

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РФ
АКАДЕМИЯ НАУК РФ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ,
НК "ЮКОС", ОАО "Самаранефтегаз"

А. Г. Шашель

**ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕНОСНОСТЬ
ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА
САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ**

Москва
2000 г.

УДК 55:553. 98:551. 734.3 (470.43)

А.Г. Шашель. Геология и нефтегазоносность терригенного комплекса девона Самарского Поволжья. М. Изд-во ИГиРГИ, 2000. – 100 с.

В работе рассмотрены: геолого-геофизическая изученность, стратиграфия эмско-тиманских отложений, тектоника Самарского Поволжья. Особое внимание уделено строению базального эйфельско-кыновского структурного этажа, тесно связанного со строением кристаллического фундамента. Предложена новая схема тектонического районирования базального структурного этажа, в основу которой положена нарушенность разломами различного характера, ориентировки и возраста. По этому принципу выделено четыре мегаблока (Самаро-Татарский, Бузулукский, Южно-Татарский, Камелик-Чаганский). Каждому из них присуща определенная система разломов и сопровождающих их локальных структур, что позволяет определить специфику работ для поисков залежей УВ в терригенном комплексе девона для каждого мегаблока. Большое внимание уделено характеристике грабенообразных прогибов, с которыми связаны многочисленные залежи нефти. Приведена литолого-фациальная и формационная характеристика терригенного комплекса девона, его нефтегазоносность; показано, что терригенный комплекс девона остается высокоперспективным комплексом для открытия новых залежей УВ; рассмотрены площади, представляющие наибольший интерес для проведения дальнейших поисково-разведочных работ в Самарском Поволжье.

ВВЕДЕНИЕ

Геологическое строение южной части Волжско-Камской антеклизы неоднократно рассматривалось во многих публикациях (Клубов, 1973; Мирчинк и др., 1965; Мкртчян, 1980; Хачатрян, 1979; Громека, 1974). Однако за последние годы в Среднем Поволжье появилось много новых геолого-геофизических материалов, анализ и обобщение которых позволяет повысить эффективность геологоразведочных работ (ГРР) на нефть, в частности в Самарской области как нефтедобывающем районе с высокой степенью изученности и освоенности ресурсов.

Появление новых геолого-геофизических материалов по этому региону и в частности по Самарскому Поволжью позволяет во многом уточнить геологическое строение, тектонику и закономерности нефтегазоносности как всего палеозойского разреза, так и в особенности его глубоко погруженных базальных частей, сложенных терригенными эйфельско-нижнефранскими отложениями.

Самарское Поволжье - нефтедобывающий район с высокой степенью геологической изученности и освоенности ресурсов. Но, несмотря на высокую разведанность, регион сохраняет значительные резервы для продолжения поисково-разведочных работ и открытия новых месторождений УВ. В последние годы здесь были выявлены новые типы нефтегазовых ловушек, связанные с девонскими грабенообразными прогибами (ДГП), с погребенными высокоамплитудными выступами фундамента, с приразломными структурами, с погребенными структурными валами. Наметилась региональная связь распространения микрограбенов и приразломных структур с девонскими Волго-Сокской палеовпадиной и Рубежинским погребенным прогибом. Все эти четыре типа структур осложняют строение эйфельско-нижнефранского терригенного комплекса девона (ТКД).

В этой связи, исследования по обоснованию приоритетных направлений поисков и разведки нефти в Самарской области, особенно в терригенных отложениях девона, весьма актуальны, т.к. они направлены на укрепление сырьевой базы нефтедобычи Волго-Уральского региона.

В работе рассмотрены следующие вопросы: особенности геологического строения, стратиграфическая полнота разрезов девонского терригенного комплекса, тектоника эйфельско-тиманского структурного этажа, литолого-фацальная и формационная характеристика терригенного девонского комплекса, палеогеографическая обстановка времени накопления эмско-тиманских отложений Самарского Поволжья и сопредельных территорий, общая характеристика его нефтегазоносности.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

1.1 Геолого-геофизическая изученность

Современные представления о геологическом строении и нефтегазоносности территории Самарской области складывались в течение длительного периода времени и основаны на больших объемах геофизических работ, структурного и глубокого бурения. Изучением этого района, в том числе и перспективами нефтегазоносности терригенной толщи девона, занимались многие исследователи: Г.И.Алексеев, А.А.Александров, В.Н.Андреев, А.А.Голов, А.А.Горелов, В.Д.Голодовкин, Б.З. Даниэлян, Л.З.Егорова, Л.Н.Еланский, М.И.Зайдельсон, Л.Л.Казьмин, В.А.Клубов, С.С.Коноваленко, И.К.Королук, О.В.Кочубенко, В.А.Лобов, М.Ф.Мирчинк, В.Д.Наливкин, С.И.Новожилова, В.А.Поляков, Л.Н.Розанов, С.В.Санаров, Е.Г.Семенова, Е.Я.Суровиков, П.Г.Трушкин, Р.О.Хачатрян, Л.Г. Хайкин и другие.

В результате многолетних исследований были составлены структурные карты по поверхности фундамента и основным опорным стратиграфическим горизонтам осадочного чехла и продуктивным пластам как для отдельных локальных поднятий и тектонических зон, так и для всей области в целом. В этой связи огромный вклад в изучение строения, нефтегазоносности и открытия нефтяных месторождений внесли К.Б.Аширов, А.З.Дубинин, Л.П.Задов, В.И.Калинин, А.Н.Мустафинов, И.Г.Сафин, А.А.Пилов, И.Л.Ханин, А.Г.Шашель, Я.П.Шиповский и другие геологи и геофизики производственных организаций.

Отложения терригенной толщи девона, залегающие на архейском фундаменте и отложениях протерозоя, начали изучаться непосредственно на территории Самарского Поволжья с момента бурения глубоких скважин, вскрывших их в 1940-1944 гг.

Первый период истории изучения девона носил описательный и предположительный характер о возможности присутствия

этих отложений на территории Поволжья, ввиду наличия их на Воронежской антеклизе и на Урале.

В период с 1768 по 1868 гг. исследования по геологии Средне-Волжского края проводились И.П.Лепехиным, П.С.Палласом, П.В.Еремеевым, Г.Д.Романовским. Последующие годы (1886-1920 гг.) геологические исследования связаны с именем С.Н.Никитина, А.П.Замятина. В их работах даются классические описания геологического строения Самарского Поволжья, однако, только по отложениям пермских и частично верхнекарбонных отложений.

С момента бурения скв. №49 Сызранской площади (1940 г.) впервые был пройден весь разрез девона в составе фаменского, франского, живетского ярусов и определен нижнеархейский возраст фундамента. С этих пор начинается углубленное изучение стратиграфии девона. В 1944 г. на месторождении Яблонов-Овраг была получена первая промышленная нефть из терригенных отложений девона в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Положительные результаты дали дополнительный импульс для увеличения объемов поисково-разведочных работ. С целью изучения глубинного строения территории производится бурение нескольких опорных скважин и обрабатывается по ним геологический материал (Сызрань-152, Байтуган-24, Красная Поляна-1, Ореховская-1); пробурено несколько профилей параметрических скважин.

С 1951 г. установлено повсеместное развитие осадков девонского возраста на территории региона. Оказалось, что минимальный объем девонских осадков приурочен к западной области (Покровская вершина Жигулевско-Пугачевского свода и район Сызрани), а наиболее полные разрезы развиты на юго-востоке территории. В пятидесятые годы геолого-разведочные работы на этот комп-

лексы были начаты на юге Жигулевско-Пугачевского свода и в Бузулукской впадине. Была проведена магнитная съемка, электро- и гравиразведка и пробурен ряд параметрических скважин на Марьевской, Рахмановской, Перелюбской и других площадях. При этом выяснилось, что эйфельско-нижнефранский терригенный комплекс девона (ТКД) на сравнительно небольших расстояниях резко меняет свои толщины и последовательность залегания отдельных горизонтов. Кроме того, было установлено существование выступов фундамента (Клинцовский, Натальинский, Звенигородский, Безенчукский и др.), на которых отложения терригенного девона отсутствуют. Таким образом, была установлена существенная структурная дифференциация дна морского бассейна и различная интенсивность прогибания тех или иных участков территории Самарской области. Был сделан важный вывод о региональном выклинивании отложений терригенного девона на Жигулевско-Пугачевском своде, установлено, что от Жигулевско-Пугачевского свода в сторону Бузулукской впадины мощность горизонтов терригенных отложений девона последовательно увеличивается от нескольких десятков до сотен метров. Установление зоны выклинивания этих горизонтов на восточном борту Жигулевско-Пугачевского свода позволило поставить вопрос о поисках нефти на этой территории в ловушках литолого-стратиграфического типа. Открытие в 1955 г. в Бузулукской впадине на Мухановском месторождении промышленных залежей нефти в тиманском и пашийском горизонтах дало возможность предположить широкое развитие продуктивных горизонтов в терригенных отложениях девона и в других районах Самарской области. Концентрация поисково-разведочных работ на этот комплекс привела к открытию Жигулевского, Дмитриевского, Коханского, Михайловского, Мухановского, Могутовского, Ново-Запрудненского и других месторождений. Позднее к югу от них были открыты месторождения Кулешовской зоны нефтегазонакопления. Все эти месторожде-

ния интенсивно разведывались и осваивались, поскольку было установлено, что залежи нефти контролируются четко выраженными структурными формами - валами и валобразными поднятиями.

Второй этап охватывает 60-е – 70-е годы. В этот период основной акцент геолого-разведочных работ был смещен в сторону изучения южного борта Бузулукской впадины, юго-восточного погружения Жигулевско-Пугачевского свода и северного обрамления Прикаспийской синеклизы. В этих районах и были сконцентрированы основные объемы региональных геофизических работ. Однако поисково-разведочные работы продолжали проводиться и в других районах Самарской области. Большой вклад в обработку материалов глубокого бурения по терригенным отложениям девона в пределах Самарской и Оренбургской областей внесла С.И.Новожилова (1968 г.). Ею был проведен детальный анализ изменения фациального состава и мощностей ТКД. Это позволило расшифровать фациальную характеристику и формирование пород-коллекторов и дать рекомендации по дальнейшим поискам залежей углеводородов.

В этот период преимущественно сейсмо-разведкой МОВ был закартирован ряд поднятий (Иргизское, Кочевненское и др.), на которых были открыты небольшие залежи нефти в ТКД. Кроме того, глубокое бурение осуществлялось на Черниговском, Желябовском, Казанском, Украинском, Соболевском, Ново-Сергиевском и Ташлинском поднятиях. В результате бурения глубоких скважин была получена новая информация о литологическом составе эйфельско-нижнефранских отложений, соотношении терригенных и карбонатных пород, о полноте разреза, изменении мощностей в разных частях территории исследования и их нефтегазоносности. Опираясь на новый геолого-геофизический материал, М.Ф.Мирчинк, Р.О.Хачатрян, В.И.Громека (1975 г.) подтвердили вывод о высоких перспективах нефтегазоносности ТКД в южной части Бузулукской впадины и в зоне ее сочле-

нения с восточным склоном Жигулевско-Пугачевского свода. Ими отмечались высокие емкостные и фильтрационные свойства пород коллекторов, наличие флюидоупоров, высокая тектоническая мобильность, способствующая формированию структурных, структурно-литологических, эрозионных и других типов ловушек нефти, газа и конденсата, а также гидрохимические и другие показатели.

В общем плане, базируясь на палеотектоническом анализе восточных районов Русской плиты, В.А.Клубов (1973 г.) весьма положительно оценил перспективы нефтегазоносности ТКД в пределах выделенной им Камско-Бузулукской синеклизы.

Третий этап изучения нефтегазоносности ТКД (1980-1985гг.) обусловлен концентрацией поисково-разведочных работ в южной части Бузулукской впадины. В этот период изучались самые нижние секции разреза ТКД. В соседней Оренбургской области была открыта группа месторождений (Зайкинское, Росташинское, Гаршинское, Вишневское и др.), расположенная в пределах Камелик-Чаганской структурной зоны (КЧСЗ). Здесь были благоприятные условия для развития в бийских и афонинских отложениях органогенных построек, которые формировались на широтных ступенях КЧСЗ. После открытия Зайкинской группы месторождений были начаты работы по изучению возможной трассировки КЧСЗ на территорию Самарской области. В результате этих работ были открыты Куцебовское и Северо-Флеровское месторождения. Большой вклад в изучение ТКД внесли Е.Г.Семенова и Е.Я.Суровиков. Ими был обобщен большой фактический материал по терригенным отложениям девона юга Русской плиты и выделены закономерности распространения и формирования этого комплекса в связи с обоснованием направлений поисково-разведочных работ.

Подробное освещение вопросов тектоники, формирования структур, нефтеносности девона, строения залежей, условий залегания углеводородов приведено в работах К.Б.Аширова, В.А.Лобова, А.И.Ляшенко, Л.З.Егоровой, С.И.Новожиловой, П.Г.Трушки-

на, Р.О.Хачатряна, Л.Н.Розанова, В.Д.Голодовкина, Г.Н.Чирука, В.Н.Андреева, Н.В.Чечиной, В.А.Полякова, А.А.Горелова, Н.А.Копровой, М.И.Зайдельсона и др.

Вопросам гидрогеологии и гидрохимии флюидов девона посвящены многочисленные статьи, монографии, диссертации, из которых следует отметить работы К.Б.Аширова, М.И.Зайдельсона, А.Н.Козина, В.А.Кротовой, А.И.Чистовского, Н.Н.Чикина и др. В этих работах установлена вертикальная и гидрохимическая зональность, химический состав пластовых девонских рассолов, выявлен характер гидродинамического режима вод, показано влияние водонапорной системы на формирование залежей в условиях замкнутой гидродинамической системы девона. Обобщенные данные о развитии пластов-коллекторов в терригенном девоне, о сложно построенных ловушках и методике их поисков, о закономерностях развития фаций этих отложений приводились в работах В.Н.Андреева, Н.В.Чечиной, Е.Г.Семеновой, А.А.Горелова, С.С.Коноваленко и др.

По мере изучения отложений девона глубоким бурением и сейсморазведкой различных модификаций стало выявляться более сложное, чем представлялось на ранних этапах геологоразведочных работ, строение этой толщи.

Выявились зоны выклинивания пластов, заливообразные "проникновения" отложений девона в западном направлении, обнаружена древняя Волго-Сокская палеовпадина. Используя опыт изучения отложений девона в Башкирии и Татарии, самарские геологи стали выявлять и в Самарской области специфические структурные образования - грабенообразные прогибы. Вначале это были единичные случаи, а затем были выявлены целые системы грабенообразных прогибов (ДГП).

Эти образования, как стало выясняться в последнее время, контролируют значительную часть залежей терригенного девона в центральной части Самарской области. Возникла необходимость обобщения большого фактического материала для изучения зако-

номерностей формирования и размещения грабенообразных прогибов.

Геологические данные свидетельствуют, что эти образования генетически связаны с отмеченной девонской Волго-Сокской палеовпадиной.

В последнее время появились работы, посвященные методике выявления и изучения сложнопостроенных ловушек на территории Самарской области, в т.ч. и связанных с грабенообразными прогибами. Наиболее полными работами по обобщению геологических данных о грабенообразных прогибах на территории Самарской области явились работы Полякова В.А., Корягина В.В. и др. (1983 г.), Мельникова С.Н. и др. (1989 г.), статьи Пилова А.А., Шиповского А.П. и др. (1985 г.), Полякова В.А., Чирука Г.Н. и др. (1985 г.), где впервые были систематизированы отрывочные данные по отдельным фрагментам системы грабенообразных прогибов, сделана попытка изучить условия их формирования в тектонических условиях Самарской области. В 1990-1993 гг. появились работы по изучению Волго-Сокской палеовпадины (Казьмин Л.Л., Горелов А.А.).

За последующие годы (1985-1999 гг.) накопилось много новых геологических данных, позволивших уточнить генезис этих образований (А.Г.Шашель, 1998 г., Голов А.А., Королюк И.К. и др. 1999 г.; И.К.Королюк, Е.Л. Меламуд и др. 2000 г.). Изучением стратиграфии, литологии и палеогеографии девонских отложений Самарской области занимался большой коллектив геологов, среди которых в первую очередь необходимо отметить Л.З.Егорову, С.И.Новожилову, Е.Г.Семенову, Т.Я.Елистратову, Г.Е.Голодовкину и др.

Наиболее полные фактические данные о строении изучаемой толщи приводятся в рукописных (фондовых) работах Семеновой Е.Г., Суровикова Е.Я. (1986;1988 гг.), где произведено обобщение накопленных на тот период материалов.

Таким образом, территория Самарской области характеризуется высокой степенью изученности как геофизическими, так и буро-

выми работами. Сейсморазведка МОВ в области проводится с 1956 г., а МОГТ - с 1970 г. Всего отработано 128 тыс.км сейсмических профилей, из них 21.9 тыс.км по 48-кратной системе наблюдений. Плотность сейсмических наблюдений в целом по области составляет 240 пог.км/км². В настоящее время сейсморазведка является основным методом подготовки структур на большей части Самарской области. Всего за весь период проведения сейсморазведочных работ подготовлено около 450 поднятий.

В последние годы на территории Самарской области была проведена в небольшом объеме трехмерная сейсморазведка 3Д на Куцебовской и Северо-Флеровской площадях.

При подготовке структур широко использовалось также структурное бурение, которое проводится с 1930 г. За весь период пробурено 18 тысяч структурных скважин с общим объемом бурения 7878 тыс.м. Всего было подготовлено 366 поднятий. Практически все крупные месторождения были выявлены на поднятиях, подготовленных структурным бурением (Мухановское, Дмитриевское, Михайлово-Кохановское, Ново-Ключевское, Зольненское, Радаевское, Покровское, Кулешовское, Красноярское и др.). В целом по области плотность структурного бурения составила 148 м/км². Основные районы подготовки локальных объектов структурным бурением - северный борт Бузулукской впадины, Сокская седловина, южный склон Южно-Татарского свода.

Глубокое поисковое бурение начато в 1932 г. Всего на территории Самарской области пробурено 4080 поисковых и разведочных скважин общим объемом 9409.6 тыс.м. Изученность области глубоким бурением в среднем составляет 176 м/км² или 13 км/км², что говорит о высокой степени разбуренности этой территории. Однако, территория Самарской области разбурена неравномерно. Очень высокой степенью изученности (более 100 м/км²) характеризуются Жигулевско-Самаркинская система валов, Кулешовская система валов, Борская депрессия, северный борт Бузулукской впадины, юго-восточный

борт Мелекесской впадины, Сокская седловина, Больше-Кинельская система валов.

Высокая степень изученности (50-100 м/км²) отмечается на Шенталинской группе поднятий, Сокско-Шешминской системе валов, на юго-восточном склоне Жигулевско-Пугачевского свода и южном погружении Бузулукской впадины.

Средней степенью изученности глубоким бурением (10-15 м/км²) характеризуется вершина Жигулевско-Пугачевского свода.

Низкая степень изученности (менее 10 м/км²) - в Ставропольской депрессии.

Изученность глубоким бурением различных литолого-стратиграфических комплексов следующая: девонский терригенный комплекс - 122.9 м/км², верхнедевонско-турнейский карбонатный - 158 м/км², нижнекаменноугольный терригенный - 159.8 м/км², нижне-среднекаменноугольный (окско-башкирский) карбонатный - 168.6 м/км², среднекаменноугольный (верейский) - 169.2 м/км², средне-верхнекаменноугольный (каширско-гжельский) карбонатный - 170 м/км², нижнепермский карбонатный - 176 м/км², верхнепермский карбонатно-терригенный - 176 м/км².

Девонский терригенный комплекс лучше всего изучен в Бузулукской впадине (226 м/км²) и Сокской седловине (117 м/км²). Южный склон Южно-Татарского свода также характеризуется высокой степенью изученности (81.9 м/км²), для Жигулевско-Пугачевского свода изученность глубоким бурением составляет 46 м/км², а Мелекесской впадины - 29 м/км². Для изучения терригенного девона пробурено более 2440 скважин.

1.2 Краткий очерк стратиграфии девонского терригенного комплекса Самарского Поволжья.

Осадочный чехол области складывается верхнепротерозойскими, палеозойскими, мезозойскими, и кайнозойскими породами общей толщиной (мощностью) 1500-4800 м, залегающими на архейском кристаллическом фундаменте (рис. 1).

Наиболее древние отложения рифея и венда связаны с Сергиевско-Абдулинским

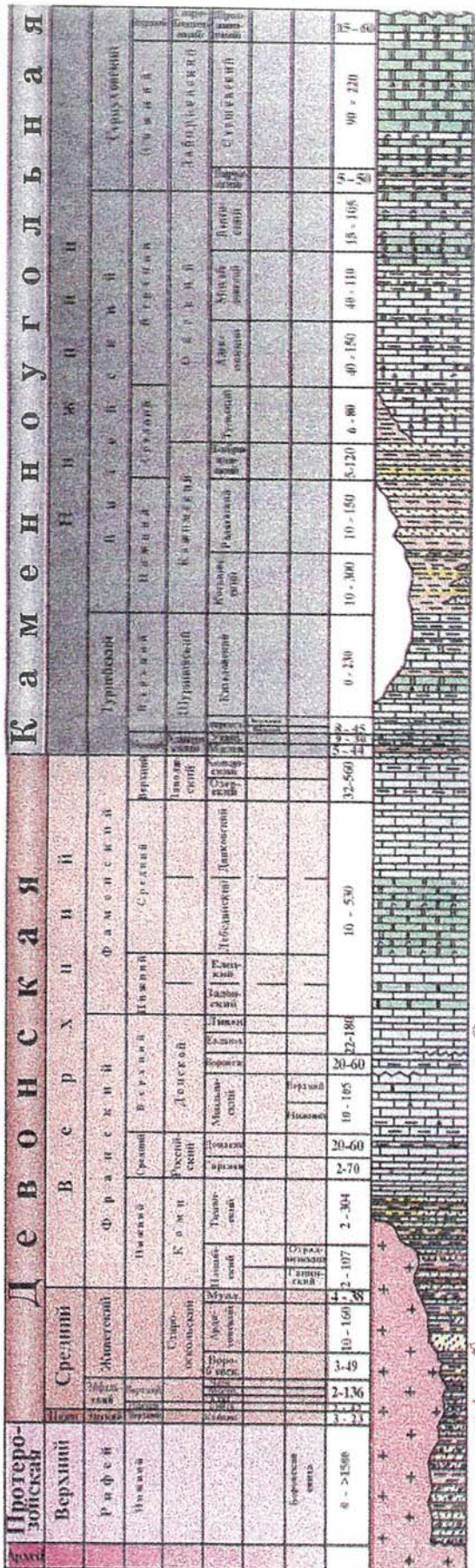
авлакогеном, имеющим субширотное простирание и протягивающимся по северу области на расстояние 180 км. Вскрытая мощность терригенных пород комплекса 1500 м, они характеризуются пестротой литологического состава, плохими коллекторскими свойствами и являются малоперспективными для поисков в них углеводородов.

Палеозойская группа представлена отложениями девонской, каменноугольной и пермской систем, сложенными терригенными, карбонатными и галогенными породами общей мощностью 1500-4500 м, которые залегают на размытой поверхности архея, рифея и венда. Полнота разреза изменяется главным образом за счет выпадения нижних (девон) и верхних (пермь) подразделений и, частично, за счет внутрiformационных размывов и перерывов, имеющих зональный и, иногда, локальный характер. Терригенные породы (песчаники, алевролиты, глины) слагают, в основном, девонскую (эйфельский, живетский, франкий ярусы), каменноугольную (визейский ярус, верейский горизонт) и верхнюю часть пермской систем. Галогенные породы (гипс, ангидрит, каменная соль) присутствуют в нижней и средней частях пермской системы. Карбонатные породы, слагающие до 75-80% всей толщины геологического разреза, представлены в основном известняками (хемогенными, органогенными) и вторичными доломитами. Коллекторами нефти и газа в палеозойских отложениях являются песчаники, алевролиты, известняки, и реже, доломиты.

