [1, 3, 11] уже частично не соответствуют современным требованиям.

*При подготовке статьи к публикации автор пользовался консультациями Е.М. Первушова и В.Б. Сельцера, за что им выражается искренняя благодарность за сделанные критические замечания.*

Литература

1. Блом Г.И., Дрейсин А.Г., Камышёва-Елпатьевская В.Г., Эвентов Я.С. Юрская система //Геология СССР. Т.11. Поволжье и Прикамье. Ч.1. Геологическое описание. – М: Недра, 1967. – С.462-521.

2. Герасимов П.Ф., Митта В.В., Качанов М.Д., Тесакова Е.М. Ископаемые келловейского яруса Центральной России. – М: ВНИГНИ, 1996.

3. Иваницкая В.Б., Сарычева А.И. Юрская система //Геология СССР. Т.46. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Геологическое описание. – М: Недра, 1970. – С.255-287.

4. Кулёва Г.В., Троицкая Е.А, Букина Т.Ф. и др. Опорный разрез келловейского яруса оврага Малиновый. – Саратов, Сарат. ун-т, 1988. – 55 С. – Деп. ВИНИТИ 10.06.88 г. № 4605-В88.

5. Левина В.И., Прохорова Н.П. Местные стратиграфические подразделения нижней и средней юры Прикаспийского региона //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2002. -Вып.29. – С.6-13.

6. Митта В.В. О проблемах биостратиграфии средней юры Европейской России //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2004. – Вып.39. – С.28-33.

7. Решение бюро секции юры и мела РМСК по центру и югу Русской платформы //Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий, 2006. – Вып.36. – С.35-54.

8. Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время //Труды /ВНИГНИ. – М., 1967. – Вып.62.

9. Салтыков В.Ф. Строение и палеонтологическая характеристика келловейских отложений на севере Доно-Медведицких дислокаций //Известия Саратовского университета. Нов. сер. Науки о Земле. – 2007. – Т.7. – Вып.2.– С.71-81.

10. Салтыков В.Ф., Киселёва О.И. Среднеюрские континентальные отложения гнилушкинской свиты Поволжья //Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2006. – Т.81. – Вып.1. – С.16-35.

11. Смирнов А.В. Литология и литофация юрских отложений Волгоградской области //Труды /НИИНГ. – Волгоград, 1962. – Вып.1. – С.111-129.