Мезо-кайнозойские отложения распространены спорадически, главным образом, на северо-западе области (юрские и меловые мощностью до 500 м, палеогеновые мощностью до 300 м) и юго-востоке (триасовые и юрские мощностью до 50 м, плиоценовые мощностью до 300 м).

Возраст и стратиграфическое расчленение толщи терригенного девона Самарской области установлены достаточно твердо. В толще имеется ряд хорошо прослеживаемых пачек, в том числе карбонатных, возраст которых установлен биостратиграфическим методом.





Камениноугольная
Девонская
Верхняя
Средняя
Нижняя
Протерозойская

A5	Известняки органично-облачные, слоистые, песчанистые. Доломиты кристаллически зернистые.
	Доломиты светло-серые, кристаллически зернистые, кварцевые, закристаллизованные ангидритом.
U1 O2 O3 O4 O5	Доломиты глинистые, кристаллические, местами пиритизированные и глины доломитизированные, с редкими прослоями известняков.
	Доломиты серые, кристаллические, участками окремненные, с пропластками и включениями известняков остракодовых, пелитоморфных и прослоями ангидритов.
	Известняки доломитизированные, перекристаллизованные, местами глинистые, с прослоями доломитов, в верхней части - ангидритов.
	Известняки серые, местами доломитизированные до перехода в доломит, с прослоями глины. В нижней части встречаются известняки брекччиадные.
B0	Известняки серые и темно-серые, глинистые, пиритизированные, местами окремненные, с прослоями глины черных, известнякостых, алевролитных и песчаных.
B1 B2-C1 B3-C1a	Песчаники светло- и желтовато-серые, кварцевые, неравномерно зернистые, слоистые, с прослоями глины и алевролитов.
СП СПIII СIV	Песчаники серые, светло-серые, кварцевые, мелкозернистые и алевролиты серые и темно-серые, неравномерно глинистые, переслаивающиеся с глиной пиритизированной, с растительными остатками, с конкрециями сидерита.
CV CVI CVII	Глины и аргалиты темно-серые до черных, слабо алевролитные, местами пиритизированные, с линзовидными прослоями песчаников, с тонкими прослоями и конкрециями сидерита.
B1	Известняки серые и темно-серые, органично-детритусовые, нередко перекристаллизованные, неравномерно глинистые, местами окремненные, с прослоями доломитов.
B2	Известняки серые, мелкозернистые, участками пиритизированные, в нижней части глинистые.
Дл	Известняки серые и темно-серые, глинистые, с прослоями глины известнякостых.
Дл	Известняки светло- и темно-серые, пелитоморфные и кристаллически зернистые, местами глинистые.
Дфм	Известняки светло-серые, иногда желтовато-серые, пелитоморфные, частично тонкокристаллические.
	Доломиты светло-бурые, серые, кристаллически зернистые, с прослоями ангидритов.
	Известняки светло-серые, реже зеленовато-серые, в основании - глинистые, слоистые, плотные, местами тонкопористые, с прослоями доломитов.
	Известняки светло-серые, органично-облачные, реже мелкозернистые, местами слабо доломитизированные, частью пористые.
Dvг-1 Dvг-2	Известняки светло-серые, серые, пелитоморфные, кристаллические, частично доломитизированные.
Dvг-1	Известняки и реже доломиты темно-серые, иногда светло-серые, плотные, крепкие, местами окремненные.
Dvг-2	Известняки буровато-черные, местами окремненные, трещиноватые, с прослоями черных битуминозных глины.
	Известняки серые, реже темно-серые до черных, пелитоморфные, кристаллические и мергели.
Д0 Д0' Д03 Д0с' Д0с	Переслаивание песчаников, известняков, алевролитов, глины и мергелей.
DI DII	Песчаники светло-серые и бурые, кварцевые, тонко и мелкозернистые, замещающие алевролиты с прослоями глины.
DIII	Алевролиты с прослоями темно-серых глины, алевролитов и известняков.
DIII'	Песчаники светло- и коричнево-серые, глины черные и темно-серые, тонкослоистые, с прослоем карбонатных пород.
DIV	Глины коричнево- и табачно-зеленые, частью алевролитные, алевролиты с прослоем пелитоморфного известняка.
DV'	Иррегулярные глины известнякостых и доломитов.
DV	Известняки серые и темно-серые, алевролиты и песчаники.
DV	Известняки серые и темно-серые, алевролиты и песчаники кварцевые, мелкозернистые, ритмизированные.
	Песчаники, алевролиты кварцевые и реже глины истроокремненные.
	Песчаники красноцветные, кварцево-полевшикатные и местами кварцевые, часто слоистые, преимущественно неравномернозернистые, часто гранитные. Среди песчаников нередко встречаются раваниты, а в отдельных разрезах - конгломераты, алевролиты и аргалитоподобные глины.
	Метаморфические и магматические породы кристаллического фундамента.

Условные обозначения:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



Одним из труднорешаемых является вопрос о верхней границе комплекса ввиду литологической близости пород верхней части тиманского горизонта и нижней части саргавского горизонта. Именно эта граница нередко устанавливается разными исследователями на разных отметках.

Толщина терригенного комплекса пород девона на территории области изменяется от полного отсутствия (древняя вершина Жигулевско-Пугачевского свода - Осинкинская, Песочная, Покровская площади) до 480-490 м на крайнем юге области (Всеславская и Ратиборская пл.) и до 530-535 м в осевой части Волго-Сокской палеовпадины (Волго-Сокская, Водинская пл.).

Отложения девона лежат с огромным стратиграфическим перерывом на коре выветривания фундамента или рифейско-вендских отложениях Серноводско-Абдулинского авлакогена и Ласкаревско-Соловьевского грабена. Мощность коры выветривания, сохранившейся под трансгрессивно залегающими девонскими отложениями, достигает иногда 12-23 м, чаще 3-5 м. Вся терригенная толща девона, мощность которой достигает 535 м, накопилась в условиях длительной трансгрессии, неоднократно прерывавшейся регрессией. Соответственно почти все горизонты отделены друг от друга поверхностями размыва, а наблюдающиеся в настоящее время площади распространения горизонтов значительно меньше, чем были исходно. Девонская трансгрессия шла с юго-востока на северо-запад, соответственно возраст базальных горизонтов изменяется от эмского до нижнефранского. Прерываемая морем суша имела неровный рельеф, и палеовыступы сказывались на распределении осадков длительное время.

Эмский ярус в пределах Самарской области представлен лишь одним кальцеоловым горизонтом, развитым крайне ограниченно - только в отдельных участках Серноводско-Абдулинского авлакогена и юго-восточной части области (Новокостинская, Неклюдовская, Аверкинская площади). Представлен кальцеоловый горизонт сероцветными песчаниками, алевролитами мощностью до 13-18 м.

Эйфельский ярус представлен всеми своими горизонтами. При расчленении его в Самарской области принято выделять бийский и афонинский горизонты.

Бийский горизонт развит только в восточной части области в полосе шириной от 10 до 80 км. Горизонт слагается терригенно-карбонатными породами, мощность его колеблется от 0 до 45 м. Выделяются две фациальные области - 1) на крайнем юго-востоке, где толща в основном карбонатная и где мощность пород до 40 м и 2) восточная окраинная область, где горизонт сложен в основном терригенными породами и мощность редко превышает 30 м. В основании бийского горизонта обычно имеется базальный слой песчаников, пласт D_v мощностью от 5 до 25 м.

Афонинский горизонт имеет несколько большую площадь распространения. В южной части Бузулукской впадины он распространен полосой вдоль восточной границы области, а севернее - почти по всей Бузулукской впадине и на Южно-Татарском своде.

Афонинский горизонт на юго-востоке области представлен в основном карбонатными породами, а на остальной территории карбонатные прослои подчинены терригенным. Мощность горизонта 0-214 м. Максимальные мощности свойственны карбонатной фации (до 50-170 м), на остальной территории мощность 0-35 м. В афонинском горизонте обособляется верхняя, существенно глинистая пачка, соответствующая черной орским слоям Оренбургской области. Ее мощность обычно составляет 10-20 м, колеблясь от 2 до 55 м. В основании афонинского горизонта имеется базальный слой песчаников, мощностью 2-24 м, выделяемый как продуктивный пласт D_v^1 .

Живетский ярус представлен всеми горизонтами.

Воробьевский горизонт распространен шире афонинского, перекрывая юг Татарского свода, почти всю Бузулукскую впадину и трансгрессивно - Сокскую седловину. Слагается горизонт преимущественно терригенными породами, но в нем имеется прослой известняков (так называемый "фонарик") с ос-

татами многочисленной, но систематической обедненной фауны. Мощность горизонта - 0-40 м, чаще всего 10-20 м. Наблюдается региональное увеличение мощности с запада на восток и локальные резкие колебания, определенные рельефом дна и, возможно, зарождением отдельных локальных прогибов. Горизонт содержит продуктивный пласт D_{IV} .

Ардатовский горизонт соответствует максимальной трансгрессии среднедевонского времени. Он сохранился на значительной части области, отсутствуя на крупном участке Жигулевского свода. Ардатовский горизонт повсеместно состоит из двух пачек - нижней, существенно песчанистой, и верхней - глинисто-карбонатной с подчиненными прослоями песчаных пород. Нижняя пачка слагается песчаниками, алевролитами с подчиненными прослоями глинистых алевролитов, глин. К ней приурочены продуктивные пласты D_{III} и D_{III}^1 , очень изменчивой мощности - от 0 до 50 м, разделенные глинистой пачкой. Общая мощность нижней пачки колеблется от 0 до 53 м. Верхняя пачка слагается переслаиванием алевролитов, глинистых алевролитов, глин, глинистых известняков. В ней повсеместно прослеживается пласт известняков - так называемый "остракодовый известняк". Мощность верхней пачки 6-55 м. Общая мощность ардатовского горизонта от 0-10 м на западе до 70-80 м на востоке и юго-востоке.

Муллинский горизонт - маломощная пачка глинистых алевролитов, глин, мергелей с редкими прослоями, линзами песчаников и прослоем известняка в кровле ("черный известняк"). Мощность горизонта - от 0-10 м на западе до 20-30 м на востоке. На фоне общего регионального изменения мощности наблюдаются локальные изменения - картируются редкие мелкие участки отсутствия горизонта и участки увеличенной его толщины. В муллинском горизонте выделяется локально развитый пласт песчаников - пласт D^{mul} .

Франский ярус. В состав терригенного девонского нефтегазоносного комплекса входят только два нижних его горизонта.

Пашийский горизонт залегает обычно на муллинском. Слагается в значительной части песчаниками, песчанистыми алевролитами, резко подчиненное значение имеют глинистые алевролиты, глины. Общая мощность пашийского горизонта - 0-107 м. Максимальные мощности горизонта приурочены к отдельным ваннам ДГП и к зарождающемуся Волго-Сокскому палеопрогибу (площади Волго-Сокская, Каменнодольская, где мощность горизонта 80-92 м).

В пашийском горизонте выделяются три продуктивных горизонта - D_I^1 , D_I и D_{II} . Первый из них развит локально и относительно маломощен. Пласты D_I и D_{II} регионально распространены, но мощность и состав их крайне изменчивы. Мощность колеблется от 2-3 м до 50 м.

Тиманский (кыновский) горизонт. Накоплению пород тиманского горизонта предшествовал размыв нижележащих толщ на разную глубину. В участках максимальной глубины размыва кыновские отложения лежат на ардатовском горизонте (скв. 17-Чаганская). Однако, столь глубокий размыв происходил лишь локально и на значительной части территории тиманский горизонт лежит на разных частях пашийского горизонта, а на крайнем западе местами он перекрыл древнюю сушу (Узюковский выступ). Тиманский горизонт отсутствует на ограниченном участке Жигулевского свода. Он слагается терригенными отложениями с несколькими прослоями известняков. Существенную часть разреза слагают глинистые породы. Общая мощность колеблется от 0 до 340 м. По изопахитам кыновского горизонта четко очерчивается Волго-Сокский палеопрогиб. В тиманском горизонте выделяется до пяти пластов-коллекторов небольшой мощности, распространенных в основном локально.

Перекрывается тиманский горизонт глинисто-карбонатной толщей саргаевского горизонта. Она имеет литологическое сходство с породами верхней части тиманского горизонта, что нередко затрудняет их разделение.

1.3 Тектоническое строение региона.

В региональном структурном плане Самарская область занимает особое место и располагается преимущественно в зоне сочленения крупнейших структур юго-востока Восточно-Европейской платформы. В юго-западных и северо-восточных районах палеозойские отложения залегают на относительно высоких гипсометрических уровнях. Эти районы относятся к Жигулевской вершине Жигулевско-Пугачевского свода и южному склону Южно-Татарского свода. Эти своды разделяет Сокская седловина, а также Бузулукская и Мелекесская впадины. На севере области прослеживается западное окончание Серноводско-Абдулинского рифейско-вендского авлакогена. Вблизи южной границы Самарской области располагается северное обрамление Прикаспийской впадины (рис. 2). Минимальная мощность осадочного чехла (1500 м) зафиксирована на Сызранской площади, максимальная - на востоке области в зоне развития рифейских отложений (свыше 4000 м) и на юго-востоке - свыше 5000 м.

Важную роль в формировании тектоники осадочного чехла, особенно его нижних, девонских горизонтов, играет кристаллический фундамент, сложенный высокометаморфизованными магматическими и осадочными породами архея и нижнего протерозоя.

Структура поверхности фундамента и признаки разломной тектоники.

Тектоника фундамента изучалась многими исследователями (А.А.Бакиров, Л.Н.Еланский, В.Н.Валеев, Н.А. Кудрявцев, Р.О.Хачатрян, В.Е.Хаин, А.Д.Архангельский, Н.С.Шатский, Л.З. Егорова, Т.А.Лапинская, В.П.Флоренский, А.И.Суворов, А.В.Пейве, Ю.Н.Годин, П.Г.Трушкин, С.В.Санаров, М.В.Шурунов, Б.С.Ситдииков, К.Б.Аширов, В.А.Поляков и др.)

Кристаллический фундамент на территории области имеет блоковое строение и сложен в основном архейским первично вулканическим комплексом кристаллических сланцев и гнейсов основного состава и высокоглиноземистых гнейсов с подчиненными интрузивными телами ультрабазитов, габброидов, диори-

тов, диабазов и плагиогранитов. Широко развиты продукты ультраметаморфизма и щелочного метасоматоза. В зонах разломов присутствуют продукты раннепротерозойского диафтореза кристаллических сланцев и гнейсов в условиях амфиболитовой фации. По соотношениям петрографического состава пород можно выделять разновозрастные блоки.

Блоки кристаллического фундамента имеют различные размеры и ограничены разломами разных направлений и типов (взбросы, сбросы, сдвиги), в связи с чем на поверхность фундамента выходят породы разных по составу частей метаморфического комплекса. Преобладают разломы 2-х систем - ортогональной (субширотные и субмеридиональные) и диагональной (северо-западные и северо-восточные) с преобладанием диагональных и субширотных простираний. Основная их часть по времени заложения является древней архейско-протерозойской. К ним приурочены участки внедрения ультраосновных и основных интрузий, проявления диафтореза и гранитизации.

В течение истории геологического развития разломы неоднократно активизировались, о чем говорят внедрения рифейских диабазов, развитие зон катаклаза и гидротермальной переработки пород, проявление девонской эффузивной деятельности. Движения по разломам активно влияли на формирование структур осадочного чехла. В рифее с ними связано образование крупных грабенов, выполненных терригенными континентальными отложениями боровской свиты (Серноводско-Абдулинский авлакоген, Пугачевский (Иргизский), Ласкаревский грабены), отдельные локальные участки Жигулевско-Самаркинской дислокации.

В среднем девоне, когда активизировались разломы преимущественно северо-западного простирания, произошло образование глубоких ДГП, выполненных отложениями бийского, афонинского и староокольского горизонтов на юго-востоке области (Большекинельская, Жигулевско-Самаркинская, Кулешовская дислокации).

В начале верхнего девона произошла активизация субмеридиональных и северо-восточных разломов, сопровождавшаяся эффузивной деятельностью и формированием пашийско-тиманских грабенообразных прогибов Волго-Сокской палеовпадины. Разломы северо-восточного простирания часто имеют сдвиговую составляющую субширотного простирания, "разрывающую" грабены ортогональной системы.

В конце тиманского времени возобновились движения по субширотным разломам (Жигулевскому, Серноводскому, Больше-Кинельскому и др.), в результате совместных воздействий которых окончательно сформировалась Волго-Сокская палеовпадина.

Движения по разломам происходили с переменной знакой и созданием зон трещиноватости в осадочной толще. Инверсия характерна чаще всего для рифейских грабенов, в результате чего образовались линейные валы - Радаевский, Чесноковско-Смагинский, Соловьевский. Установлены случаи инверсии некоторых среднедевонских грабенов с образованием горстовидных выступов фундамента - Лещевского, Долматовского и др.

Движение блоков кристаллического фундамента по разломам прямо или косвенно влияет на образование практически всех структур осадочного чехла - к поднятым блокам вблизи разломов приурочены все линейные валы, и горстовидные валы на бортах девонских грабенообразных прогибов (ДГП). Движениями по разломам разных систем объясняется образование локальных выступов фундамента, "четковидное" расположение структур в пределах валов и вдольосевая миграция их сводов по различным горизонтам осадочного чехла, а также ступенчатое погружение осей валов.

Критериями разломов и признаками разломной тектоники служат:

1. Наличие в породах фундамента зон трещиноватости, катаклаза и милонитизации, часто с признаками гидротермального минералообразования, установленное в результате макро- и микроскопических исследова-

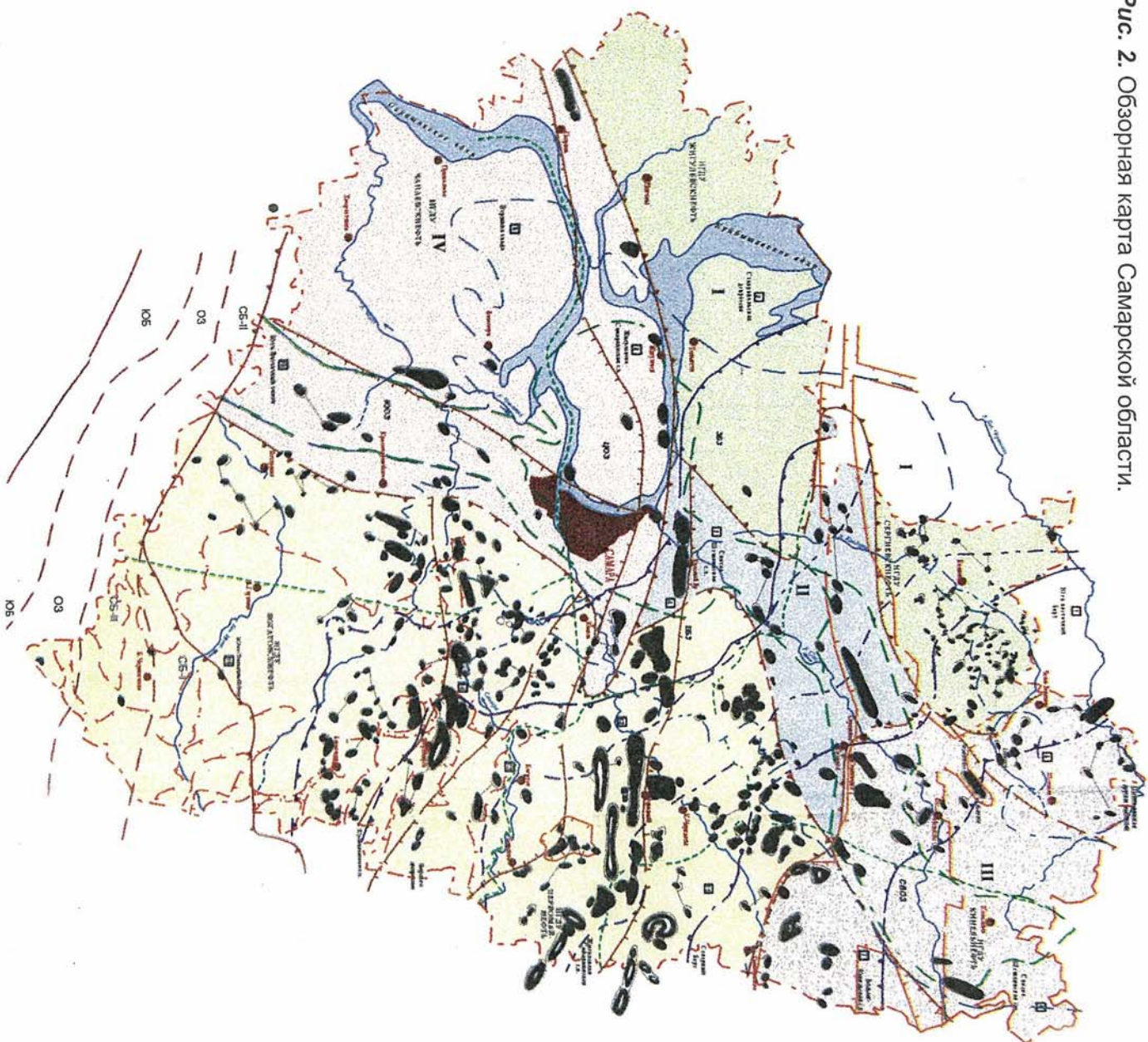
ний кернов глубоких скважин (М.В. Шурунов, 1983 г.). По трещинам наблюдается развитие зеркал скольжения, прожилков кальцита, кварца, корочек хлорита и т.п. (скв. Соловьевская №34, Елховская №3).

2. Сочленение соседних блоков фундамента, сложенных породами, относящимися к различным метаморфическим комплексам, наличие магматических пород и признаки эффузивных процессов в породах терригенного девона. Например, скв. № 24 Лебяжинской площади вскрыты породы отрадненской серии, в скв. № 22 той же площади, на расстоянии 2 км залегают типичные породы большечеремшанской серии. Если учесть, что толщина последней серии составляет 5-6 км, то вполне вероятно, что контакт в данном случае проходит по разлому с интенсивной вертикальной составляющей. Примерами разломов древнего заложения являются линейно расположенные дайки диабазов рифейского возраста или цепочки габроноритовых малых интрузий вдоль Жигулевской дислокации и Мухановского вала, вдоль южной границы Серноводско-Абдулинского авлакогена (скв. Елховская 3, Филипповская 42, Хилковская 445, Алтуховская 1, Вольно-Солянская 40 и т.п.). Проявления девонского вулканизма установлены в 2-х местах: в виде эффузивного материала в пашийских отложениях (скв. №№3,4 Радаевской площади) и андезитовых порфиритов в основании тиманского горизонта мощностью 18 м в скв. № 1 Горбуновской площади.

3. Линейные палеоструктуры, выявленные по карте отложений, залегающих на додевонской денудационной поверхности (уступы палеорельефа, желобы, денудационные останцы, реликты палеовпадин и т.п.).

4. Признаком разломной тектоники является повторение осадочного разреза в скважинах. Примером может служить повторение разреза верейского и башкирского горизонтов в Якушкинской скв. № 9 (по данным Аширова К.Б., 1957 г.) и фаунистически и литологически доказанное повторение окского надгоризонта в Карлово-Сытовской скв. № 109 (по данным Семеновой Е.Г. за 1986 г.).

Рис. 2. Обзорная карта Самарской области.



ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- ▬ I Мелексская впадина
 - 1. Юго-восточный борт
 - 2. Ставропольская депрессия
 - ▬ II Сожская седловина
 - 3. Сожско-Палычская с. в.
 - 4. Жигулевско-Самаркская с. в.
 - ▬ III Южно-Татарский свод
 - 5. Шенташинская группа поднятий
 - 6. Сожско-Шенташинская с. в.
 - 7. Больше-Кинельская в.
 - ▬ IV Жигулевско-Пугачевский свод
 - 8. Жигулевско-Самаркская с. в.
 - 9. Вершинная свода
 - 10. Юго-восточный склон
 - ▬ V Бузулукская впадина
 - 11. Северный борт
 - 12. Жигулевско-Самаркская с. в.
 - 13. Боржская депрессия
 - 14. Кулешовская с. в.
 - 15. Юго-западный борт
- Камско-Кинельская система прогибов
 зона развития фемелеско-явловского бортового биогермного массива ККСП
- Зона турнейского бортового массива ККСП
- Осевая зона ККСП по территории отложениям
- Серноволжско-Абдулинский авлакоген и Ласкаренско-Оловьевский грабен
- Волго-Сожская палеовападина
- Внешняя граница
- Граница осевой зоны
- Центральная осевая зона (1103)
- Южная осевая зона (1003)
- Северо-восточная осевая зона (СВО3)
- Западная бортовая зона (ЗБ3)
- Восточная бортовая зона (ВВ3)
- Ожская анцидритовая платформа
- Иргизско-Рубежнинский мегапрогиб
- Граница внутренних зон
- CS4 - Северный борт, авлакогенная зона
- CS-II - Северный борт, внутренняя зона
- OS - Осевая зона
- OB - Южный борт
- Границы тектонических элементов I п.
- Границы тектонических элементов II п.
- Границы ИГДУ
- Границы области
- Месторождения нефтяные
- Месторождения газонефтяные

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to the quality of the scan and the lightness of the ink.

5. Характерным признаком тектонических движений по разломам фундамента являются многочисленные линейные флексуры в осадочном чехле в отложениях девона, карбона и даже перми, выявленные во временных сейсмических разрезах или по данным структурного бурения, иногда подтверждаемые керном глубоких скважин.

Примером может служить крутое падение слоев тиманского горизонта в Кудиновской скв. № 63 (до 45-50°) и Мусоркской скв. № 51 (с перемятостью глинистых прослоев).

6. Геофизическими признаками тектонических нарушений являются линейные гравиметрические и магнитные аномалии по данным высокоточной воздушной и наземной магнитной съемки (по магнитным и гравитационным ступеням, цепочкам узких линейных магнитных и гравитационных аномалий, зонам резкой смены простираний или изменения характера физических полей). Чаще всего такие аномалии впоследствии подтверждаются данными сейсморазведки и глубокого бурения.

По данным сейсморазведки МОГТ, МОВ признаками разломов служит появление дифрагированных волн, нарушение корреляции отражающих горизонтов А и Д, "заходы" отражающих волн и др.

К зонам разломов фундамента часто приурочены аномальные значения естественной радиоактивности в породах верхнепермского возраста (Аверьяновская площадь).

7. Наличие разломных нарушений проявляется зонами резкого изменения толщин и полноты разреза осадочной толщи, в первую очередь в терригенном девоне. Частые перемены и размывы отложений в осадочном чехле связываются с вертикальными движениями отдельных блоков фундамента. Например, на поднятом крыле Жигулевской дислокации отсутствуют муллинские слои, имеют различную полноту пашийский и тиманский горизонты, выпадают отложения саргаевского, семилукского, бургского, верхней части кизеловского горизонтов, почти всего малиновского надгоризонта, а также отложений артинского, кунгурского, уфимского и татарского ярусов,

что указывает на неоднократные движения по разлому на северном крыле. Наличие на опущенном блоке Жигулевской дислокации в Ставропольской депрессии мезозойских отложений и повышенной толщины неогена свидетельствует об активном состоянии этого разлома в новейшее время. Сходные по строению, но меньшие по амплитуде блоки встречаются в различных частях области.

Блоковые движения по разломам подтверждаются и по анализу палеоамплитуд выступов фундамента на основе учета толщины покрывающих осадочных пород. Во многих случаях современные амплитуды в 2-3 раза превосходят палеоамплитуды. Их отображением служат донеогеновые эрозионные врезы, представляющие зоны неотектонической активности (участки повышенной трещиноватости в мобильных зонах), которые нередко подтверждаются гравимагниторазведкой (аномалии субпараллельного простирания).

Значительный набор признаков трещинной и разломной тектоники в осадочном чехле дает аэрокосмический метод исследований, который опирается на концепцию передачи информации о глубинной тектонической деятельности на земную поверхность, как за счет механических перемещений пород, так и вследствие геохимических процессов (газовых, водных, термальных и др.).

Дистанционными методами можно прогнозировать разломы 3-х рангов - региональные, зональные и локальные.

Индикаторами разломной тектоники по этому методу являются внешние линейно ориентированные компоненты ландшафта - рельеф, гидросеть, овражно-балочная сеть, геоботанические признаки (почвы, растительность). Практикой работ установлены такие признаки разломов как смена фототона в пределах водоразделов (усиление процесса денудации) или в пределах пониженных участков поверхности (процессы аккумуляции), смена условий увлажнения и засоления под воздействием гидрогеологических факторов, вытянутая система речных долин, система коленообразных изгибов речных долин и во-

докотов и др. О современной тектонической активности разломных зон свидетельствует, кроме того, линейное расположение эпицентров горных землетрясений (2-3 балла) и их приуроченность к современным речным долинам (зонам напряжения) или к донеогеновым долинам (источник новейших движений), а также к участкам повышенной проницаемости земной коры по данным гелиевой съемки.

Тектоника осадочного чехла.

В соответствии со схемой тектонического районирования Волго-Уральской провинции (Р.О.Хачатрян, В.И.Громека, и др. ИГиР-ГИ, 1973, 1983 гг.), территория Самарской области относится к Волжско-Камской антеклизе Русской плиты Восточно-Европейской платформы. Платформенный режим ее развития создал в палеозойском осадочном чехле систему соподчиненных тектонических элементов 1 порядка. В области к ним принадлежат Жигулевско-Пугачевский, Южно-Татарский своды, Мелекесская, Бузулукская впадины и Сокская седловина.

К числу крупных структурных элементов относится также отмеченный выше погребенный под палеозойскими отложениями рифейский Сергиевско-Абдулинский авлакоген, а также Муханово-Ероховский и Усть-Черемшанский прогибы ККСП. Последние характеризуются седиментационно-тектоническими условиями образования. Они играют важную роль в размещении скоплений нефти в каменноугольных отложениях.

Бузулукская впадина является наиболее крупным тектоническим элементом, распространяющимся почти равными частями на территории Самарской и Оренбургской областей. В Самарской области ее ось погружается в юго-восточном направлении. Такой же региональный наклон имеют и все горизонты осадочного чехла. Западный борт впадины более крутой, ступенчатый, сопряженный с юго-восточным склоном Жигулевско-Пугачевского свода. Для него характерно развитие в фундаменте многочисленных микрограбенов и небольших высокоамплитудных локальных выступов. На севере впадина гра-

ничит с Сокской седловиной и Южно-Татарским сводом.

Бузулукская впадина характеризуется значительным погружением пород кристаллического фундамента и горизонтов палеозоя. Амплитуда погружения осевой зоны по отношению к бортовым частям впадины составляет по додевонской поверхности около 1700 м, примерно столько же по кровле пашийского горизонта, далее вверх по разрезу эти значения сокращаются. Так, по кровле бобриковского и верейского горизонтов глубина прогибания составляет соответственно 1100 и 850 м. Во впадине отмечается самая большая толщина осадочного чехла. Глубина залегания кристаллического фундамента минус 2800-2900 м на крайнем западе и севере и минус 4500-4600 м на крайнем юго-востоке. В южной части характерной особенностью является развитие мощной толщи сульфатно-галогенных отложений кунгурского яруса (до 700 м), которая создает значительные трудности для картирования сейсморазведкой локальных структур в глубоко залегающих горизонтах карбона и, особенно, девона. В пределах Бузулукской впадины выделяются: Жигулевско-Самаркинская и Кулешовская системы валов, разделяющая их Борская депрессия, а также северный и юго-западный борты впадины. В северной части впадины также располагается крупный Екатериновско-Сидоровский блок фундамента, осложненный локальными выступами (останцами), а в его западной части (на границе с восточным склоном ЖПС) широкое развитие получили гряды меридионального простирания (Дзержинская и др.), а также отдельные локальные выступы кристаллического фундамента (Колыванский, Гараевский и др.).

Жигулевско-Самаркинская система валов включает Мухановский, Дмитриевский, Михайловско-Кохановский, Могутовский и Долматовский валы. Оси валов погружаются в восточном и юго-восточном направлениях. Наклон осей по верхним отложениям палеозоя несколько уменьшается по сравнению с девонскими отложениями. Валы асимметричны - северные крылья круче, чем южные.

Каждый из них объединяет 3-5 локальных поднятий. Жигулевско-Самаркинская система валов с севера ограничивается северным бортом впадины, ранее выделявшейся как Северо-Мухановский прогиб.

Кулешовская система валов в морфологическом отношении характеризуется асимметричностью строения (более крутые северо-восточные склоны). Кулешовская зона поднятий расположена на юго-западном борту Муханово-Ероховского прогиба. В эту зону поднятий входят следующие структуры: Герасимовская, Корнеевская, Благодаровская, Кулешовская, Лебяжинская, Бариновская, Парфеновская, Тверская, Горбатовская, Рассветовская. При движении с запада на восток наблюдается ступенчатое погружение вышеуказанных структур.

Борская депрессия разделяет Жигулевско-Самаркинскую и Кулешовскую зоны поднятий. Она целиком попадает в область Муханово-Ероховского наложенного прогиба и это определяет специфические особенности ее морфологии. Влияние Муханово-Ероховского прогиба сказывается, прежде всего, в том, что амплитуда депрессии по горизонтам нижнего карбона превышает амплитуду прогибания по фундаменту и отложениям живетского и франского ярусов девона. Наиболее глубокая часть депрессии смещена к юго-западному борту, а ее ось погружается на юго-восток. Значительная роль в морфологии юго-западного борта по фаменским и турнейским карбонатным отложениям принадлежит биогермам. Южнее Кулешовской системы валов происходит погружение палеозойских отложений, что давало основание ряду исследователей выделять здесь Иргизскую депрессию, а еще южнее - Дергуновскую зону поднятий (Санаров, 1973). Позднее обе зоны не нашли подтверждения и в современном тектоническом районировании территория выделяется в качестве юго-западного борта Бузулукской впадины.

Жигулевско-Пугачевский свод (ЖПС) занимает юго-западную часть области; он выражен по поверхности кристаллического фундамента и по всем горизонтам палеозоя. Протяжен-

ность свода с запада на восток – 350 км, с севера на юг – до 120 км. В целом по всем горизонтам палеозоя он имеет региональный наклон с северо-запада на юго-восток. Свод имеет три вершины: Самаролукскую, Покровскую, Богородско-Обшаровскую. Самаролукская вершина от Покровской и Богородско-Обшаровской отделяется Южно-Аскульским прогибом, Покровская от Богородско-Обшаровской – Новотроицким прогибом. Превышение Жигулевского свода над смежными северными районами составляет 1000 м, а по отношению к Бузулукской впадине - 2900 м. Необходимо отметить, что на Самаролукской вершине наблюдается увеличенная мощность терригенных отложений девона, а на Покровской вершине отложения этого возраста полностью отсутствуют или имеют незначительную мощность. Так, в своде Покровского валообразного поднятия на фундаменте залегают воронежские слои франского яруса. На большей части территории свода отсутствуют отложения саргаевского, бурежского и нижней части слоев воронежского возраста. Северный склон Жигулевско-Пугачевского свода крутой. Здесь он по Жигулевскому дизъюнктивному нарушению протяженностью 400 км. амплитудой около 1000 м. сочленяется со Ставропольской депрессией Мелекесской впадины. В краевых частях Жигулевско-Пугачевского свода развиты валы Жигулевско-Самаркинский, Покровский, Колывановский, Криволукский и др.) с большим количеством локальных поднятий. На Самаролукской вершине на дневную поверхность выходят отложения нижней перми и даже верхнего карбона. Древние вершины свода (Покровская и Пугачевская) разделяются в девонских отложениях Иргизским прогибом.

Южно-Татарский свод (ЮТС) в Самарское Поволжье заходит юго-западным крылом с наклоном всех горизонтов осадочного чехла в южном направлении (от абс. отметок минус 1700 м до минус 2500 м по поверхности фундамента). Граничит с Мелекесской впадиной, Сокской седловиной и Бузулукской впадиной. Совпадение структурных планов в разрезе осадочного чехла плохое, особенно между девон-

скими и пермскими отложениями. По поверхности фундамента его южная граница соответствует северному борту Серноводско-Абдулинского авлакогена, а в палеозойском осадочном чехле смещена в южном направлении на 25-30 км. и совпадает с южным бортом авлакогена. Поверхность кристаллического фундамента на этой территории залегает на глубинах от 2000 до 2700 м, а кровля пашийского горизонта - 1500-2000 м. На южном склоне ЮТС прослеживается ряд валов субширотного и северо-восточного простирания. Большекинельский субширотный вал развит на приподнятом крыле флексуры, проходящей вдоль границы Южно-Татарского свода и Бузулукской впадины. Кроме того, здесь выделяются также Чесноковский, Серноводско-Шугуровский и Байтуганский валы. Основные структурные зоны также связаны с Сокско-Шешминской системой валов и частично, с бортами Усть-Черемшанского прогиба ККСП (на западе).

Мелекесская впадина расположена между Жигулевско-Пугачевским и Южно-Татарским сводами. Она подразделяется на две части - северную (юго-восточный борт) и наиболее глубокую южную (Ставропольская депрессия). Их границей служит западная ветвь Сергиевско-Абдулинского авлакогена, сужающегося здесь до 2-5 км и имеющего глубину около 2500 м. В осадочной толще над ним расположен Елховско-Боровский вал. Для разреза палеозоя во впадине характерно отсутствие или значительное сокращение мощности терригенных отложений девона.

Впадина характеризуется резким несоответствием девонского, каменноугольного и пермского структурных планов. Наклон горизонтов осадочного чехла происходит в южном и западном направлениях. В Ставропольской депрессии развиты редкие для области отложения мезозоя (триас, юра, мел).

Структурные зоны II порядка связаны с горстовидными валами, сопряженными с девонскими грабенообразными прогибами, бортами и осевой зоной Усть-Черемшанского прогиба ККСП и валами Сокско-Шешминской дислокации.

Выделявшийся ранее Ставропольско-Кинельский прогиб (на месте Сокской седловины) является продолжением области относительно пониженного залегания горизонтов палеозоя от Бузулукской впадины на запад в виде сравнительно узкой полосы между флексурами: Жигулевской на юге и Елховско-Сергеевской на севере. Амплитуда прогибания в этой зоне по нижним горизонтам палеозоя достигает 1000 м. Западная часть зоны (Ставропольская депрессия) характеризуется по сравнению с восточной более высоким гипсометрическим залеганием поверхности кристаллического фундамента, сокращенной мощностью терригенных отложений девона (до 50 м). Детали строения Ставропольской депрессии изучены слабо. В восточной части зоны наблюдается ее расширение до 80 км, полнота и мощность терригенных отложений девона здесь значительно больше (до 300 м).

Сокская седловина представляет собой узел сочленения четырех отмеченных выше тектонических элементов I порядка (сводов и впадин). По особенностям залегания горизонтов осадочного чехла ее западная часть тяготеет к Мелекесской впадине с преобладающим западным наклоном слоев, а восточная часть - к Южно-Татарскому своду с южным падением слоев в сторону Бузулукской впадины. Додевонская поверхность залегает на абсолютных отметках минус 2300-2600 м. По горизонтам палеозоя структура имеет валообразную форму. Она четко выделяется по кровле швагеринского, верейского, бобриковского и кыновского горизонтов. Ниже она фактически не прослеживается. Большая часть седловины располагается над Сергиевско-Абдулинским прогибом. Осложняющими структурными элементами являются Жигулевско-Самаркинская и Сокско-Шешминская дислокации.

В отложениях верхнего девона - нижнего карбона выделяется крупное внутрiformационное образование - **Камско-Кинельская система прогибов**. Дваэтой системы юго-восточного простирания, два - Усть-Черем-

шанский (южная часть) и Муханово-Ероховский (западная и центральная части) развиты на территории Самарской области.

Их основанием служит так называемая "доманиковая впадина", сложенная свитой темноцветных битуминозных известняков средне-франского возраста, рассматриваемых большинством исследователей в качестве основной нефтематеринской толщи в Волго-Уральской провинции.

Для прогибов ККСП характерно увеличение толщин елховско-тульской терригенной толщи до 450 м к осевой части при значениях 30-50 м за их пределами, увеличение числа продуктивных пластов до 8-10 против 3-4 за границами прогибов.

В карбонатной толще фаменско-турнейского возраста система прогибов проявляется резким увеличением толщин в бортовых зонах (до 800 м против 300-400 м за ее пределами) за счет развития высокоамплитудных биогермных массивов, биогермов, рифов, над которыми широко развиты структуры облекания вплоть до верейского горизонта.

На территорию Самарской области **Серноводско-Абдулинский авлакоген** заходит лишь своей западной частью. Авлакоген ограничен Серноводским (на юге) и Исаклинским (на севере) разломами, выполнен красноцветными континентальными отложениями рифея, а на востоке и вендскими отложениями. Протяженность авлакогена с востока на запад около 200 км при максимальной ширине 50-55 км. По данным сейсморазведки толщина рифейско-вендского мегакомплекса в авлакогене достигает 3000-5000 м. В вышележащих палеозойских отложениях авлакоген не находит отражения и является погребенной структурой.

Как самостоятельный тектонический элемент I порядка в южной части Бузулукской впадины, на юго-востоке Самарской области выделяется западное окончание **Камелик-Чаганской структурной зоны**, сложенной карбонатно-терригенными отложениями среднего девона - нижнего франа мощностью до 600

м. Важной особенностью ее строения является сильная раздробленность девонских пород и фундамента разломами со значительным опусканием по ним блоков пород к югу, в сторону Прикаспийской синеклизы. Устанавливается до десяти широтно вытянутых линейных блоков-ступеней, и связанных с ними валлообразных зон локальных поднятий. Камелик-Чаганская дислокация является погребенным структурным элементом.

В последние годы в результате анализа мощностей и фаций отложений терригенного девона выявлена **Волго-Сокская палеовпадина**, имевшая северо-восточное простирание и охватывавшая современные северную и восточную часть Жигулевско-Пугачевского свода, Сокскую седловину, Южно-Татарский свод и частично юго-восточный склон Мелекесской впадины, западный борт и запад северного борта Бузулукской впадины.

Толщины отложений терригенного девона в палеовпадине увеличиваются до 350-535 м (отложения кыновского горизонта до 150 м при 50 м за ее пределами). Именно с этой палеовпадиной связано первое открытие девонской нефти в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Яблоновский Овраг, июнь 1944 г.).

По изопакхите 50 м вырисовывается палеоструктура, имеющая северо-восточную ориентировку. Ее протяженность по длинной оси составляла 300 км, по короткой 70-120 км. Жигулевской флексурой палеовпадина делится на две части: юго-западную, располагающуюся на Жигулевско-Пугачевском своде, и северо-восточную, находящуюся в пределах Сокской седловины и южного склона ЮТС. В современном структурном плане Волго-Сокская палеовпадина не находит своего отражения. Волго-Сокская впадина образовалась во франском веке на месте древних локальных прогибов, фиксируемых по наличию бавлинских осадков на площадях, расположенных в ее центральной части (Зольненской, Волго-Сокской, Водинской и др.). Наибольшее развитие, как это уже отмечалось выше, она имела в кыновское вре-

мя, но уже в конце этого времени прогибание прекратилось и впадина полностью компенсировалась осадками. В дальнейшем ее первоначальная структурная форма претерпела значительные изменения в результате инверсионных движений и наложения других, более молодых структурных образований. Особенно крупным изменениям она подверглась в процессе формирования Самаролукской вершины Жигулевско-Пугачевского свода и Сокской седловины. В результате этого северная ее половина оказалась опущенной по Жигулевской флектуре по кровле кыновского горизонта на 1000 м.

Важной особенностью строения терригенных отложений девона является развитие в их толще **девонских грабенообразных прогибов (ДГП)**. Это протяженные, иногда до нескольких сотен километров, узкие отрицательные структуры, генетически связанные с разломами и выполненные, главным образом, кыновскими (тиманскими) отложениями (Мусорский, Горбуновский и др.). На современной стадии изученности они выявлены как бурением, так и сейсморазведочными работами на западном борту Бузулукской впадины (Екатериновско-Карагайский, Сидоровско-Желябовский), на северном склоне Жигулевско-Пугачевского свода, южном склоне Южно-Татарского свода, в Мелекесской впадине. Область развития ДГП представляет собой особую структурную зону. С девонскими грабенообразными прогибами связаны многочисленные месторождения УВ.

Подобные прогибы имеют широкое развитие и в других районах Волжско-Камской антеклизы на территориях республик Татарстан и Башкортостан. Их строение подробно охарактеризовано в опубликованных и рукописных работах И.И.Акишева, С.Н.Мельникова, 1971; А.Л.Казьмина, А.А.Горелова, 1993; И.А.Ларочкиной, 1995; А.Г.Шашеля, 1998. Все грабенообразные прогибы Волжско-Камской антеклизы, по-видимому, образуют определенные системы. В основном, девонские конседиментационные прогибы имеют два направления - субмеридиональное и

северо-восточное. В северо-восточном направлении простираются прогибы на Жигулевско-Пугачевском своде, в Бузулукской впадине, на Башкирском своде, частично на Южно-Татарском и Северо-Татарском сводах, Благовещенской впадине; в субмеридиональном направлении они прослеживаются на Южно- и Северо-Татарском и Пермском сводах, в Мелекесской впадине. Степень влияния прогибов на нефтеносность определяется тем, что, во-первых, они могут непосредственно участвовать в образовании ловушек. Примером является Алтунино-Шунакский прогиб, замыкающий крупнейшее Ромашкинское поднятие с запада и Ново-Елховское - с востока. Большинство же девонских прогибов участвует косвенно в образовании ловушек нефти в нефтегазоносных комплексах терригенной толщи девона. Степень их участия определяется величиной контроля за дифференцированным характером распределения и литолого-фациальной неоднородностью пород-коллекторов от эйфельского до кыновского возраста. В девонских прогибах накапливались существенно увеличенные толщины терригенных и карбонатных пород девона, где основной составляющей разреза являются песчаные и песчано-алевролитовые пачки с постепенным замещением и выклиниванием их на бортах. Впервые на территории Самарской области девонские грабенообразные прогибы (Гражданский, Медведевско-Тепловский, Карагай-Никольский) были выделены С.И. Новожиловой в 1972 г. в зоне Жигулевско-Самаркинской дислокации по данным глубокого бурения. В дальнейшем геолого-геофизические работы показали, что наиболее благоприятные условия для образования ДГП в Самарской области были на юго-восточном склоне ЖПС и в прилегающих к нему районах западного борта Бузулукской впадины. На этой территории к началу накопления девонского терригенного комплекса процесс пенепленизации кристаллического фундамента, по-видимому, не был завершен. На фоне общего наклона поверхности кристаллического фунда-

мента на восток и юго-восток выделялись гряды и отдельные выступы, разделенные прогибами. О существовании расчлененности рельефа дна морского бассейна свидетельствуют изменения мощностей и фаций, продолжительность стратиграфических перерывов в разрезах бийских, афонинских и воровьевских отложений девона.

Осложнениями рассмотренных выше основных тектонических элементов I порядка служат структурные элементы II порядка, также преимущественно тектонического происхождения - валы, купола, мульды, депрессии, террасы и т.д. Главными среди них, контролирующими крупные зоны нефтегазонакопления в осадочной толще, являются линейные сквозные приразломные валы (т.н. Жигулевско-Самаркинская, Сокско-Шешминская, Большекинельская, Кулешовская дислокации); погребенные горстовидные валы, сопряженные с грабенообразными прогибами; крупноразмерные купола с выступом фундамента в ядре; биогермные массивы карбонатных пород (ККСП); и в перспективе - структурные зоны эрозионно-аккумулятивного типа.

Большая часть открытых в области в палеозойских отложениях ловушек углеводородов являются структурными, связанными с локальными поднятиями тектонического, седиментационно-тектонического и седиментационного (эрозионного) типов.

Наибольшее значение, как объекты поисковых работ, среди них имеют тектонические и седиментационно-тектонические поднятия. Будучи связанными с дизъюнктивными тектоническими валами и выступами фундамента, они охватывают всю (сквозные) или большую часть (погребенные) палеозойского разреза и характеризуются наибольшим числом крупно- и средне-размерных структурных ловушек в силу своей значительной амплитуды и благоприятных коллекторских свойств слагающих их пород.

Седиментационные поднятия встречаются в различных частях разреза. Наиболее важную группу из них образуют биогермные (рифогенные) структуры, связанные с верх-

нефранско-турнейскими (ККСП) и нижнепермскими отложениями. Сюда же относятся формы, создаваемые раздувами мощности карбонатных и песчаных пород (линзы), сформировавшиеся в результате неравномерного уплотнения и просадки пород. Однако размеры таких ловушек, как правило, небольшие.

Особый тип локальных поднятий образуют структуры захоронения и облекания денудационных (эрозионных) останцов пород, развитых на размывтых поверхностях фундамента и внутри осадочной толщи (перерывы в осадконакоплении). В большинстве своем они являются сопутствующими тектоническим и седиментационно-тектоническим поднятиям, самостоятельное их значение для образования ловушек нефти невелико.

Амплитуды локальных поднятий в целом небольшие - колеблются в среднем от 30 до 60 м и лишь в отдельных случаях достигают (на более крупных структурах) 100-120 м.

Наиболее высокие амплитуды отмечают на поднятиях в терригенном девоне, которые сформированы над локальными высокоамплитудными выступами фундамента. Следует отметить, что и эти, в общем, небольшие амплитуды структуры заполнены нефтью только наполовину.

Не останавливаясь более подробно на тектонике Самарской области, отметим лишь, что в дальнейшем будет рассмотрено в основном строение и нефтегазоносность среднедевонско-тиманских отложений, важнейшая особенность которых состоит в том, что они непосредственно залегают на породах кристаллического фундамента и рифейско-вендского мегакомплекса и являются по существу базальным комплексом. Резкая смена тектонических обстановок и условий осадконакопления, произошедших в этот период на территории Волжско-Камской антеклизы, позволяет выделить терригенные отложения в обособленный структурный этаж, называемый Р.Г.Гарецким (1990 г.) нижним герцинским структурным этажом, и по-существу, рассматривать его самостоятельно.

2. ТЕКТОНИКА ЭЙФЕЛЬСКО-КЫНОВСКОГО СТРУКТУРНОГО ЭТАЖА

Базальный структурный этаж осадочно-го чехла, образованный среднедевонско-нижнефранскими отложениями, мощностью от 0 до 500м, залегает с несогласием на породах кристаллического фундамента или, в пределах авлакогенов, рифея-ордовика и соответствует раннегерцинской стадии тектогенеза. Его перекрывают толщи саргаевско-артинского возраста, образующие структурный этаж, соответствующий среднегерцинской стадии тектогенеза. Средне-, позднегерцинский и альпийский этапы тектогенеза повлияли на строение нижнего структурного этажа, что проявилось в активизации разломов, образовании линейных структур, валов и т.д.

Строение базального структурного этажа тесно связано со строением фундамента. Это проявляется в распределении мощностей и фаций отдельных горизонтов комплекса, в наличии общей системы разрывных нарушений, в сходных структурных соотношениях.

Кристаллический фундамент имеет блоковое строение, при этом блоки разных размеров ограничены разломами разных направлений и типов. Как правило, выделяют две системы разломов - ортогональную (меридиональные и широтные разломы) и диагональную (северо-западные и северо-восточные разломы). Разломы архейско-протерозойского времени заложения неоднократно активизировались в позднейшее время.

Активизация северо-восточных и субмеридиональных разломов в кыновско-пашийское время привела к образованию вдоль них системы ДГП того же направления. Т.к. позже эти разломы, как правило, не обновлялись, система ДГП оказалась погребенной.

Движения по северо-западным и широтным разломом были длительными, включая альпийский этап развития. Они сформировали системы линейных валов, валообразных поднятий, т.е. всю складчатую структуру Са-

марской области. Но в юго-восточной части территории субширотные разломы не активизировались на средне-позднегерцинском, альпийском этапах тектогенеза и выше кыновских отложений не прослеживаются.

Таким образом, тесная связь строения фундамента и базального комплекса определила две особенности в строении последнего:

- интенсивная раздробленность и блоковое строение;

- наличие погребенных тектонических элементов, присущих только нижнегерцинскому структурному этажу (ДГП, Самаро-Татарская структурная зона, западный отрезок Камелик-Чаганской структурной зоны).

Эти особенности, а также своеобразие распределения мощностей ТКД по площади, различная стратиграфическая полнота разрезов, разный набор градаций морской сероцветной формации, гипсометрия позволили выделить в нижнем структурном этаже два мегаблока - Самаро-Татарский и Бузулукский, а также западные окончания Южно-Татарского и Камелик-Чаганского мегаблоков (рис 3). Ряд отличий меньшего масштаба позволяет выделить в каждом мегаблоке ряд блоков.

Самаро-Татарский мегаблок (структурная зона).

Самаро-Татарский мегаблок (или Самаро-Татарская структурная зона -СТСЗ) занимает большую, западную часть Самарской области и выделен по двум основным показателям - развитию системы ДГП, включающей на современной стадии изученности около 40 прогибов, и по максимальной мощности терригенных отложений девона, до 535 м, фиксирующих Волго-Сокскую палеовпадину. Он охватывает современные Жигулевский свод, Сокскую седловину, западный борт Бузулукской впадины, северо-западный склон Южно-Татарского свода и восточную часть

Мелекесской впадины. На востоке Самаро-Татарская структурная зона по Сидоровско-Желябовскому и Байтуганскому ДГП граничит с Бузулукским мегаблоком, в пределах которого ДГП отсутствуют. Кроме того, эта граница проявляет себя:

- серией разломов, прослеживаемых аэромагнитной съемкой;

- в эйфельское (бийское) время она разделяла открытое море от прибрежной, резко расчлененной зоны. Вдоль нее вытянуты гряды поднятий, фиксируемые площадями отсутствия бийского горизонта;

- вдоль нее вытянута цепочка островов в кыновское время;

- эта линия примерно соответствует водоразделу рек, текущих на север, северо-запад и юг, юго-восток, т.е. она проявляет себя и в новейшее время.

Западная граница СТСЗ располагается за пределами Самарской области. На юге площадь развития ДГП подходит к Иргизскому прогибу ЖПС. На севере Самаро-Татарская структурная зона продолжается за пределы области, в западной части Южно-Татарского свода и востока Мелекесской впадины (Татарстан).

Самаро-Татарский мегаблок простирается от северной до южной границы области на 300 км; ширина его составляет от 150 км на севере, до 120 км на юге. Мощность ТКД изменяется от 0 до 535 м. (рис. 4). Границы слагаемого терригенным комплексом Волго-Сокской палеовпадины практически совпадают с границами Самаро-Татарской структурной зоны. Они связаны пространственно и генетически. Последнее находит отражение, в том числе, в полосовидном распределении мощностей, особенно пашийских и кыновских отложений.

Поверхность терригенного комплекса девона (кровля кыновских отложений) в целом наклонена с севера на юг. Она располагается на отметках от -1600 м до -2200 м на севере, на отметках -2100-2300 м в центральной части, от -1600 до -3000 м на юге. Изогипсы имеют меридиональное простирание, фиксируя в каждом отрезке СТСЗ наклон с запада на восток; лишь на востоке, в погра-

ничной части зоны, изогипсы меняют простирание на северо-восточное.

При преобладании разломов субмеридионального и северо-восточного простираний в северной половине мегаблока развиты широтные тектонические нарушения, немногочисленные, но крупные - Жигулевское, Серноводское, Исаклинское, Большекинельское и др. В пределах восточной, пограничной части мегаблока из Бузулукской впадины заходят Жигулевско-Самаркинская и Кулешовская долгоживущие системы нарушений широтного и северо-западного простираний соответственно.

Специфическими структурными элементами, особенно для пашийско-тиманских отложений, являются грабенообразные прогибы (ДГП) - узкие линейные протяженные зоны, выполненные мощными (иногда до 500 м) терригенными отложениями преимущественно тиманского возраста.

Девонские грабенообразные прогибы выявлены бурением, сейсморазведкой, а также намечаются по комплексу геолого-геофизических данных. Они представляют собой отрицательные структуры, имеют в основном северо-восточное простирание, на севере - меридиональное. Длина прогибов достигает 235 и более км при ширине 0.8-2.5 км. Глубина их прогибания составляет 130-140 м, иногда достигая 250 м. Прогибы выполнены терригенной толщей девона. В осевых частях прогибов отмечаются резко увеличенные толщины кыновских отложений и возрастает стратиграфическая полнота разрезов за счет появления нижних горизонтов терригенного девона. Пашийские отложения, подстилающие кыновские, интенсивно размыты, а кровля их в прогибе сильно погружена. Основным этапом формирования ДГП приходится на тиманский (кыновский) период. Образование ДГП связано с разломами в теле кристаллического фундамента. По этим разломам происходило погружение пород в осевых частях прогибов и формирование грабенов и микрограбенов. Борты прогибов осложнены локальными выступами фундамента и структурами их облекания. На многих из них выявлены промышленные залежи нефти в

девонских, редко в каменноугольных отложениях (Сидоровско-Желябовский, Чубовско-Дзержинский, Санчелевский и др.). Подробно их строение охарактеризовано в работе А.Г. Шашеля (1998). ДГП намечены также на южном склоне Южно-Татарского свода. Здесь было выявлено большинство прогибов на продолжении выявленных ранее на территории Татарстана. На продолжении Азнакаевского ДГП на территории Самарской области выделен Байтуганский ДГП, на продолжении Алтунино-Шунакского - Студеновско-Иса克林ский ДГП, по простиранию Амировского ДГП - Шенталинский ДГП. В последние годы большое количество ДГП северо-западного простирания выделено (Александров, Кочубенко и др., 1998) и на южном борту Мелекесской впадины. Выделенные здесь прогибы требуют дополнительного изучения.

Системы этих прогибов, морфология, генезис, закономерности размещения и формирования, перспективы поисков и нефтеносности рассматриваются ниже. Предполагается (С.И.Новожилова, 1980, В.А.Поляков и др., 1983 г.), что формирование указанной системы прогибов тесно связано с историей движения крупного опущенного блока фундамента, к которому приурочена Волго-Сокская девонская палеовпадина. Прогибы определяют строение впадины и субпараллельны ее границам.

Изученность и признаки девонских грабенообразных прогибов

Узкие линейные отрицательные структуры в терригенных отложениях девона, получившие название девонских грабенообразных прогибов (ДГП), имеют широкое развитие в Волго-Уральской провинции. Наибольшее распространение они получили на склонах Южно-Татарского, Северо-Татарского и Башкирского сводов, в Боровской седловине, в Благовещенской и Мелекесской впадинах. Выраженные морфологически в узком интервале геологического разреза, они являются большей частью погребенными структурами, и были неизвестны до 60-х годов как объекты нефтепоисковых работ.

На начальных этапах изучения ДГП, выявленные на отдельных площадях, считались разобщенными, самостоятельными тектоническими структурами. В дальнейшем, в результате форсированного проведения геолого-поисковых работ, удалось установить, что отдельные участки указываются между собой в единые линейные полосовидные зоны увеличенной мощности терригенных девонских отложений, протягивающиеся на многие десятки и даже сотни километров.

В Самарской области признаки существования ДГП известны давно, однако, их региональное распространение и особенности строения изучены сравнительно слабо. Впервые как тектонические образования они были описаны С.И.Новожиловой в 1972 г. по данным глубокого бурения в зоне Жигулевско-Самаркинской дислокации на основании таких признаков, как резкое полосовидное увеличение мощности терригенной толщи девона в целом и ее отдельных горизонтов с одновременным резким понижением гипсометрического уровня залегания горизонтов. При этом были отмечены относительно крутые углы наклона на бортах прогибов, наличие стратиграфических перерывов и местное увеличение полноты разрезов, проявление трещиноватости и др. Отдельные прогибы были выявлены на Стрельнянской, Водинской, Волго-Сокской, Ново-Запрудненской, Хилковской, Георгиевской площадях (Жигулевско-Самаркинская дислокация). Позднее они были обнаружены и в других районах - в Бузулукской и Мелекесской впадинах, на Жигулевско-Пугачевском своде (на Сидоровской, Горбуновской, Карагайской, Никольской, Медведевской, Гражданской, Тепловской, Мусорской, Кудиновской площадях).

Геологическая модель грабенообразного прогиба в осадочной толще Волго-Уральской провинции представляется следующим образом.

1. Девонский грабенообразный прогиб - это узкая в форме желоба линейно вытянутая синклиналиальная структура в терригенных отложениях девона (и в фундаменте), протяженностью во многие десятки и первые сот-

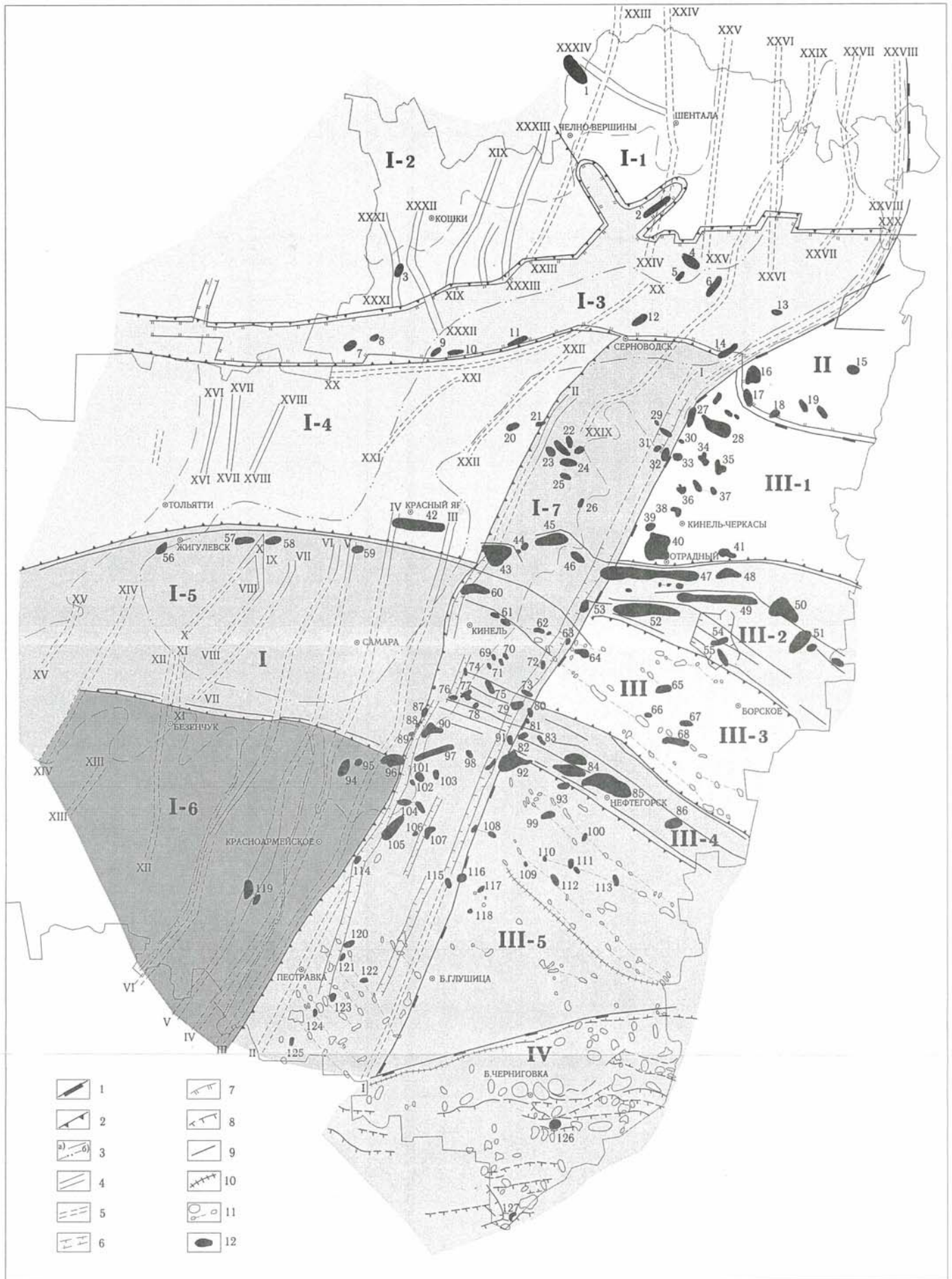


Рис.3 Тектоническая схема эйфельско-кыновского структурного этажа Самарского Поволжья.

I - границы мегаблоков (мегаблоки: I - Самаро-Татарский; II - Южно-Татарский; III - Бузулукский; IV - Камелик-Чаганский); 2 - границы блоков (блоки: I-1 - Шенталинский; I-2 - Мелекесский; I-3 - Серноводско-Абдулинский; I-4 - Сокский; I-5 - Самарский; I-6 - Жигулевский; I-7 - Пограничный; III-1 - Северо-Бузулукский; III-2 - Мухановский; III-3 - Боровский; III-4 - Кулешовский; III-5 - Южно-Бузулукский). 3 - границы Волго-Сокской палеовпадины (а-внешние; б-осевой зоны). Девонские грабенообразные прогибы: 4 - выявленные бурением и сейсморазведкой; 5 - прогнозируемые; 6 - протрассированные по аномально большим мощностям кыновских отложений (I-XXXIV; см. след. стр.). Разрывные нарушения: 7 - разломы рифей-вендского возраста; 8 - разломы нижнефранского возраста; 9 - разломы долговозрастные; 10 - флексуры поверхности кыновских отложений; 11 - локальные структуры; 12 - нефтяные месторождения в терригенном комплексе девона (1-127, см. след. стр.)

К рис. 3

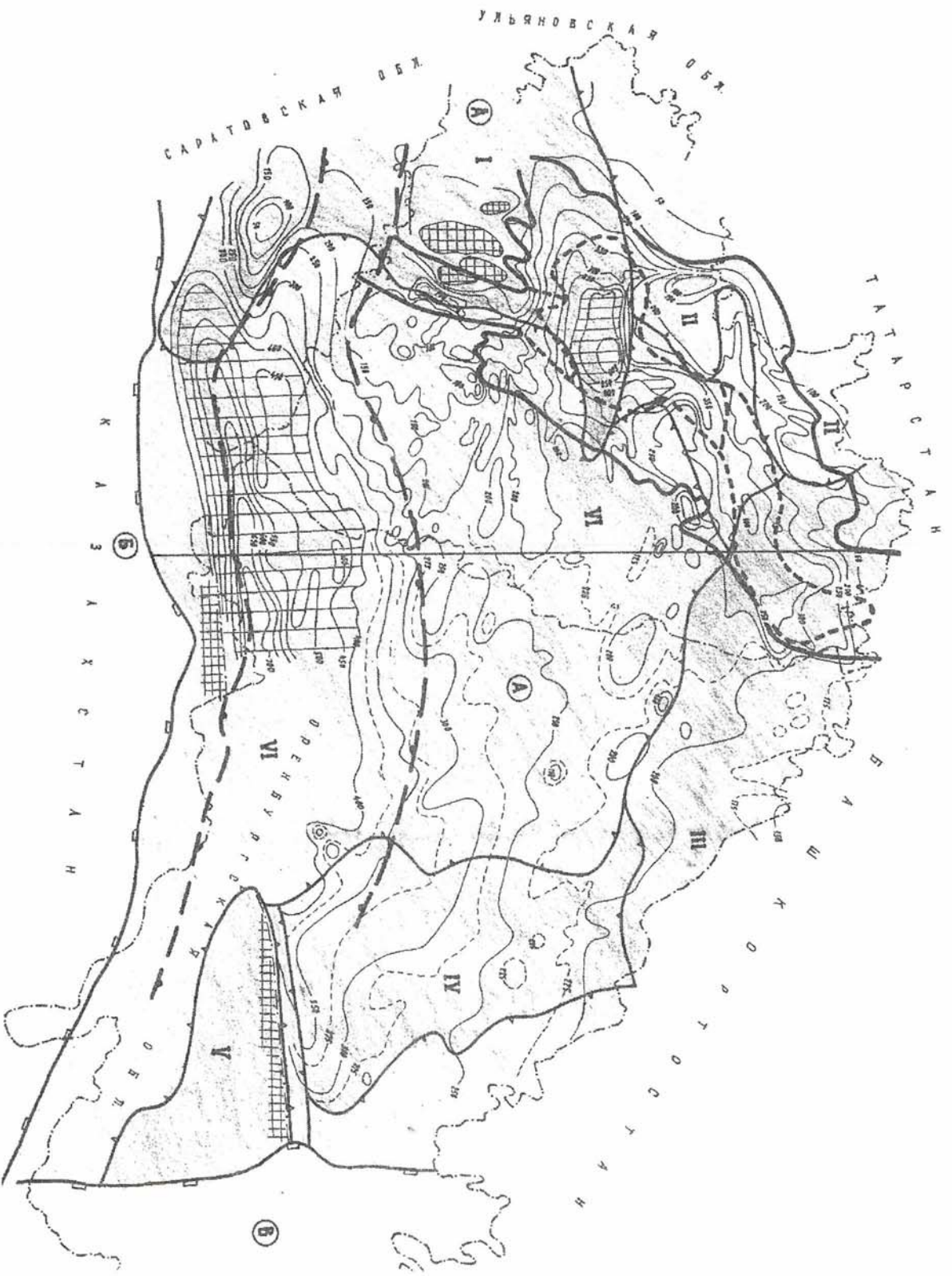
Девонские грабенообразные прогибы:

- I-I Сидоровско-Желябовский
- II-II Екатеринбургско-Карагайский
- III-III Чубовско-Дзержинский
- IV-IV Белозерско-Колыванский
- V-V Волгоско-Медведевский
- VI-VI Курумочско-Гражданский
- VII-VII Зольненско-Новокиевский
- VIII-VIII Аскульский
- IX-IX Восточно-Стрельненский
- X-X Стрельненский
- XI-XI Киевский
- XII-XII Безенчукский
- XIII-XIII Звенигородский
- XIV-XIV Переволокско-Натальинский
- XV-XV Печерский
- XVI-XVI Соколкинский
- XVII-XVII Санчелеевский (Мусорский)
- XVIII-XVIII Ташлинский
- XIX-XIX Кутузовский (Краснореченский)
- XX-XX Елховско-Боровский
- XXI-XXI Каменский
- XXII-XXII Раковский
- XXIII-XXIII Челнинский (Челновершинский)
- XXIV-XXIV Шенталинский
- XXV-XXV Четырлинский
- XXVI-XXVI Сосновский
- XXVII-XXVII Шууровский
- XXVIII-XXVIII Байтуганский
- XXIX-XXIX Исакинско-Студенцовский
- XXX-XXX Балыклинско-Боголюбовский
- XXXI-XXXI Казаковский
- XXXII-XXXII Спасско-Кондурчинский
- XXXIII-XXXIII Полтавский
- XXXIV-XXXIV Артюшковский

Нефтяные месторождения:

- 1. Нурлатское
- 2. Смагинское
- 3. Казаковское
- 4. Гангинское
- 5. Янгуйское
- 6. Шунгутское
- 7. Елховское
- 8. Дубравинское
- 9. Горькоовражное
- 10. Ивановское
- 11. Радаевское
- 12. Обошинское
- 13. Чулпанское
- 14. Боголюбовское
- 15. Кротовско-Алешкинское
- 16. Сосновское
- 17. Дерюжеское
- 18. Чеховское
- 19. Н.Аманакское
- 20. Ю.Орловское
- 21. Алимовское
- 22. Екатеринбургское
- 23. Богородское
- 24. Осинское
- 25. Островное
- 26. Александровское
- 27. Сургутское
- 28. Сарбайско-Мочалеевское
- 29. Сидоровское
- 30. Бочкаревское
- 31. Кабановское
- 32. Берендеевское
- 33. Шумаркинское
- 34. Подбельское
- 35. Сологаевское
- 36. Капитоновское
- 37. Винно-Банновское
- 38. Семеновское
- 39. Кинель-Черкасское
- 40. Алтуховское
- 41. Гришаевское
- 42. Белозерско-Чубовское
- 43. Новозапрудненское
- 44. Алакаевское
- 45. Хилковское
- 46. Рельевское
- 47. Мухановское
- 48. Н.Ключевское
- 49. Михайлово-Коханское
- 50. Подгорненское
- 51. Неклюдовское
- 52. Дмитриевское
- 53. Малышевское
- 54. Южно-Неприковское
- 55. Соловьевское
- 56. Яблоневый овраг
- 57. Жигулевское
- 58. Зольненское
- 59. Волго-Сокское
- 60. Криволукское
- 61. Комсомольское
- 62. Колпинское
- 63. Зареченское
- 64. Бирюковское
- 65. Марычевское
- 66. Андреевское
- 67. Ветловое
- 68. Лещевское
- 69. З.Евгеньевское
- 70. Евгеньевское
- 71. Советское
- 72. Можаровское
- 73. З.Коммунарское
- 74. Зимарное
- 75. Спирidonовское
- 76. Никольское
- 77. Н.Петропавловское
- 78. В.Никольское
- 79. Чаганское
- 80. Пеньковское
- 81. Низовское
- 82. Широкинское
- 83. Ильменевское
- 84. Утевско-Гагаринское
- 85. Кулешовское
- 86. Корнеевское
- 87. Мичуринское
- 88. Зап.Кудинское
- 89. Воронинское
- 90. Кудинское
- 91. З.Широкинское
- 92. Бариновско-Лебяжинское
- 93. Отрожское
- 94. Рассветское
- 95. Горбатовское
- 96. Шолоховское
- 97. Теврское
- 98. Парфеновское
- 99. Зуевское
- 100. В.Ветляное
- 101. Холмовское
- 102. Любичное
- 103. Подьем-Михайловское
- 104. Гайдаровское
- 105. Карагайское
- 106. Коренное
- 107. Восточное
- 108. Желябовское
- 109. Ю.Зуевское
- 110. Крутенское
- 111. Ю.Несмеяновское
- 112. Курское
- 113. Грековское
- 114. Карасевское
- 115. Солотце
- 116. Кутурушское
- 117. Многопольское
- 118. Горелкинское
- 119. Медведевское
- 120. Верхнегайское
- 121. Мауриновское
- 122. Крюковское
- 123. Полькинское
- 124. Шаболовское
- 125. Ицанское
- 126. Сев.Флеровское
- 127. Кучебовское










- 1 —  — 1
- 2 —  — 2
- 3 —  — 3
- 4 —  — 4
- 5 —  — 5

Рис. 4. Карта толщин терригенных отложений девона юго-восточной окраины Волго-Камской антеклизы.

1 — Границы надпорядковых тектонических элементов: А — Волго-Камская антеклиза, Б — Прикаспийская синеклиза, В — Предуральский прогиб; 2 — Границы тектонических элементов I порядка: I — Жигулевско-Пугачевский свод, II — Мелекесская впадина, III — Южно-Татарский свод, IV — Восточно-Оренбургский структурный выступ, V — Солы-Илецкий выступ, VI — Бузулукская впадина; 3 — Зоны отсутствия терригенных отложений девона; 4 — Границы Волго-Сокской палеовпадины: а — внешние, б — осевой зоны; 5 — Изопахиты терригенных отложений девона (в интервале кровля Тиманского горизонта - додевонская поверхность).

ни километров при ширине 1,0-3,0 км (реже 4-5 км и до 8 км) с амплитудой от 50 до 100-150 м (реже 200-300 м).

Возраст эйфельско-тиманский (кыновский), ардатовско-пашийский, муллинско-пашийский, муллинско-тиманский, пашийско-тиманский.

2. Имеет крутые наклоны слоев пород на бортах ($70-80^\circ$), характеризуется наличием нескольких разрывных нарушений и сбросов, проявлением катаклаза, трещиноватости, зеркал скольжения, перемятости глинистых пород тиманского горизонта, наличием прослоев эффузивных пород.

3. Отличается изменчивостью литологии разреза терригенной толщи в результате выклинивания и замещения песчаных тел к бортам, наличием размывов отдельных горизонтов, особенно в предтиманское время. Весьма характерно резкое возрастание мощности тиманского горизонта (в 1,5-2,0 раза) внутри ДГП.

4. Более крупные и высокоамплитудные прогибы отражаются структурно выше в палеозойском разрезе (иногда бывают сквозными), Мелкие (погребенные) прослеживаются не выше тульского горизонта.

5. ДГП участвуют в образовании ловушек нефти как непосредственно (экранирующий и литологический факторы), так и косвенно, определяя формирование сопряженных горстовидных валов и тектонических локальных поднятий на бортах (структурообразующий фактор).

В Самарском Поволжье выделяется до 40 ДГП различной степени изученности и перспективности, которые группируются в две главные системы - ортогональную и диагональную. Здесь рассматриваются в основном северо-восточная и субмеридиональные подсистемы, связанные своими заложением и формированием с Волго-Сокской палеовпадиной.

Распределение нефтеносности комплекса по разрезу и по площади также отличается неравномерностью. Наибольшее количество месторождений нефти связано с ДГП и зонами разломов и сконцентрировано в восточной, пограничной части мегаблока.

Неоднородность строения Самаро-Татарского мегаблока, обусловленная сложными условиями формирования в среднедевонско-кыновское время и позднейшими перестройками, позволяет выделить в его пределах следующие блоки: Мелекесский, Шенталинский, Серноводско-Абдулинский, Сокский, Самарский, Жигулевский, Пограничный (рис 3), ограниченные, как правило, разломами.

Мелекесский блок, в пределах современной Мелекесской впадины, ограничен с юга и востока разломами, входящими в систему современного ограничения Сергиевско-Абдулинского авлакогена. Поверхность фундамента слабо погружается к югу от -2100 до -2300 м; кровля кына также погружается к югу от -1500 до -1800 м. Мощность терригенных отложений составляет от 150 м на северо-западе до 250 м на юго-востоке. Он рассечен сетью перекрещивающихся ДГП, из них шесть субмеридиональных - Челновершинский, Полтавский, Краснореченский (Кутузовский), Спасско-Кондурчинский, Казаковский и др. Сеть ДГП северо-западного простирания выявлена последними геолого-геофизическими работами (Александров, Кочубенко, 1998). С самым западным субмеридиональным ДГП, Казаковским, связано Казаковское нефтяное месторождение в пласте D_1 пашийского горизонта.

Шенталинский блок, в пределах современного Южно-Татарского свода, ограничен на юге Исаклинским разломом, на западе - северо-западным ответвлением Серноводско-Абдулинского авлакогена. Кровля фундамента наклонена с северо-востока на юго-запад от -1700 до -2000 м. Кровля кына погружается с запада на восток от -1800 до -2100 м. Мощность отложений комплекса 150-350 м, чем фиксируется отрезок осевой части Волго-Сокской палеовпадины. Блок рассечен меридиональными (Челно-Вершинский-Батанинский, Шенталинский-Амировский, Четырлинский, Исаклинский, Сосновский, Шугуровский, Байтуганский и др.) и северо-западными (Золотаревский, Урметьевский, Артюшковский) ДГП. К юго-западному борту Артюшковского ДГП

приурочено Нурлатское месторождение с залежью нефти в кыновских отложениях.

Серноводско-Абдулинский блок, расположен над одноименным авлакогеном и в тех же границах-разломах. Поверхность рифейско-вендских отложений расположена на глубинах -2100-2300м и кровля кына наклонена на восток от -1800 до -2100м. Мощность ТКД изменяется от 50 до 250м, возрастая к востоку, при этом комплекс содержит в основании породы кальцеолового (эмс) и бийского (эйфель) горизонтов, что свидетельствует о его погруженном, прогнутом положении в эмско-раннеэйфельское время. Блок пересечен Боголюбовско-Балыклинским и Студенцовским ДГП северо-восточного простирания. Несколько ДГП протягиваются из северного обрамления блока, но через весь блок они не прослежены.

Вдоль южной границы блока (Серноводский разлом) располагается Елховско-Боровский (или Ивановско-Радаевский) ДГП, с которым связаны Горькоовражное, Ивановское и Радаевское месторождения. Во всех трех залежи нефти находятся в пашийских отложениях (пласт D_1), а в Горькоовражном, кроме того, и в пласте D_k (кыновские). С ДГП также связаны месторождения Шунгутское и Смагинское, а с валообразными поднятиями - Обошинское, Ганинское, Янгульское, Боголюбовское и Чулпанское.

Сокский блок ограничен Серноводским разломом на севере, Жигулевским на юге, Екатериновско-Карагайским ДГП на востоке. На его значительной части кровля фундамента относительно плоская, на глубине от -2300 до -2500м и лишь по восточному и южному краям понижается до -2700, а на крайнем юго-востоке - до -2800м. Кровля кына наклонена к востоку на 200м (от -2100 до -2300м). Мощность ТКД на северо-западе блока 50м, на юго-востоке 250м, что соответствует осевой части Волго-Сокской палеовпадины. В центральной части блока протрассированы 6 ДГП - Соколкинский, Санчалеевский (Мусоркский), Ташлинский, Каменский, Раковский, три из них прогнозируемые. Выявлено 3 месторождения - Южно-Орловское и Алимовское (на востоке) содержат

залежи в пластах D_1, D_1^1, D_{11} (пашийские отложения). Белозерско-Чубовское месторождение связано с северным крылом Жигулевского разлома и содержит залежи в пластах D_k, D_1 .

Мусоркский (Санчалеевский) ДГП выявлен в пределах так называемого Узюковского выступа кристаллического фундамента в северной части Ставропольской депрессии Мелекесской впадины при поисковом бурении на Мусоркском и Соколкинском поднятиях, подготовленных сейсморазведкой. Скважиной № 51 была вскрыта, но полностью не пройдена терригенная толща девона аномальной мощности (320 м), представленная тиманским горизонтом. Видимые размеры прогиба 1,5x30 км, т.к. он не замкнут с обоих концов. Наклон крыльев крутой (70-80°), что подтверждается, в том числе и по керну (скв. №51). Ось имеет слабый наклон к югу (менее 1°). Время формирования тиманское, а, возможно, и более раннее. В тиманском горизонте среди глин имеются линзы песчаников, которые подтверждают существование подводных течений в это время.

В целом Мусоркско-Санчалеевский ДГП следует рассматривать как приразломную сбросовую зону в кристаллическом фундаменте (микрограбен). Исследовав имеющиеся по ней сейсморазведочные материалы, В.В. Корягин (ВО ИГиРГИ, 1983) пришел к выводу, что "дизъюнктивные нарушения, приведшие к образованию грабенообразных прогибов, образовались не в течение одного кратковременного акта в среднедевонское или архейское время, а активизировались и в более позднее время (тиманское, саргаевское)". Некоторые глубинные разрывные нарушения отображаются в тиманском и саргаевском горизонтах в виде флексур.

На бортах Мусоркско-Санчалеевский ДГП осложняется двумя сопряженными с ним структурными зонами II порядка - Узюково-Большепольянской грядой фундамента и Соколкинским валом. Особенно крупной из них является первая. Ее размеры составляют 4-8 x 30 км, видимая амплитуда более 300 м с западной стороны и более 100 м с восточной.

На севере она, по-видимому, вблизи Бол. Полянского поднятия погружается с очень слабым наклоном оси до Жигулевского вала. Гряда осложняется 15 локальными структурами, большинство из которых отображаются по данным сейсморазведки по фундаменту, девону и карбону, со значительными смещениями их контуров по различным горизонтам.

Соколкинский вал имеет ширину 1-4 км и представлен 6 локальными структурами.

Самарский блок расположен в северной половине Жигулевского свода, на взброшенном крыле Жигулевского разлома. На юге он ограничен широтным разломом, который предположительно является продолжением одного из разломов Кулешовской системы нарушений (Шурунов, 1983). Он совпадает с южной границей южного широтного ореола осевой части Волго-Сокской палеовпадины и с внешней границей этой впадины. Восточным ограничением блока является Екатеринбургско-Карагайский ДГП. Мощность ТКД в ореоле составляет 350м, достигая 535 м на Волго-Сокской и Водинской площадях. Кровля фундамента и кына наклонена к югу от -1500 до -2400м и от -1400 до -1800м соответственно. Самарский блок пересечен девятью ДГП. Фундамент раздроблен на узкие блоки субмеридионального и северо-восточного простирания, а региональная мощность тиманского горизонта резко уменьшается с севера на юг от 350 м на Самарской Луке до нуля на Безенчукской (Покровской) вершине. Грабенообразные прогибы, расположенные к западу от Покровского выступа, выделены в большинстве своем по данным аэромагнитной съемки (АМС), а восточнее, где плотность глубокого бурения более высокая - по комплексу геолого-геофизических материалов. Лучшие других обоснованы данными Чубовско-Дзержинский и Белозерско-Колыванский ДГП, с которыми связан целый ряд мелких и средних по запасам месторождений в девоне и карбоне. Оба они не замыкаются на юге и продолжают, по-видимому, в пределы Жигулевского блока. Практически не изученной остается средняя часть этих прогибов.

Данными бурения хорошо освещен участок Белозерско-Колыванского ДГП в пределах Курумочско-Хилковского вала на Самарской Луке. Он выделяется по увеличенной мощности ардатовского, пашийского и особенно тиманского горизонтов. В основании залегает афонинский горизонт, а в районе Водинского поднятия - бавлинские отложения. Прогиб имеет меридиональное простирание, отделяя Красноярское поднятие от Чубовского. Его ширина 5-6 км, протяженность - 12 км. Мощность терригенной толщи девона изменяется от 311м до 212 м. В разрезе наблюдается большое число песчаных пластов (D_k^1 , D_k , D_l^1 , D_l , D_{II} , D_{III} , D_{IV} , D_V).

В современном плане по кровле пашийского горизонта прогиб выражен в виде седловины, переходящей на западном борту в крутую флексуру с амплитудой 180 м. Выше он отражается по кровле тиманского горизонта, и далее захороняется в результате образования над ним локального поднятия с верхнефранско-фаменским биогермом в ядре.

Начало формирования структуры относится к воробьевскому этапу седиментации, когда стал оформляться его западный борт. Восточный борт наметился в пашийское время. В ардатовское, муллинское и пашийское время происходит углубление дна, которое особенно сильно проявляется в тиманское время.

Рассмотренный пример показывает важную роль ДГП для формирования девонских локальных структур и нефтяных залежей в полосе их распространения. Так, пересечение Белозерско-Колыванским ДГП Курумочско-Хилковского вала объясняет возникновение на нем высокоамплитудного Чубовского поднятия, продуктивного в девонских отложениях (пл. D_l); отсутствие складки по девону на Белозерской площади и слабую выраженность на Красноярской площади, т.к. для нее не было надежного замка по подъему оси вала с западной стороны, каковым являлся ДГП для Чубовского поднятия. Подобная закономерность является универсальной для всех девонских структур, особенно расположенных на моноклиналиях или наклоненных валах, где грабенообраз-

ные прогибы формируют активные локальные блоки фундамента и многократно усиливают амплитуду структур их облекания в терригенной толще девона.

Самыми крупными по ширине и одновременно по амплитуде являются в пределах ВСП Волго-Сокско-Медведевский и Курумочско-Гражданский ДГП. Ширина первого из них на Медведевской площади достигает более 4 км, а амплитуда по поверхности фундамента 210-230 м. Мощность терригенной толщи девона изменяется от 170-270 м до 0-100 м. Разрез представлен всеми горизонтами от бийского до тиманского. Среди песчаников выделяются пласты-коллекторы D_k , D_1 , D_{II} , D_{III} , D_{IV} . Последние три пласта выклиниваются на бортах.

Грабеновая природа прогиба отчетливо проступает в структуре поверхности фундамента, благодаря наличию, по региональным геофизическим данным, серии протяженных разломов св простирания вдоль бортов. По ним его дно опущено (сброшено) с западной и восточной стороны на 210-230 м. По краям он сопряжен с параллельными зонами горстовидных поднятий, образующих в осадочной толще Гражданский и Колыванский валы. Валообразная зона располагается непосредственно и над самим прогибом по кровле швагериновых слоев нижней перми, осложненная Медведевским и Хомяковским бескорневыми поднятиями с амплитудой 40 и 20 м.

Начало формирования ДГП относится к бийско-афонинскому времени, а наиболее интенсивная фаза - к тиманскому. Свое развитие он закончил как отрицательная структура во франском веке и в вышележащих слоях уже не проявлялся. В последующем его территория, наоборот, поднималась, что послужило причиной образования и устойчивого роста осложняющих его поднятий как внутри, так и по обрамлению на бортах.

Расположенный западнее Волго-Сокско-Медведевского. Курумочско-Гражданский ДГП, выделяется одновременно по результатам бурения и сейсморазведки. Тиманский горизонт залегает в нем на фундаменте (100 м), выклиниваясь к западу. Его северным продолжени-

ем на Сокской седловине, возможно, служит прифлексурный прогиб Каменского вала (Сокско-Шешминская дислокация).

Положение показанных на карте (рис. 3) Зольненско-Новокиевского, Аскульского, Березовско-Натальинского, Карловосытовско-Горкинского ДГП северо-восточного простирания обозначено по данным аэромагнитной съемки. К упомянутым субмеридиональным прогибам относятся Киевский, Осинкинский. Об их особенностях можно судить по строению Аскульского ДГП, где имеются пробуренные глубокие скважины. Его амплитуда по фундаменту составляет 100-110 м, мощность терригенной толщи девона 400-490 м в осевой части и 290-420 м на бортах. Разрез сложен всеми горизонтами от афонинского до тиманского (270-300 м) включительно.

В его пределах открыто 4 месторождения нефти, все вдоль южного крыла Жигулевского разлома (Яблоневого овраг, Зольненское, Жигулевское, Волго-Сокское). Залежи нефти находятся в пашийских и кыновских отложениях (пласты D_0 , D_0^1 , D_0^{II} , D_k , D_k^1 , D_1 , D_2).

Жигулевский блок охватывает южную часть Жигулевской вершины ЖПС. Он наклонен к востоку и по кровле фундамента (от -1800 на западе до -3000 м на востоке), и по кровле кыновского горизонта (от -1600 м на западе до -2600 м на востоке). В центральной части блока находится ореол отсутствия отложений ТКД, восточнее ореола мощность комплекса увеличивается до 250 м. Жигулевский блок пересекают восемь ДГП северо-восточного простирания, большинство из них - прогнозируемые, продолжающиеся с севера из Самарского блока.

Здесь открыто 4 месторождения нефти. Два из них - Медведевское и Рассветовское связаны с Медведевским и Белозерско-Колыванским ДГП соответственно, а Горбатовское и Шолоховское - с северо-восточным разломом, оперяющим Кулешовскую систему нарушений. Залежи находятся в пластах D_k , D_1 , D_{II} . Шолоховское месторождение находится на западном борту Екатериновско-Карагайского ДГП.

Пограничный блок, на восточном окончании Самаро-Татарской структурной зоны, расположен между Екатериновско-Карагайским и Сидоровско-Желябовским ДГП. Принадлежит СТСЗ в эйфельско-кыновское время, он позже обособился как западный борт Бузулукской впадины. По всем показателям он характеризовался как активная, нестабильная зона, что выразилось в его сильной нарушенности разломами различной ориентировки, в наличии мелких дополнительных грабенов между двумя ограничивающими, в приуроченности к этой зоне специфических среднедевонско-кыновских отложений, характеризующих зону отмелей. Специфический состав отложений комплекса, наличие в разрезе коллекторов и покрышек, наличие структур, связанных с поднятиями на бортах ограничивающих его ДГП и со структурообразующими широтными разломами обусловило богатую нефтеносность этого блока.

Сидоровско-Желябовский ДГП уверенно трассируется на расстоянии до 140 км. Весьма вероятно и дальнейшее его развитие, особенно к югу в сторону Солоцкого месторождения. Обращает на себя внимание хорошая корреляция простиранья ДГП и внутреннего борта Волго-Сокской палеовпадины. Пробуренными скважинами прогиб установлен, по крайней мере на семи площадях, на которых открыты залежи нефти в терригенных отложениях девона (Сидоровская, Берендеевская, Малышевская, Зареченская, Зап.Коммунарская, Чаганская, Бариновская). Во многих местах он также картируется сейсморазведкой, где на его бортах намечается целый ряд перспективных для ГРП как новых, так и подлежащих пересмотру ранее опосредованных поднятий.

Весьма характерным является строение и особенности нефтеносности прогиба на Сидоровской площади, где он был установлен впервые. Здесь прогиб пересекает структуру посередине, разделяя ее на западную непродуктивную в девоне, и восточную продуктивную части. Геологический разрез представлен ардатовскими, муллинскими, паший-

скими и тиманскими отложениями, сложенными песчано-глинистыми и карбонатными породами. Тиманский горизонт имеет увеличенную мощность в центральной части до 132 м (скв. №23) и сокращается до 50 м на бортах. Он полностью компенсирует прогиб, и в перекрывающих карбонатных породах саргаевского, семилукского и бурежского горизонтов он не проявляется. Пашийский и муллинский горизонты, наоборот, сокращаются по мощности в осевой части прогиба (30-40 м) за счет размыва и увеличиваются на бортах (5-55 м). В пашийских отложениях имеются хорошо выраженные пласты-коллекторы Д_I и Д_{II}. Ардатовские отложения отсутствуют как в прогибе, так и в своде сопряженного с ним выступа фундамента, появляясь лишь к востоку (скв. №16,75) и западу (скв. №1) от них.

Судя по геологическому разрезу, формирование Сидоровско-Желябовского ДГП относится к раннефранскому веку. К началу отложения пашийского горизонта на площади был выступ фундамента, покрытый муллинскими отложениями на вершине и муллинскими и ардатовскими на склонах. Отложения песчаников Д_I и Д_{II} происходило на отмели, о чем свидетельствует их хорошая сортировка и мономинеральный кварцевый состав. В начале тиманского времени западная часть выступа опустилась по разрывным нарушениям в фундаменте. Формированию прогиба способствовала эрозионная деятельность водных потоков, углубивших его дно по кровле пашийского горизонта. На северо-восточном крыле поднятия эрозионный врез достиг 55 м. Затем началось заполнение грабена терригенными тиманскими осадками в связи с общим погружением окружающей территории. Наиболее быстрая его компенсация произошла во вторую половину времени, когда накапливались карбонатные слои №3 и №4. Это и объясняет увеличение их мощности в центральной части прогиба.

Формирование нефтяных залежей происходило только в литологически (тектонически) экранированных песчаных пластах Д_I и Д_{II}, расположенных с восточной стороны ДГП

над выступом фундамента. В самом прогибе и к западу от него таких условий не было.

Аналогичным строением характеризуется Сидоровско-Желябовский ДГП по данным бурения и на расположенном южнее Берендеевском месторождении с той лишь разницей, что в зоне его развития имеется не один, а два выступа фундамента, между которыми и проходит ось структуры. Под арда-товскими отложениями здесь вскрыты более древние воробьевские отложения. Последние присутствуют и на других отмеченных в зоне прогиба месторождениях (Малышевском, Зареченском, Зап. Коммунарском, Баринском), в связи с чем в их разрезе является дополнительный продуктивный пласт D_{III} . При этом коллекторские свойства пашийских пластов ухудшаются за счет глинизации. Причиной этому служит уменьшение амплитуды сопряженных с востока выступов фундамента (по сравнению с Сидоровским, Берендеевским).

В полосе прогиба имеются недостаточно изученные сейсморазведкой участки, являющиеся перспективными для дальнейших ГРП (Малышевско-Можаровский, Баринско-Желябовский). Эта перспективность увеличивается в местах пересечения с ДГП субширотного простирания, т.к. возрастает амплитуда расположенных в таких узлах выступов фундамента.

Екатериновско-Карагайский ДГП расположен в 20-30 км западнее предыдущего ДГП, параллелен ему. Бурением он был выявлен на Богородском куполе Екатериновского месторождения, где в скв. №№ 33,34 установлена аномально повышенная мощность тиманского горизонта - более чем в два раза по сравнению с фоновой. Его продолжение к югу прослежено бурением на Ново-Запрудненском, Криволукском, Кудиновском, Тверском, Карагайском месторождениях. С учетом возможного развития структуры далее в оба конца (в сторону Буролатского, Ежовского, Ломовского месторождений на юге и Серноводского, Обошинского на севере) его длина превышает 235 км. Не исключается, кроме того,

что на севере он вообще соединится с Четырлинским ДГП на Южно-Татарском своде.

Судя по данным бурения на Екатериновской площади, где этот прогиб изучен более полно, имеются некоторые отличия в его строении по сравнению с соседним Сидоровским ДГП. Так, в современном плане он является сквозным. Его амплитуда на Богородско-Борисовском пересечении составляет по поверхности фундамента 180 м, по кровле пашийского горизонта 85 м, по кровле тиманского горизонта 70 м и далее уменьшается вверх по разрезу до 20 (нижний карбон) - 10 (средний карбон-пермь) метров. Мощность терригенной толщи девона достигает в центральной части 240 м (из них 130 м тиманского горизонта) и уменьшается к бортам до 130-200 м. Утолщение происходит в основном по отношению к Богородскому выступу фундамента за счет тиманского горизонта в связи с появлением в нем песчаных линз и глинисто-алевролитовых слоев в основании. Пашийский горизонт в кровле сильно размыт. Начало формирования прогиба является ранним - относится, по-видимому, к арда-товскому времени и было особенно активным в тиманское время в результате его опускания по дизъюнктивным нарушениям и действию течений. Нисходящие движения неоднократно повторялись (постепенно слабея) в каменноугольном периоде и прекратились только в верхнепермское время, что имело положительное значение для развития связанных с прогибом локальных структур.

Зона Екатериновско-Карагайского ДГП остается перспективным направлением для дальнейших ГРП, особенно в пределах слабо изученных участков в северной половине (между Богородским и Н. Запрудненским, Криволукским и Никольским месторождениями).

Завершая рассмотрение Самаро-Татарской структурной зоны, характерной чертой которой является развитие густой сети девонских грабенообразных прогибов, следует остановиться на ее связи с Волго-Сокской палеовпадиной.

Волго-Сокская палеовпадина (ВСП) занимает значительную площадь (22,0 тыс. км²).

Вытянутая с ЮЗ на СВ, она выделяется как зона увеличенной мощности терригенных отложений девона, особенно тиманских. За ее внешнюю границу условно принимается замкнутая изопахита 50 м тиманского горизонта, мощность которого в ложе впадины на Самарской Луке достигает 300 м, а всей терригенной толще девона до 500 м. Условно внешний восточный борт предположительно проходит по крайнему в системе ДГП Сидоровско-Бариновско-Желябовскому прогибу, хотя не исключается обнаружение со временем еще и других (одного-двух) подобных субпараллельных прогибов, расположенных восточнее.

В палеотектоническом плане Волго-Сокская палеовпадина представляла собой грабенообразную котловину, возникшую в результате опускания дна по разломам в эйфельско-нижнефранское время. Осложняющие ее многочисленные микрограбены (ДГП) имеют ориентировку, соответствующую простиранию оси и бортов палеовпадины. Генеральным простиранием ДГП является северо-восточное, хорошо выраженное на западном борту Бузулукской впадины. В то же время на Жигулевско-Пугачевском, Южно-Татарском сводах и в Мелекесской впадине (Ставропольская депрессия) наряду с северо-восточной отчетливо проявляется также и субмеридиональная система разломов и соответствующих ДГП. В Жигулевско-Самаркинской рифтовой зоне и, по-видимому, в Серноводско-Абдулинском авлакогене широким распространением пользуется субширотная и северо-западная системы микрограбенов.

Формирование ВСП началось с наступлением девонской трансгрессии. К этому времени в центральной и западной части области существовал крупный выступ фундамента, а береговая линия проходила по юго-восточной границе области и южному борту Серноводско-Абдулинского авлакогена (Средневожский палеосвод по А.А.Бакирову). Ориентировочное возвышение этого поднятия составляло 500-600 м, а, возможно, и больше.

Наступление девонского морского бассейна на пенеппенизированную поверхность

фундамента происходило с юга, где зафиксированы наиболее древние отложения девона.

В бийское время морской бассейн проникал в пределы впадины лишь на северо-востоке, совпадал с восточной частью ранее существовавшего Серноводско-Абдулинского прогиба (до Радаевки). В его прибрежной части накапливались исключительно терригенные осадки небольшой мощности (3-17 м). По мере удаления от берега отлагались терригенные осадки с прослоями карбонатов. Общая мощность бийского горизонта изменяется от 2 до 30 м. В афонинское время происходило дальнейшее наступление моря, и его береговая линия перемещалась на запад. Наиболее далеко она продвинулась в пределах Жигулевско-Самаркинской рифтовой зоны (до Водино, Ширяево) и Серноводско-Абдулинского авлакогена. В краевой, прибрежной части шельфа отлагались алевролиты и глины с прослоями песчаников или песчанистых глин. В глубокой части бассейна среди терригенных пород появляются известняки. Мощность афонинского горизонта колеблется от 0 до 35 м.

В это время произошло заложение самого крупного в области по глубине и ширине Волго-Сокско-Медведевского ДГП, приуроченного к разломной зоне фундамента, по которой проходит естественная тектоническая граница между Жигулевско-Пугачевским сводом и Бузулукской впадиной.

В воробьевское время особенно значительное расширение морского бассейна было на северо-западе, где он достиг Казанско-Кировского авлакогена, образовав с ним единый водоем. В результате этого ранее существовавшая суша разделилась на Татарский и Токмовско-Жигулевский континенты, служившие источником сноса обломочного материала. Кроме них существовала также островная суша в виде локальных выступов фундамента (в районе Екатериновки, Сидоровки, Надеждино, Спиридоновки и др.). Некоторые из них имели высоту до 100-120 м. В палеовпадине накапливались в основном

мелководные терригенные осадки с песчаниками в основании (30-40 м.).

В результате углубления Волгосокско-Медведевского ДГП произошло разделение Жигулевско-Пугачевского (Средневожского) палеосвода на Безенчукскую и Южносамарскую вершины.

В ардатовское время вследствие дальнейшего расширения трансгрессии затопленной оказалась вся Самарская Лука вплоть до Рязано-Саратовского авлакогена. Произошло отделение Токмовского палеосвода от Средневожского. Многие бывшие острова оказались затопленными. Фациальный состав отложений, однако, практически не изменился - остался таким же, как и на предыдущем этапе. Наибольшая их толщина приходится на осевую зону ВСП (85 м), свидетельствуя о начавшемся ускорении ее формирования.

В муллинское время произошла частичная регрессия бассейна, в связи с чем площадь распространения муллинского горизонта меньше, чем ардатовского. Вблизи береговой линии в их основании отлагались песчаники, в глубоководной части появлялись карбонатные прослои, достигающие 50% мощности ("черный известняк").

В пашийское время континентальная суша сохранилась на рассматриваемой территории только в пределах Южно-Татарского и Токмовского сводов. На Средневожском (Жигулевско-Пугачевском) палеосводе, соответствующем южному борту ВСП, существовал островной архипелаг в виде отдельных гряд и возвышенностей (Покровская, Гражданская, Колыванская и др.). Ряд островов сохранился также в районе Екатериновки, Узюково и др. (Старопольская депрессия).

Пашийское море было мелководным, временами значительно опреснявшимся. Терригенный песчано-глинистый материал поступал с близлежащей суши и островов. Влияние различных факторов обусловило неравномерное его накопление, однако, наибольшая мощность горизонта (70-90 м) все же совпадает с зоной ВСП, указывая на продолжение ее развития в это время.

Наиболее активная фаза формирования, как самой ВСП, так и связанных с нею ДГП приходится на конец нижнефранского века - на тиманское (кыновское) время. В это время почти повсеместно установился морской бассейн нормальной солености, что нашло отражение в преобладании карбонатно-глинистых отложений в разрезе тиманского горизонта. Суша сохранилась лишь в пределах восточного склона Токмовского свода. Важной особенностью этого этапа является усиление колебательных тектонических движений, выразившихся в резкой смене опускания и подъема морского дна. Перерывы в осадконакоплении устанавливаются в предтиманское, среднетиманское и предсаргаевское время (Южно-Татарский, Жигулевско-Пугачевский своды и др.). В зонах ДГП происходили особенно интенсивные движения блоков фундамента с активизацией как старых, так и возникновением новых разрывных нарушений. Этот процесс сопровождался местными излияниями магмы, о чем свидетельствует наличие эффузивных пород в тиманском и пашийском горизонтах на Южно-Татарском своде, в Мелекесской впадине.

Усиление амплитуды прогибания морского дна бассейна отразилось также в проявлении зональности накопления тиманских отложений. Минимальная их мощность (0-50 м) соответствует внешней прибортовой зоне, оконтуривающей палеовпадину со всех сторон; промежуточная (50-150 м) - внутренней прибортовой зоне; максимальная (150-300 м) - осевой зоне или ядру. Осевая линия структуры проходит через Аскульскую (300 м), Волго-Сокскую (300 м), Водинскую (280 м), Раковскую (220 м) площади и далее в сторону Байтуганской и Ромашкинской площадей. Во всех зонах самая большая мощность тиманского горизонта наблюдается в пределах ДГП, что может служить сравнительным признаком для их выделения (прогноза).

Обращает на себя внимание большая протяженность отдельных ДГП, измеряемая до 100 и более километров при средней ширине 1-2 км и 3-4 км (редко до 4-8 км) и глу-

бине 50-150 м (200-300 м). При этом амплитуда в тиманских отложениях может превышать амплитуду по поверхности фундамента, что связано с проявлением отмеченного предтиманского размыва терригенных пород (пашийских, муллинских).

Бузулукский мегаблок

По гипсометрии кровли комплекса он представляет собой западную часть пологой впадины. Он ограничен на западе Сидоровско-Желябовским ДГП, на севере - Южно-Татарским мегаблоком по Большекинельскому разлому, на юге - Камелик-Чаганским мегаблоком по субширотному разлому, продолжающемуся на юго-запад кыновской флексурой. На востоке мегаблок продолжается в пределы Оренбургской области. Отличительным его признаком является развитие разломов субширотного и северо-западного простираний, образующих в центральной части Жигулевско-Самаркинскую и Кулешовскую системы тектонических нарушений. Практически все эти разломы являются долгоживущими. Активизируясь в герцинский и альпийский этапы развития, они привели к образованию вдоль разломов системы одноименных субширотных валов и валообразных поднятий, с которыми связаны месторождения нефти (Мухановское, Дмитриевское, Кулешовское, Утевско-Гагаринское и многие другие). Мегаблок наклонен с север-северо-запада на юг-юго-восток по кровле фундамента и кына от -2600 до -3900 м и от -2200 до -3700 м соответственно. Мощность терригенных отложений девона составляет всего 200-250 м, при этом не наблюдается полосовидного ее распределения, что отмечалось для СТСЗ. Строение северной и южной частей мегаблока практически не осложнено разрывными нарушениями и сопутствующими им линейными структурами. Здесь развиты локальные поднятия, связанные с останцами фундамента, выстраивающиеся в цепочки северо-западного простирания. Существует мнение, что неровности эрозионной поверхности фундамента впоследствии были усилены при позднейших активизациях, что при-

вело к увеличению амплитуд локальных поднятий и делало их важным объектом поисково-разведочных работ (Шурунов, 1983). Особенности строения отдельных участков мегаблока позволяют выделить на его площади пять блоков, вытянутых в северо-западном направлении. Это (с севера на юг) Северо-Бузулукский или Кинель-Черкасский; Мухановский, Боровский, Кулешовский, Южно-Бузулукский блоки.

Северо-Бузулукский (Кинель-Черкасский) блок с трех сторон ограничен тектоническими нарушениями - на севере Большекинельским, на юге Мухановским, на востоке Сидоровско-Мухановским отрезком Сидоровско-Желябовского ДГП. Как уже говорилось, блок характеризуется намечающимися северо-западными цепочками структур, связанных с останцами фундамента, часто нефтеносных. Он наклонен с севера на юг на 400 м по кровле фундамента (от -2600 до -3000 м) и на 300 м по кровле кына (от -2400 до -2700 м). Мощность ТКД достигает 200 м. Подробнее особенности строения блока будут рассматриваться ниже.

Мухановский блок соответствует восточной части Жигулевско-Самаркинской системы дислокаций и ограничен на западе соответствующим отрезком Сидоровско-Желябовского ДГП. С севера он ограничен Мухановским разломом, с юга - разломом южнее Дмитриевского месторождения и разломом по югу Соловьевско-Ласкаревского грабена. Внутри блок рассечен несколькими субширотными разломами, меняющимися на востоке простирание на юго-восточное. Разломы этого блока прослеживаются в фундаменте, в толще среднедевонских отложений, часто выражаясь крутыми флексурами в их кровле. Они активизировались в конце герцинского и в альпийском этапах развития, создав систему крупных субширотных валов - Мухановского, Дмитриевского, Михайлово-Коханского и др., с которыми связаны основные месторождения нефти.

Кровля фундамента расположена на глубинах -3000 м, кына - на -2800 м. Мощность отложений комплекса составляет 200-230 м,

несколько увеличиваясь к востоку. О позднейших тектонических перестройках свидетельствует субмеридиональное расположение изопахит комплекса и субширотное расположение изогипс кровли тиманских отложений.

Борский блок - значительно опущенный относительно Мухановского, расположен между Мухановским и Кулешовским блоками и соответствует в верхних отложениях Борской впадине. По фундаменту он наклонен с северо-запада на юго-восток от -3100 до -3500м. Поверхность кына погружена на севере до -3000м, на юге - до -3200м. Мощность ТКД составляет 200м. Выявленные здесь поднятия связаны не с разломами, а с останцами и грядами фундамента. Во всяком случае можно наметить до 5 цепочек структур северо-западного простирания (Заливная-Старостинская, Крымская-Кутулукская, Вешенская-Андреевская, Долгоозерная-Баженовская и др.).

Месторождения Бирюковское, Марычевское, Ветловое, Лещевское содержат нефть в пластах кыновских, пашийских, афонинских.

Кулешовский блок обусловлен развитием северо-западных разломов, долгоживущих, неоднократно активизировавшихся вплоть до последних стадий герцинского этапа и позднее. Разломы ограничивают блок и рассекают его на всем протяжении. Кулешовский блок наклонен с запада на восток по кровле фундамента на 100м (от -3200 до -3300м), по кровле кына на 200м (от -3200 до -3400м). Мощность терригенных девонских отложений колеблется в пределах 200-250м, возрастая к востоку. Валы и валообразные поднятия являются субширотными приразломными структурами. Месторождения сконцентрированы в западной части блока - Утевское, Гагаринское, Кулешовское, Бариновское и др.

Южно-Бузулукский блок контактирует с запада, севера и юга с Пограничным, Кулешовским блоками и Камелик-Чаганским мегаблоком соответственно, граница с которыми проходит по тектоническим нарушениям.

В самом блоке крупные разрывные нарушения в ТКД не выявлены. Выявленные здесь структуры, скорее всего, обусловлены наличием останцов и гряд фундамента, как в Борском и Северо-Бузулукском (Кинель-Черкасском) блоках. В центральной части блока проходит флексура по кровле кыновских отложений, разделяющая блок на две части - северную и южную. Она совпадает в плане примерно с течением р. Чапаевка. Флексура имеет северо-западное простирание и проходит от Бибовского поднятия на юго-востоке примерно до Желябовского поднятия на северо-западе. Амплитуда флексуры 40-60м на юго-востоке, 25-50м - южнее Курского и Вост.Шпильского поднятий соответственно. Между Вост.Шпильским и Желябовским поднятиями флексура расплывается, амплитуда ее составляет не более 25м. Северо-западнее Желябовского поднятия она не прослеживается.

Северная часть блока отличается большей изученностью, большим фондом локальных структур и большей нефтеносностью. Локальные структуры образуют несколько цепочек северо-западного простирания (Ветляно-Киньзякская, Трофимовско-Зуевская, Крутенько-Грековско-Богатыревская, Курско-Бибовская и др.). Месторождения нефти Зуевское, В.Ветлянское, Ю.Несмеяновское, Грековское, Крутенькое, Ю.Зуевское, Курское содержат залежи в кыновских, пашийских, ардаатовских отложениях.

В южной части блока фонд структур заметно снижается и в связи с меньшей изученностью закономерности их распространения не установлены. Здесь открыты лишь два месторождения - Многопольское и Горелкинское, оба в кыновских отложениях.

Южно-Татарский мегаблок

Он заходит в Самарскую область юго-западным своим углом небольших размеров. Кровля рифейских отложений в его пределах находится на отметках -2200 до -2400м. Кровля тиманских отложений также достаточно плоская - -2100-2200м. На юге мегаблок ограничен Большекинельским разломом, на

северо-западе - СТСЗ по Балыклинско-Боголюбовскому ДГП, восточная его часть расположена в Оренбургской области.

Строение эйфельско-кыновских отложений Южно-Татарского мегаблока не осложнено разрывными нарушениями, за исключением пограничных. Вблизи Большекинельского разлома на его северном крыле открыты нефтяные месторождения Сосновское, Дерюжевское, Чеховское, Н.Аманакское, а в центральной части мегаблока - Кротовско-Алешкинское. Залежи нефти приурочены к отложениям тиманского и пашийского горизонтов.

Камелик-Чаганский мегаблок

На юго-востоке Самарской области находится западное окончание Камелик-Чаганского мегаблока, располагающегося в Оренбургской области. Мегаблок выделен по характерным структурным особенностям - наличию серии субширотных разломов (до 9), по которым терригенные отложения девона ступенеобразно погружаются к югу. Северная граница КЧСЗ в пределах Самарской области представляет собой субширотный разлом северного падения, являющийся продолжением Ефимовско-Гаршинского разлома (Оренбургская область). Он прослежен от восточной границы Самарской области, где разделяет Невзоровское (на севере) и Бугринское (на юге) поднятия, до Зиновьевской структуры на западе. Далее к западу эта граница проходит по флексуре в кровле кыновских отложений южнее Пикелянской и Черемушской, севернее Хомутовской и Алкановской структур. Амплитуда пограничного разлома, по которому северная часть опущена, а южная приподнята, составляет от 20 до 60м, амплитуда флексуры по кровле кына от 60 до 85м.

На южном крыле пограничного разлома находятся структуры Бутыхинская, Алфитовая, Рукинская и др., а на северном - Невзоровская.

От северной границы КЧСЗ кровля кына погружается к югу на 400м (от -3800 до -4200м). К югу погружается и кровля фундамента - от -

4000 до -4600м. Мощность среднедевонско-кыновского комплекса возрастает в том же направлении от 250-300 до 500 м.

Терригенно-карбонатный состав среднедевонских отложений, характерный для Камелик-Чаганской зоны в Оренбургской области, присущ только восточной части блока в Самарской области, в т.ч. Флеровской и Куцебовской площадям. К западу терригенно-карбонатные отложения сменяются терригенными.

Все выявленные сейсморазведкой субширотные разломы сопровождаются локальными структурами, расположенными на взброшенных крыльях. Наиболее крупные из них находятся вдоль Большечерниговского разлома - Борщевская, Аржановская, Пушкирихинская, Черниговская. Открытие Сев.-Флеровского и Куцебовского месторождений (залежи в эйфельских и живетских отложениях), наличие месторождений на близлежащих землях Оренбургской и Саратовской областей, значительный фонд локальных структур выдвигает эту территорию в перспективные для постановки поисково-разведочных работ.

Завершая краткое описание строения нижнего структурного этажа, подчеркнем, что в основу районирования положены в первую очередь особенности дизъюнктивных дислокаций. Так, Самаро-Татарской структурной зоне присущи системы субмеридиональных и северо-восточных ДГП, впоследствии погребенных. В Бузулукском мегаблоке развиты субширотные долгоживущие системы дислокаций, разделенные слабее дислоцированными и относительно погруженными блоками. Западное окончание Камелик-Чаганской структурной зоны характеризуется существованием системы субширотных субпараллельных, впоследствии погребенных разломов, разделяющих ТКД на серию ступеней, погружающихся к югу, в сторону Прикаспийской впадины. Особенности строения каждого из мегаблоков и блоков определяют его нефтеносность и специфику проведения поисково-разведочных работ для выявления залежей УВ.

3. ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ И ФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА.

Характеристика терригенного комплекса Самарской области отражена в работах И.С. Новожиловой, Е.Г.Семеновой, Е.Я.Суровикова, Л.Л.Казьмина, А.Г.Шашеля, И.К.Королюк и многих других исследователей.

Так как девонский терригенный комплекс Самарской области является лишь частью широко распространенной толщи, то для ее объективной характеристики дано краткое описание комплекса на всей южной части Волжско-Камской антеклизы, которая в эмско-тиманское время была перекрыта единым крупным морским бассейном.

3.1. Палеогеографическая обстановка эмско-кыновского времени южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Южная часть Волго-Уральской провинции - это территория провинции от широты Карау на севере до северного борта Прикаспийской впадины.

Здесь, кроме крайних окраин на юго-востоке, в продолжение конца раннего девона и до начала позднего (т.е. в эмско-тиманское время) шло накопление терригенного комплекса девона. Основными палеогеографическими особенностями этого времени, определившими особенности накопившейся толщи пород на всей территории, являются следующие.

Длительная трансгрессия моря на огромную территорию. На всей окраине платформы, начиная с эмского времени, шло постепенное расширение площади огромного окраинного мелкого моря, трансгрессирующего с востока и юго-востока и имевшего постоянную связь с глубоководными бассейнами Урала и Прикаспийской впадины. Трансгрессия неоднократно прерывалась регрессиями, осушением крупных участков, что определи-

ло большое число внутриформационных перерывов и цикличность разного порядка в чередовании типов осадков. Длительность времени накопления толщи - более 20 млн.лет. В результате возникло и долго существовало особое Татаро-Башкирское окраинное море, имевшее открытую связь с палеоокеаном.

Климат в рассматриваемое время на всей территории был влажным, теплым, возможно - жарким. В предшествующее время длительного (более 150 млн.лет) континентального перерыва и формирования коры выветривания климат был также влажным, теплым, что определило каолиновый характер коры выветривания, олигомиктовый состав терригенных осадков и обилие в них аутигенного сидерита, лептохлорита, пирита

Рельеф затопляемой суши хотя и был непленнизирован в длительный континентальный период, но в нем проявлялись тектоническая активность эпохи и структурная неоднородность фундамента. Все это выражалось как в наличии крупных поднятий над древними сводами, так и гряд, останцов эрозионного генезиса. Картируемые в настоящее время участки отсутствия тех или иных горизонтов соответствуют как островам того времени, так и площадям позднейшего размыва.

Седиментационный баланс окраинного моря определялся огромным объемом терригенного материала, поступавшего, в основном, за счет перемыва коры выветривания, размывов островов и останцов рельефа, сноса с близкой и удаленной суши, что определило абсолютное преобладание терригенных осадков в толще над собственно морскими (известняками, доломитами). Подводные окончания дельт крупных и мелких рек пока не установлены, хотя, вероятно, они имеются в толще.

Переувлажнение, переотложение осадков, неоднократные частные регрессии и трансгрессии в пределах эмско-тиманского цикла приводили к размыву и переотложению ранее сформированных слоев осадков и тем повышали степень сортировки компонентов осадков и способствовали формированию тел с повышенными коллекторскими свойствами.

Соленость и газовый режим. Трансгрессировавшее море имело воды нормальной морской солености, что видно по локальным скоплениям остатков обычной морской фауны в разных участках и на разных стратиграфических уровнях. Однако в зонах затопления плоской суши или в периоды резкого усиления сноса пресных вод иногда, например в воробьевское время, на значительных прибрежных участках воды были опреснены. Лагун, заливов с водами повышенной солености не отмечено.

Газовый режим также был близок к нормальному, но периодически, при скоплении в илах избытка органических веществ, возникала восстановительная обстановка, что приводило к появлению в осадках аутигенного сидерита, пирита. Окислительно-восстановительная граница располагалась вблизи поверхности осадков. Придонные воды имели нормальный газовый режим, что видно по наличию в породах остатков бентосной фауны и следов грунтоедов, пескожилов.

Глубина и динамика вод бассейна. Во все этапы существования окраинное море было мелкое. Относительно глубоководные обстановки возникали как исключение на ограниченных участках - например, в Рубежинском прогибе, в Волго-Сокской впадине. Окраинный морской бассейн ограничивали на западе очень широкие и крупные поля суши, периодически затопляемые водами моря. На них накапливался комплекс делювиальных, аллювиальных, озерных, лагунных осадков. В окраинном море выделялась огромная по ширине полоса внутреннего шельфа, т.е. области, где осадки собственно морского генезиса имели крайне ограниченное развитие. Глубины на внутреннем шельфе измерялись

первым десятком метров. Внешний шельф, т.е. область устойчивого накопления морских осадков и несколько больших глубин, приурочена к восточной и юго-восточной окраине региона; по площади он явно уступает внутреннему шельфу и вытянут вдоль границы шельфа.

Ввиду длительной проградации окраинного моря широко были развиты собственно прибрежные осадки, но сохранились они ограниченно ввиду частых регрессий моря и соответствующих внутриформационных размывов.

Динамика вод окраинного моря была очень изменчивой, что обусловило возникновение двух принципиально различных схем смены фаций от суши к открытому морю:

- 1) прибрежные пески → прибрежные (мелководные) илы → карбонатные илы
- 2) прибрежные илы → песчаные отмели → глинистые клиноформы → карбонатно-глинистые илы.

Вулканизм начал проявлять себя в узких зонах с ардатовского времени. В это время, а чаще в пашийско-кыновское время локально накапливались прослойки витрокластических пеплов, туфов, реже - лав. Основные очаги вулканогенного материала были несколько севернее рассматриваемой нами площади, но частично были и в Самарской части. Иногда (например, Горбуновское месторождение) прослойки лав достигали нескольких метров.

Выделяются следующие зоны, обособлявшиеся в отдельные этапы формирования толщи:

- крупные участки суши, сочетание которых ограничивало Приуральско-Прикаспийское окраинное море от внутренних морей Русской платформы;
- архипелаги островов;
- зона проградации моря в конкретный этап трансгрессии;
- краевая часть суши, периодически затопляемая морем, т.е. зоны сабхи, озер, болот, лагун, сохраняющиеся редко в базальных слоях;

- суша - участки, окруженные осадками, имеющими признаки накопления их вблизи источника сноса;

- прибрежная зона, включающая: 1) участки динамически подвижного мелководья, фиксируемые пятнами, полосами накопления песчаников и 2) зоны гидродинамически пассивные, т.е. полосы накопления илов; 3) площади развития седиментационных барьеров - крупные протяженные отмели, банки, бары;

- открытое море внутреннего шельфа;
- открытое море внешнего шельфа.

В каждый конкретный временной отрезок не удается выделять все зоны, но общая схема их смены с запада на восток прослеживается.

3.2. Формации и градации эмско-кыновских отложений юга Волго-Уральской провинции.

Формации отражают как особенности осадконакопления в палеобассейнах, так и тектонический режим регионов, поэтому вполне естественно, что для выявления закономерностей размещения полезных ископаемых широко используется метод формационного анализа (Шатский, 1965; Геологические формации и закономерности размещения полезных ископаемых, 1990). Значимость формационного анализа для нефтяной геологии показана в ряде работ (Мальцева, Крылов, 1986; Нефтегазоносность осадочных формаций, 1987).

Вся толща терригенного девона Волго-Уральской НГП отвечает крупному тектоно-седиментационному циклу и представляет собой единую сероцветную морскую песчано-глинистую формацию, относящуюся к группе формаций, часто содержащих крупные запасы УВ (Крылов, 1987). Только на крайнем юге, на северном обрамлении Прикаспийской впадины терригенная формация замещается банково-терригенной (Зайкинской). Мощности формации, их изменение на юге Волго-Уральской НГП показаны на рис. 4,1.

Целенаправленный формационный анализ толщи терригенного девона всей Волго-

Уральской провинции, проведенный в ИГиР-ГИ И.К.Королюк и др. в 1997 – 1998 гг. под руководством М.Н.Григорьева в рамках темы "Разработка системы районных (мониторных) геолого-технологических моделей нефтегазоносных провинций России", показал высокую перспективность этого комплекса и прямую связь количества залежей на площади и размещение их по разрезу с формационными особенностями всей толщи и ее отдельных частей.

Высокая перспективность поисков УВ в сероцветной песчано-глинистой формации и общее богатство ее залежами УВ определено рядом факторов - значительным числом пластов-коллекторов и различных (локальных, зональных, региональных) покрышек, суммарной большой мощностью пластов-коллекторов, многочисленностью и разнообразием структур-ловушек, благоприятными гидрохимическими, геохимическими и геотермическими предпосылками.

Залежи в пределах формации распространены очень неравномерно, как по площади, так и по разрезу. Для выявления причин этой неравномерности проведено расчленение всей формации на градации (однообразные части формации, приуроченные к крупным палеоструктурам), сравнение градаций между собой и с формациями других типов, замещающих сероцветную песчано-глинистую формацию. Сравнительный анализ позволяет дать краткую характеристику каждой градации, развитой в южной части Волго-Уральской провинции, и тем самым выявить общие особенности Сокской градации, развитой на территории Самарской области (А.А.Голов и др., 1999).

Для более четкого проявления особенностей каждой градации приведем очень краткие характеристики всех градаций сероцветной формации и замещающих ее карбонатных, терригенно-карбонатных формаций.

Сероцветная песчано-глинистая формация.

Татарская градация. Развита на южном и восточном склонах Южно-Татарского свода и

в северной части Бузулукской впадины. Для нее характерны: максимальный стратиграфический объем, т.е. на значительной части территории имеются отложения от эмского яруса до тиманского; последовательное омоложение базальных слоев в ограниченном интервале - от такатинского до бийского горизонта; относительно постоянная мощность около 200 м, уменьшение ее до 50 м на северо-западе; небольшая мощность доживетских отложений и близкие мощности живетских и нижнефранских; большое число внутриформационных размывов; преимущественно линзовидная форма песчаных тел; наличие в разрезе ряда выдержанных по всей площади прослоев морских известняков.

Для градации характерен широкий диапазон возраста продуктивных горизонтов, наличие пяти пластов-коллекторов - D_{IV} , D_{IV} , D_{III} , D_{II} , D_I , До. В градации имеются только нефтяные залежи и только в терригенных коллекторах.

Башкирская градация распространена по западной и южной окраине Башкирского свода на современной Бирской седловине и северной части Благовещенской впадины. Градация имеет явно сокращенный объем - базальными часто являются слои ардатовского горизонта; общая мощность не более 75 м; уменьшение мощности происходит в восточном направлении; незначительная роль карбонатных прослоев и выкливание их в восточном направлении; наличие большого числа линз песчаников в муллинском и пашийском горизонтах; приуроченность основных залежей к пластам D_{II} , D_I и D_K ; размещение залежей контролируется грабенообразными прогибами.

Бузовьязовская градация перекрывает восточный моноклиальный склон Южно-Татарского свода, расчлененный в современной структуре на Благовещенскую впадину и восточную оконечность Южно-Татарского свода. Для градации характерна значительная полнота разреза, начинающегося с такатинского горизонта, большая мощность эмской терригенной толщи, преимущественно карбонатный состав эйфельского и живетс-

кого ярусов, пластовый характер имеющих в них прослоев песчаников, очень маленькая мощность пашийско-кыновских отложений вне ДГП. Градация рассечена рядом ДГП, которые контролируют развитие вдоль них залежей нефти. В градации содержатся залежи во всех горизонтах разреза, т.е. в пластах D_V , D_{IV} , D_{III} , D_{II} , D_I и D_K (До). Основным по объему запасов является пашийский горизонт. В конкретных месторождениях обычно проявляют себя 2-4 горизонта. Особенностью зоны является то, что коллекторами являются как терригенные, так и карбонатные породы. Коллектора с промышленными скоплениями имеются в бийском, ардатовском, муллинском и пашийском горизонтах.

Бельская градация - краевая градация сероцветной терригенной формации - накопилась в зоне перехода от шельфа к относительно глубокому морю. Ее особенностью является почти чисто карбонатный состав эмско-живетских отложений, мощность их до 100 м при крайне малой мощности (10-20 м) нижнефранских терригенно-карбонатных горизонтов. Градация практически лишена залежей, небольшие скопления отмечены всего на двух структурах.

Сокская градация развита в пределах Самаро-Татарской структурной зоны. Ее детальная характеристика будет дана ниже. Пока отметим лишь ее принципиальное отличие от прилежащих градаций сероцветной песчано-глинистой формации:

1. несравнимо большая мощность - до 535 м;
2. рассеченность густой сетью разрывных нарушений;
3. примерное соответствие градации Волго-Сокской палеовпадине, не находящей отражения в современной структуре региона;
4. существенная роль глинистых, в том числе доманикоидных пород в общем объеме градации;
5. наличие прослоев вулканогенных пород в толще;
6. наличие большого числа прослоев-коллекторов разного возраста и их большая (до

50 м) мощность, что не наблюдается в других градациях;

7. относительно широкий стратиграфический диапазон размещения залежей (от воробьевского до кыновского горизонта), но сосредоточение основных запасов в пашийском горизонте.

Второй по запасам УВ формацией на юге Волго-Уральской провинции является банково-терригенная *Зайкинская формация*, распространённая по северному обрамлению Прикаспийской впадины и в южной части современной Бузулукской впадины. Описание формации опубликовано (Нефтегазоносность недр России, 1995). Кратко ее характеристика может быть сведена к следующему:

1. Формация состоит из двух близких по мощности частей - нижней карбонатной (койвенско-афонинского возраста) и верхней - терригенной (черноярско-кыновской). На всей площади распространения имеет близкий стратиграфический объем.

2. Мощность формации 200-600 м, минимальные мощности наблюдаются на северной границе с Татарской градацией и на Восточно-Оренбургском сводовом поднятии. Мощность резко увеличивается к югу и максимальна в Рубежинском прогибе. Типичны внутриформационные размывы.

3. В образовании карбонатных толщ койвенско-афонинского возраста существенную роль сыграли пластовые органогенные постройки. Реже органогенные постройки в виде отдельных биогермов встречаются и в живетских отложениях.

4. Формация имеет четко цикличное строение. Выделяются макроритмы, мощностью 10-40 м и мелкие ритмы, измеряемые первыми метрами. Циклы начинаются песчаниками, заканчиваются глинистыми известняками, аргиллитами.

5. Глинистые пачки образуют региональные, зональные и локальные покрывки.

6. Залежи имеются по всему разрезу, как в карбонатных, так и терригенных пластах. Основные запасы связаны с карбонатными толщами.

3.3 Литолого-фациальная характеристика терригенного девонского комплекса Самарского Поволжья.

Формационный анализ всей территории Волго-Уральской провинции четко выявил своеобразие отдельных градаций, формаций и позволил дать общую оценку перспектив поисков УВ в них. Для выявления закономерностей размещения залежей в отдельных градациях на территории Самарской области проведено обобщение опубликованных и фондовых материалов по отдельным горизонтам, слагающим толщу, в ходе которого использованы главным образом отчеты Е.Г.-Семеновой с коллегами (1988), а также отчеты и статьи С.И.Новожиловой, В.Я.Суровикова, И.К.Королёк и меньше - опубликованные работы Д.В.Наливкина (1955), Н.А.Михайловой (1956), С.Г.Саркисяна и Н.А.Михайловой (1961).

Площади распространения различных фациальных зон привязаны как к современным структурам, так и к палеотектоническому плану, обусловленному, в основном, блоковым строением фундамента.

Эмский ярус

В эмский век началось опускание края платформы и соответственное наступление на нее моря. Максимальное прогибание в это время испытывали регионы, расположенные значительно северо-восточнее и южнее рассматриваемой нами территории. Толщи максимальной мощности накопились в Верхне-Камской впадине, менее мощные на северо-западном и западном склонах Южно-Татарского свода, а также по северному обрамлению Прикаспийской впадины.

Основная часть территории Самарской области в эмский век была приподнятой суши и лишь на очень ограниченные участки распространились заливы трансгрессирующего с востока или с юга моря. В настоящее время осадки эмского яруса в Самарской области известны в нескольких небольших по размеру участках - на Новокостинской, Беловской, Толкайской площадях. Первый из

них фиксирует распространение в пределы Самарской области базальных слоев Зайкинской формации. Два других приурочены к Мухановскому блоку. Не исключено, что первичное распространение пород эмского яруса было значительно шире, но они уничтожены при эйфельской трансгрессии.

Сохранившиеся слои эмского возраста представлены песчаниками, песчанистыми алевролитами мощностью 3-16 м и соответствуют динамически активной прибрежной полосе.

Эйфельский ярус

В эйфельский век на территории Волго-Уральской провинции обособилось два окраинных моря, разделенных сушей Башкирского свода. На южной половине Волго-Камской антеклизы море покрывало почти всю территорию. На западе оно было ограничено крупной сушей, тянувшейся субмеридионально и включающей Токмовский свод на западе, Северо-Татарский свод на севере и Жигулевско-Пугачевский свод на юге; на востоке море имело связь с Палеоуральским океаном, на юге - с глубоководной Прикаспийской впадиной.

Бийский горизонт

Бийский горизонт в пределах Самарской области имеет ограниченное распространение - он сохранился лишь на востоке области. Учитывая наблюдаемую закономерную смену фаций бийского горизонта с запада на восток, можно допускать, что бийская береговая линия была близка к наблюдаемой теперь границе распространения горизонта. В зону бийской трансгрессии были вовлечены восточная часть Серноводско-Абдулинского авлакогена, блоки Кинель-Черкасский, Мухановский, Кулешовский и восточная часть Южно-Бузулукского блока. Граница береговой зоны очень изрезанная. Четко выделяется ряд субширотных заливов, вдающихся далеко в сушу. Некоторые из них наследуют зоны субширотных нарушений фундамента (например, Кулешовскую систему нарушений).

Вся эта площадь распространения бийского горизонта соответствовала зоне закры-

того прибрежного мелководья. Ее ширина колебалась от 10 до 80 км. На всем протяжении, кроме крайнего юго-востока, прибрежная полоса была отделена от открытого мелкого моря на востоке полосой островов - Субботинским, Подгорненским, Архатским, Нугайкинским, Юлдузским, фиксировавших скорее всего крупную структурную линию.

В пределах прибрежной зоны вдоль палеоберега шла полоса накопления илов, зафиксированная пачкой переслаивания алевролитов, глинистых алевролитов, глин, общая мощность которых колеблется от 0 до 10 м. Ширина этой полосы 2-15 км. Постоянное присутствие ее вдоль суши говорит о том, что прилежащая суша скорее всего была плоской, а прибрежная полоса тиховодной. Несколько мористее шло накопление песчаников, алевролитов, мощность которых была 10-20 м, редко 30-40 м.

Открытую связь с Прикаспийским бассейном прибрежная полоса имела на юго-востоке области, куда протягивалась Камелик-Чаганская структурная зона, зафиксированная серией субширотных разломов и полем накопления карбонатных пород мощностью до 40 м на Новокостинской площади, до 29 м на Имелеевской.

Эти карбонатные толщи являются уже частью терригенно-банковой Зайкинской формации, развитой по северному обрамлению Прикаспийской впадины. (Королюк, Щекотова, 1995). В типичном виде Зайкинская формация развита юго-восточнее, вне Самарской области, здесь же имеется лишь ее краевая часть, в которой бийский горизонт сложен в основном известняками, но органогенных построек не содержит. Мощности горизонта 30-40 м, причем в основании имеется пласт песчаников мощностью 9-12 м. Площадь существенно карбонатных илов здесь очень ограничена, примерно 40 x 40 км, и они быстро замещаются на северо-западе полем накопления песчаников.

На всей площади распространения бийского горизонта в основании разреза (а местами составляя значительную часть горизон-

та) развит пласт Д-V, рассматриваемый как возможно продуктивный, т.к. в Оренбургской области и в Татарстане этот пласт содержит значительные залежи нефти.

В Самарской области пласт выделяется почти исключительно в восточной полосе песчаников бийского горизонта и как исключение в полосе илистых грунтов. Пласт литологически очень изменчив, тем не менее все же можно заметить, что южнее Жигулевско-Самаркинской системы валов он часто сложен песчаниками, реже - переслаиванием песчаников и алевролитов или алевролитами. Севернее же на большей площади развито переслаивание песчаников и алевролитов. Только в районе южного борта Серноводско-Абдулинского авлакогена выделяется пятно, где пласт Д-V слагается песчаниками (Дерюжевская, Чеховская площади).

Песчаники обычно плотные, светлые, кварцевые, реже - полимиктовые, разномзернистые - от мелко- до грубозернистых, сцементированы гидрослюдистыми, реже - каолинитовыми глинами. Весь их облик говорит о формировании вблизи берега.

Мощность пласта Д-V колеблется от 0 до 18 м. Характерны быстрые колебания мощности, частые мелкие пятна отсутствия пласта на всей территории, кроме Серноводско-Абдулинского авлакогена, где мощность пласта наибольшая - 8-14 м (так же, как общая мощность горизонта до 20 м). Значительной мощности (около 20 м) пласт достигает и на крайнем юго-востоке. Эффективная мощность пласта обычно низкая (2-9 м), т.к. породы существенно уплотнены.

Афонинский горизонт

Афонинский горизонт распространен шире бийского. Трансгрессия афонинского моря привела к образованию широкой полосы суши, временно затопляемой морем, покрытой серией озер, лагун. Эта полоса фиксируется теперь локальными пятнами афонинского горизонта, сохранившимися на северной окраине Жигулевского свода, на Сокской седловине и на западной части Серноводско-Абдулинского авлакогена. По мощно-

сти афонинского горизонта здесь четко видны отдельные впадины - Волго-Сокская, Каменнодольская, вытянутые вдоль Жигулевского разлома, где мощность сохранившихся слоев достигает 20 м и даже 30 м.

За условную границу собственно морского бассейна можно принять границу сплошного распространения афонинского горизонта. На севере она близка к северному окончанию Екатериновско-Карагайского ДГП, а южнее - местами контролируется Сидоровско-Желябовским ДГП. Восточнее этих разломов выделяются 3 субмеридиональные фациальные зоны:

- 1) илистое мелководье,
- 2) полоса преобладания песков, алевролитов,
- 3) поле глинистых карбонатных илов.

Две первые зоны соответствуют прибрежной области.

Осадки илистого мелководья тянутся полосой вдоль линии регионального выклинивания горизонта. Ширина полосы - от 5 до 50 км. Мощность пород в ее пределах обычно 10-15 м. Особенно значительной ширины она достигает на севере, за Кулешовской системой разломов.

Полоса преобладания песков, алевролитов имеет ширину около 10 км на юге и существенно расширяется на севере. Мощность пород здесь - от 0 до 20-30 м.

Поле глинистых карбонатов на юго-востоке фиксирует зону открытой связи с Прикаспийским морским бассейном. Северо-западная граница зоны проходит в северо-восточном направлении по линии Черемушкинская площадь - Колтубанская. Мощность горизонта здесь резко возрастает с северо-запада на юго-восток - от 50 до 170 м. Значительная по мощности глинистая пачка залегает в кровле горизонта и соответствует черноморским слоям.

Отмеченная выше субмеридиональная фациальная зональность определена в общем конфигурацией суши, на которой шла трансгрессия моря. Эта зональность существенно осложнена активизацией отдельных разломов

и блоков, что привело к образованию изрезанной береговой линии, возникновению ряда заливов, протягивающихся далеко на запад.

Наиболее северный Балыклейско-Радаевский широкий залив соответствует погребенному Серноводско-Абдулинскому авлакогену. С юга он ограничивался приподнятым Екатериновско-Сидоровским блоком, образовавшимся в афонинское время возвышенность, вдававшуюся далеко в море.

Следующий залив - Хилковско-Чернореченский, был ограничен Екатериновско-Сидоровской грядой на севере и Краснокамской на юге. Южнее Краснокамской гряды в сушу вдавался относительно небольшой Просветный залив, развитый над Кулешовской системой разломов. Южнее последнего береговая линия резко выпрямлялась, а полоса илов - сужалась. Все заливы были покрыты в основном тонкими илами - глинистыми алевролитами, глинами, среди которых в небольшом объеме были печаники, песчанистые алевролиты. Мощность пород здесь колеблется от 0 до 10, реже 20 м. Ширина поля алевролитовых илов достигала в заливах 40 км. Как видно, ориентировка заливов определялась системой субширотных разломов.

К афонинскому горизонту приурочен продуктивный пласт Д-V¹, залегающий в основании афонинского горизонта. Он имеет чрезвычайно изменчивый состав - от почти чисто песчаного до сильно глинистого. Изменения состава пласта происходят на близких расстояниях, так что схема распространения литофаций пласта имеет мелко пятнистый характер. Мощность пласта колеблется от 0 до 25 м, чаще всего 5-10 м, и так же, как и состав, изменяется очень прихотливо. Наибольшая мощность (25 м) отмечена на юго-востоке на Новокостинской площади, где пласт лежит в основании мощной карбонатной толщи. Отдельные пятна песчаников или переслаивания песчаников с алевролитами, т.е. потенциально хороших коллекторов, встречаются наиболее часто среди поля песчаников, но имеются они и в зонах развития алевролитово-илистых грунтов. Все они обыч-

но приурочены к небольшим локальным поднятиям.

Отложения эйфельского яруса содержат единичные залежи нефти. Одно из них приурочено к краевой части Зайкинской формации (С.Флеровское), другие - к полям песчаников прибрежной зоны шельфа (Подгорненское, Лещевское, Корниловское).

Суммируя данные о фациях эйфельского яруса, нужно отметить, что распространение эйфельской трансгрессии в значительной степени определялось подвижностью субмеридиональных разломов - Субботинского, Сидоровско-Желябовского, Екатериновско-Карагайского. Система этих разломов отделяла блоки, перекрываемые морем частично, от блоков открытого моря. На фации и мощности отложений эйфельского моря влияла активность широтных нарушений, опускания вдоль которых определяли возникновение вдающихся на запад заливов.

Живетский ярус

В живетский век продолжалась как трансгрессия моря на запад, так и активная жизнь основных разломов, что определило размещение палеогеографических зон и фаций осадков.

Воробьевский горизонт

Воробьевский горизонт накопился в условиях быстрого продвижения моря на запад, причем резко проявилась разная геодинамика крупных блоков. В южной части области, южнее Кулешовской системы разломов, проградация моря на Жигулевский палеосвод была относительно невелика, измерялась 5-20 км, севернее же она достигала 50 и более км. Здесь перекрытой морем оказалась та часть суши афонинского времени, где море заливало сушу периодически и где афонинский горизонт был существенно размыв при трансгрессии воробьевского бассейна. В воробьевское время приподнятое положение сохраняли участки суши на Екатериновском блоке. Крупный массив суши был на Жигулевском палеосводе.

Воробьевский горизонт складывается обычным для комплекса набором пород - песча-

никами, алевролитами, глинистыми алевролитами. Повсеместно развит пласт известняков ("фонарик") с многочисленными остатками систематически бедных органических остатков, что говорит о некоторой опресненности вод бассейна. Особенностью воробьевского горизонта является нередкое скопление шамозита или сидерита среди глинистых пород базальных пластов, т.е. возникновение феррисиалитовых лагун.

Мощность пород горизонта в северной части области обычно от 0 до 10-25 м, но достигает 30-40 м на отдельных площадях, причем фиксируется ряд изолированных впадин по линии оси будущего Волго-Сокского прогиба - Валентиновская, Раковская, а также в зоне Жигулевского разлома - Водинская (до 40 м), Сколковская (33 м). На юге и юго-востоке области имеется региональное увеличение мощности от 0 до 40 м с северо-запада на юго-восток, и даже локально до 70 м.

Забегая вперед, отметим, что по характеру осадков воробьевского горизонта в пределах Самарской области выделяется 3 палеогеографические зоны:

- 1) северная зона мелководного внутреннего шельфа,
- 2) прибрежная полоса,
- 3) относительно более глубокая часть внутреннего шельфа.

1. Северная зона перекрывала юг Татарского свода и современную Сокскую седловину (т.е. Сокский блок и частично Пограничный блок). Здесь на преобладающей части площади шло накопление глинистых алевролитов, среди которых обособлялись четыре отмели, сложенные песками или песчанистыми алевролитами. Отмели измерялись 40-60 км в длину при ширине 6-12 км. Мощность накопившихся на них осадков была в среднем около 10 м, но не более 20 м. Одна из отмелей (Чистовская площадь) возникла за счет разрушения Кереметьевско-Озеркинской гряды, остальные скорее всего за счет материала, поступавшего с Южно-Татарского свода или с северо-запада. Намечается некоторая связь отмелей с древними структу-

рами. Валуевско-Никитинская отмель накопилась вдоль северного борта Серноводско-Абдулинского авлакогена, а две восточные протягивались вдоль субмеридиональных разломов.

2. Прибрежная полоса тянулась вдоль полей отсутствия горизонта. В ней захоронены песчаники, песчанистые алевролиты, иногда - гравелиты, зафиксированные на ряде площадей (Новозапрудненская, Ореховская, Боровская). Прибрежная полоса узкая, всего 4-10 км, но резко расширяется на современном северном склоне Жигулевского свода, т.е. южнее Жигулевского разлома, где поле песчаников покрывает весь древний Самарский блок до предполагаемого западного продолжения Кулешовской системы разломов. Именно здесь толща песчаников воробьевского горизонта наибольшая - 27 м на Волго-Сокской площади, 33 и даже 40 м на Водинской площади. Южнее прибрежная полоса песчаников резко сужается и извилистой лентой шириной всего около 10 км тянется примерно вдоль Сидоровско-Желябовского разлома.

3. Третья фациальная зона наибольшая по площади распространения - она перекрывает всю восточную и юго-восточную часть области. На этой территории резко преобладают разрезы, в которых до 50% составляют глины. Им сопутствуют песчаники, алевролиты, известняки. Нужно отметить, что при таком составе осадков мощность их в этой зоне максимальная - от 20 до 70 м. Для всей этой фациальной зоны характерен относительно однообразный тип осадков. Только на очень ограниченных редких площадях происходило накопление илов, обогащенных более грубозернистыми фракциями - песчаной или алевролитовой. В пределах этой фациальной зоны имелся и ряд островов (Спиридоновский, Казанский).

Заканчивая краткий обзор фаций воробьевского горизонта, отметим некоторые его особенности:

- необычную для горизонта на территории восточной окраины платформы высокую глинистость разреза. Вероятно, это объясня-

ется размывом в воробьевское время глиен чернойрских слоев;

- для воробьевского времени типичен фациальный профиль, обратный предшествующему. Впервые смена фаций шла по схеме: суша - полоса песков - алевролитов - глинистых илов;

- именно в воробьевское время наиболее часто возникали условия накопления железистых соединений, сидеритов, т.е. существовали болота, озера на каолиниевой коре выветривания;

- границы фациальных зон, областей только в отдельных случаях близки к границе блоков;

- при сравнении схемы мощностей горизонта и типов разреза видно, что прямой зависимости между ними нет - участки увеличенных мощностей бывают во всех трех типах разреза. Но в региональном плане все же большую мощность имеют глинистые толщи (20-40м), тогда как в песчаниках - мощность изменяется от 0 до 20 и только в отдельных участках - 30,40 м;

- впервые намечается северо-западное ограничение Бузулукской впадины;

- образование и сохранение изолированной крупной линзы пород воробьевского горизонта в районе Медведевского месторождения определено заложением здесь Медведовско-Волго-Сокского ДГП;

- с воробьевского времени началось обособление и накопление Сокской градации.

В пределах воробьевского горизонта выделяется продуктивный горизонт Д-IV, расположенный под карбонатным пластом "фонарик". Пласт распространен повсеместно, т.е. во всех фациальных областях, но имеет очень переменный состав - от песчаников до плотных глин. Изменения его состава происходят на очень близких расстояниях, причем прямой связи с общей характеристикой разреза и литологией пласта Д-IV нет - в любой фациальной зоне встречаются участки, где пласт сложен песчаниками или алевролитами, и участки его отсутствия. Наиболее наглядно это проявляется в размещении зале-

жей пласта Д-IV - почти все они находятся в поле распространения существенно глинистого типа разреза.

Мощность (эффективная) пласта также колеблется очень широко - от 0-2-3 до 23 м. Намечается несколько участков, где наиболее часто встречаются линзы увеличенной мощности пласта Д-IV: 1) полоса песчаной отмели в северной палеогеографической области; 2) Жигулевско-Самаркинская система валов; 3) Кулешовская система валов; 4) южная часть Бузулукской впадины. В этих же участках пласт Д-IV, чаще чем в других местах, слагается песчаниками. Эффективная мощность пласта Д-IV здесь достигает 10-12 м и в единичных случаях - 23 м. На большей части остальной площади мощность пласта 2-3 м, а нередко он выклинивается вовсе.

Пласт Д-IV нефтеносен на 9 площадях - Ново-Ключевской, Могутовской, Марьево-Михайловской, Восточно-Черновской, Кулешовской, Малышевской, Мухановской, Михайлово-Коханской, Неклюдовской. Как видно, почти все залежи находятся в восточной фациальной области, где горизонт в целом существенно глинистый, но локально имеются прослои и линзы песчаников и алевролитов. Большинство залежей находятся в положительных локальных структурах Жигулевско-Самаркинской системы валов.

Ардатовский горизонт

В ардатовское время в пределах всей Волго-Уральской провинции произошло уже четкое разделение всей сероцветной формации на градации. Именно с этого времени начала формироваться Башкирская градация, а Сокская градация четко обособилась от Татарской градации и Зайкинской формации. Обособление Сокской градации подчеркнуто максимальными мощностями ардатовского горизонта - до 80-90 м. На остальной площади распространения сероцветной песчано-глинистой формации ардатовский горизонт имеет мощность менее 50 м, часто даже менее 30 м. В это время на всем юге платформы сократилась общая площадь внутреннего шельфа и, наоборот, распространился

на запад внешний шельф, на котором существенную роль в осадконакоплении играли карбонаты. Граница внешнего и внутреннего шельфа на ряде участков отмечена мало-мощными органогенными постройками.

Ардатовский горизонт в пределах Самарской области обычно состоит из двух пачек - нижней, существенно песчанистой, содержащей пласты D_{III} и D_{III}^1 , и верхней терригенно-карбонатной. По соотношению мощностей этих пачек, а также по литофациальным особенностям каждой из них в пределах области выделяются два палеогеографических района, северный и южный, граница между которыми проходит примерно по Жигулевско-Неприковской структурной зоне. Северный район был склоном Южно-Татарского палеосвода, и режим осадконакопления на нем определялся в значительной степени обстановкой на Южно-Татарском своде. Соответственно это область накопления крупных масс песков. Южная часть имела широкую связь с Прикаспийским глубоководным бассейном и в осадках в ардатовское время здесь преобладали глинистые, карбонатные илы. Несмотря на разделение на северную и южную части, через весь запад Самарской области протягивалась полоса прибрежных осадков, смещенная по сравнению с воробьевским временем на запад на 15-40 км. В ней выделяются три зоны - полоса песков, илов и песчаных отмелей.

Полоса прибрежных песков сохранилась на трех участках - Кошинском, Узюковском и Прижигулевском. Она соответствует динамически активной мелководной зоне.

Кошинский участок находится под современной Мелекесской впадиной. Он простирается от западной границы области до погребенной Керметьевско-Титовской гряды, т.е. на ширину 30-40 км. Мелководье здесь сохранялось унаследованно с воробьевского времени.

Участок только условно отнесен к прибрежному, т.к. контуры ближайшей крупной суши пока не установлены, но на самом участке имеется ряд мелких площадей отсут-

ствия горизонта - Любовский, Казаковский, Булатовский и др., вокруг которых наблюдается увеличение мощности горизонта, что скорее всего говорит о том, что это не участки позднейшего размыва, а острова. В пределах Кошинского участка мощность горизонта очень медленно увеличивается с северо-запада на юго-восток от 40 до 50 м. По общей оценке Е.Г.Семеново (1988) весь этот участок являлся областью накопления преимущественно песчаников. Сравнение карт мощностей продуктивных пластов D_{III} и D_{III}^1 и их покровов показывает, что значительную часть мощности горизонта в этой зоне нередко составляют слои D_{III} (27 м из 40 м на Титовской площади, 19 м из 38 м на Шламковской, 30 м из 57 м на Озеркинской и т.п.). Мощность пласта D_{III}^1 невелика, а на ряде площадей он отсутствует. Интересно, что линзы увеличенной мощности пласта D_{III} , прослеживаемые между Надежкинской площадью и Кошкинской, имеют субширотное простирание.

Узюковский участок прибрежной зоны.

Граница между Кошевским и Узюковским участками условная. Отличаются они предисторией и тем, что в Узюковском участке фиксируется древняя суша. Узюковский прибрежный участок представляет собой зону проградации ардатовского моря на сушу. Он имеет ширину также около 40 км при длине около 50 км. Преобладающим типом осадков здесь являлись песчаники и песчанистые алевролиты (более 50% разреза). В пределах поля имеются отдельные песчаные банки (отмели) - например, Буянская. Мощность горизонта изменяется от 0-10 м на западе до 40 м на востоке. Особенностью этого участка является то, что здесь верхняя пачка ардатовского горизонта имеет мощность большую, чем нижняя, что определено трансгрессивным налеганием горизонта и отсутствием местами нижней пачки. Так, например, пачка D_{III}^1 на Ташлинской площади является базальной. Пласт D_{III} отсутствует во всей западной части участка, а восточнее имеет мощность 10-15 м. Пласт D_{III}^1 всюду маломощен

(до 5-7 м) и нередко песчаники и алевролиты в нем замещаются плотными глинистыми разностями. В кровле горизонта повсеместно прослеживается глинисто-карбонатная пачка мощностью около 20 м.

Южнее прибрежная полоса песков выделяется вдоль крупного поля отсутствия горизонта на современном Жигулевском своде. Есть основания считать, что в значительной части поле отсутствия ардатовского горизонта соответствовало крупному острову ардатовского времени. Это подтверждается общим планом смены фациальных зон (от грубозернистых осадков на западе до тонких илов на востоке) и литологическими особенностями песчаников, в частности, наличием в них существенной примеси полевых шпатов, что возможно лишь при незначительном по расстоянию переносе обломочного материала.

Суша была изрезана глубокими заливами, а местами периодически перекрывалась водами моря. Наиболее крупные заливы возникали вдоль региональных разломов, что фиксируется пятнами ардатовских пород - например, скв.17 Преображенской площади и рядом скважин Карагайской и Гайдаровской площадей, где среди поля отсутствия горизонта имеется полоса его локального развития с мощностью до 54-65 м.

Полоса прибрежного песчаного мелководья окружала Жигулевскую сушу почти со всех сторон, кроме, возможно, крайнего запада. Ширина полосы колебалась от 2 до 10 км. Ее ограничением была зона Екатериновско-Карагайского разлома на юге и Сидоровско-Желябовского на севере. В ее пределах имелся ряд островов. В прибрежной полосе накапливались разнозернистые песчаники и алевролиты, общая мощность которых быстро возрастала от 0 до 50 м. В участках, сложенных песчаниками, мощность пласта D_{III} достигает 26 м, вне этих участков обычно не более 10 м. Слагается он в основном алевролитами.

Особенностью прибрежной зоны является, помимо ее крайней изрезанности, чрез-

вычайно неровный рельеф дна, что наиболее резко проявляется в полосе западнее Екатериновско-Карагайского разлома, где в районе Подъем-Михайловской и Спиридоновской площадей картируется около 10 мелких участков отсутствия всего ардатовского горизонта или его значительной части. Вокруг и вблизи этих островов нередко возникали участки повышенной общей мощности горизонта и значительной мощности слоя D_{III} - до 30-35 м. Пласт D_{III}^1 в этой полосе маломощен (0-5 м) и нередко существенно глинистый.

Полоса прибрежных илистых грунтов, окаймлявшая прибрежную полосу песчаников, имела несколько разный характер в северной и южной фациальной области. На севере это был слабо выраженный ров, тянувшийся, возможно, над зонами разломов - Челнинским, Каменским. Эта полоса имела субмеридиональное простирание на севере и субширотное вдоль Жигулевского разлома. Ее ширина всего около 10 км. В ней накопилось до 70 м осадков, но значительную долю составила верхняя, глинистая часть горизонта. Пласт D_{III} развит в этой полосе, иногда даже имеет значительную мощность (до 25 м), но слагается алевролитами. Пласт D_{III}^1 нередко плотный или отсутствует вовсе.

В южной части области полоса прибрежных илов вокруг суши на вершине палеосвода имеет относительно большую ширину - 15-20 км и окружает с севера узкую полосу прибрежных песков. В полосе илов мощность осадков от 20 до 60 м (Волгарская площадь), причем основную часть разреза составляет верхняя, существенно глинистая пачка, но тем не менее пласт D_{III} имеет местами мощность до 23 м.

Еще южнее прибрежные илы скапливались в глубоких заливах, вдающихся с юга в крупный остров. Так, в Медведевском заливе ардатовский горизонт имеет мощность до 70 м и образован в основном глинистыми, карбонатно-глинистыми илами при ограниченном количестве прослоев песчаников и алевролитов.

Зона крупных отмелей

Мористее полосы прибрежных песков и илов в ардатовское время на значительной части Самарской области располагалась зона крупных песчаных отмелей. Дно здесь было полого наклонено к востоку, что определило региональное увеличение средней мощности горизонта от 40-50 м на западе до 70 м на востоке. В пределах зоны обособляются три несколько различных участка - Исаклинский, Отрадненский и Самарский, представляющие собой плато с отмелями.

Исаклинский участок протягивается в субмеридиональном направлении от северной границы области, т.е. с юго-западного склона Южно-Татарского свода, до Жигулевского разлома на юге. Протяженность его более 100 км, ширина - от 40 до 80 км. С востока этот огромный участок ограничен Байтуганским уступом; южнее восточная граница его условно проходит в субмеридиональном направлении западнее Екатериновского приподнятого участка. В общем Исаклинский участок отличается повышенной мощностью всего горизонта (более 70 м) и резким преобладанием песчаников в разрезе, резко увеличенной мощностью нижней части горизонта (до 50 м) и сокращением мощности верхней (около 20 м).

Основываясь на картах эффективной мощности пластов D_{III} и D_{III}^1 , можно наметить в пределах участка две крупные отмели субмеридионального простирания. От отмелей Кошинского участка они отличаются как размерами, так и простиранием. Северная из них - Шелашниково-Обошинская - в значительной степени слагается пластом D_{III} , мощность которого здесь 30-38-46 м, т.е. около половины всей мощности горизонта (70-74 м). Пласт D_{III}^1 здесь существенной роли не играет - его мощность 10-18 м, причем если пласт D_{III} в пределах отмели слагался песчаниками и алевролитами, то пласт D_{III}^1 местами имеет тот же состав, а местами песчаники в нем замещаются алевролитами.

Вся эта крупная отмель северо-восточного простирания разрезается Кармаякинским

проливом, отделяющим от нее южную, Обошинскую часть. В пределах пролива уменьшается и общая мощность отмели, а толщина пласта D_{III} уменьшается до 15 м.

Скорее всего, Шелашниково-Обошинская протяженная отмель - банка возникла в зоне перегиба дна, т.е. вдоль уступа к более глубоководной части, фиксируемого накоплением существенно глинистых илов. Учитывая существенное увеличение мощности илистых осадков, можно предполагать, что они имели клиноформное залегание. На характеристике этой зоны остановимся ниже.

Вторая крупная банка протягивалась в субмеридиональном направлении от Чекалинской площади до Ново-Раковской. В ее пределах мощность горизонта увеличена до 75-84 м. Общая длина ее до 50 км при ширине около 15 км. Вытянута банка частично вдоль Раковского разлома. В пределах этой банки основную ее толщину слагают нижние песчаные слои, а вся верхняя часть горизонта очень маломощная (15-20 м). Мощность пласта коллекторов D_{III} достигает 35 м (площадь Селитьбенская), а пласта D_{III}^1 - обычно значительно меньше - от 7 до 23 м.

Отрадненская зона отмелей тянулась от Большекинельского разлома на севере до Зольненско-Неприковской структурной зоны на юге. Западная условная граница ее вероятно была приближена к Екатериновско-Карагайскому разлому, который разделял близкие по характеру осадков зоны отмелей (Исаклинскую и Отрадненскую), но существенно отличные по гидродинамике, что проявилось в разной ориентировке отмелей в зонах и в других показателях.

В пределах зоны региональное изменение мощности происходит принципиально иначе, чем в соседних, прилежащих с запада зонах - мощность не увеличивается в восточном направлении, а уменьшается, т.е. уменьшается от 70 м на западе до 60 м на востоке. Другими особенностями этой зоны является очень медленное региональное изменение мощности и относительно небольшие локальные колебания, только иногда существенные, а также

иная ориентировка изопахит - площади относительно повышенных или пониженных мощностей имеют не субмеридиональное, а субширотное простирание.

Для всей зоны характерно преобладание в разрезе песчаников, алевролитов и соответственно в 2-3 раза большая мощность нижней пачки по сравнению с верхней. Так, в скв.22 Винно-Банниковской при общей мощности горизонта 58 м, мощность верхней пачки всего 13 м; в скв.400 - Мухановской общая мощность 66 м, а верхней пачки - 20 м. В скв.52 Мухановской, где ардатовский горизонт имеет необычно большую мощность - 108 м, верхняя пачка измеряется всего 8 метрами.

Преобладающим типом разреза во всей зоне является II тип Е.Г.Семеновской, т.е. переслаивание песчаников и алевролитов. Важнейшей особенностью песчаного плато является то, что в нем на восточном продолжении Жигулевско-Самаркинского вала выделяется крупная песчаная отмель, где пласт D_{III} сложен в основном песчаниками, что вообще не так часто отмечается. Песчаники слагают крупное пятно, вытянутое субширотное на многие км. Севернее этого поля песков широко развито переслаивание песков и алевролитов, а южнее отлагались преимущественно алевролиты.

В пределах поля песчаников мощность горизонта D_{III} наибольшая на западе (30-37 м на Хилковской площади, 25-30 м на Мухановской и 15-20 м на крайнем востоке, на Подгорненской площади).

Пласт D_{III}^1 имеет несколько меньшую мощность. Наиболее мощен он на Мухановской площади (10-20 м), на восток мощность его быстро уменьшается до 8-10 м (Подгорненская площадь). Севернее пятна песков на плато развиты песчаники и алевролиты, южнее - алевролиты, иногда глинистые в той или иной степени.

В пределах песчаного плато южнее Хилковско-Подгорненской отмели имеются ограниченные участки, где пласты D_{III} и D_{III}^1 имеют мощность, сравнимую с мощностью на отмели, или несколько большую (Мухановс-

кая площадь скв.24, Копыловская площадь скв.13 и др.), но слагается он здесь только алевролитами или даже глинистыми алевролитами с прослоями глин. На ограниченных участках пласт D_{III}^1 отсутствует.

Особенность Отраденского плато - субширотная ориентировка крупных и мелких отмелей.

Третье крупное песчаное плато - Самарское - располагалось непосредственно южнее Жигулевского разлома и протягивалось в юго-восточном направлении на ограниченный участок между Екатериновско-Карагайским и Сидоровско-Желябовским разломами.

В отличие от прилежащего с севера Узюковского прибрежного участка, где мощность горизонта в целом постепенно увеличивалась с запада на восток, в Самарском участке изопахиты мощности идут вдоль Жигулевского разлома, т.е. возрастание мощности происходит с севера на юг, причем очень резкое и на небольшом протяжении. На Самарском участке на значительной его части, горизонт имеет мощность более 70 м. Обращает на себя внимание то, что при общем увеличении мощности с севера на юг, по последним данным (Казьмин, Горелов, 1993), локальное скопление песчаников и алевролитов в районе площадей Нагорненская, Зольненская, Аскульская имеет меридиональное простирание. Не исключено, что на ориентировку локальных банок оказало влияние наличие здесь субмеридиональных разломов.

Как и для других участков крупных банок, нижняя, песчаная часть разреза ардатовского горизонта имеет мощность значительно большую, чем верхняя. В скв.6-Аскуп при общей мощности горизонта 72 м, нижняя пачка имеет мощность 53 м. Особенностью ее является относительно большая мощность до 20 м плотного слоя, разделяющего пачки D_{III} и D_{III}^1 . Пласты D_{III} и D_{III}^1 имеют мощность 20 и 13 м.

Скорее всего, продолжением этой фациальной зоны на юго-восток была песчано-алевролитовая банка Мичуринская и Ветлянская, где ардатовский горизонт имеет мощность 70 м, а его нижняя песчаная пачка - 45 м.

В региональном плане описанные зоны отмелей восточнее замещаются открытым мелководным морем, тянущимся далеко на восток. По границе с ним выделяется еще 3 своеобразных участка - Балыклинско-Боголюбовский на севере, Екатерининско-Сидоровский в центре и Гайдаровско-Мичуринский на юге. Первый из них представляет собой зону максимальных мощностей горизонта - до 80-93 м. Тянется он вдоль Байтуганского ДГП. Большая мощность наводит на мысль о банке, однако этому противоречит то, что зона рассматривается Е.Г.Семеновой как поле накопления в основном алевролитов. Сочетание увеличенной мощности и относительно тонкозернистых осадков дает основание предположить, что накопление их шло уже вне песчаного плато, на его склоне. Возможно эту зону можно трактовать как своеобразную клиноформу, но мы не располагаем материалом, позволяющим более уверенно говорить о генезисе осадков Балыклинско-Боголюбовской зоны.

Другие два пограничных участка представляют собой площади массового развития эрозионных останцов, в разной степени перекрытые морем в предшествующее время. В ардатовское время многие из них были небольшими по площади островами, некоторые же возможно перекрывались морем, но осадки его были размывы впоследствии. Интересно, что по данным Е.Г.Семеновой останцы окружены не песчаниками, а пачками накопления алевролитов, глин и лишь несколько отступя от них, идут поля преимущественно песчаников. Вероятно, останцы фундамента имели очень пологие склоны (о чем мы забываем, составляя наши искаженные профили), на которых вблизи суши накапливались илы и лишь в отдалении, где гидродинамика была более активная, - песчаники.

Открытый мелководный морской бассейн занимал значительную площадь на юге области и узкую полосу на северо-востоке. В пределах этой площади мощность горизонта в общем уменьшалась от 70 м на западе до 50 м - на востоке, но на фоне направленного уменьшения наблюдаются частые мелкие колебания

в тех же пределах (50-70 м). Для разрезов этой территории характерно, что нижняя часть горизонта и верхняя близки по мощности и что в нижней части нередко увеличена глинистая пачка между пластами D_{III} и D_{III}^1 , что в целом дало основание Е.Г.Семеновой всю эту территорию рассматривать как область накопления глин, глинистых алевролитов, слагающих более 50% разреза, сочетающихся с прослоями песчаников и известняков. Количество прослоев известняков увеличивается к востоку. Нужно сразу же подчеркнуть, что вопреки такой обобщенной характеристике, на этой территории имеются нередко участки накопления мощных (до 25 м) линз, пластов-коллекторов. Пласт D_{III} на всей территории развит и имеет мощность 15-20 м. На преобладающей части территории он сложен алевролитами, но имеются две полосы, где пласт представлен песчаниками. Одна из них, субширотного простирания, состоит из линз, отмеченных на Подъем-Михайловско-Бариновской и Кулешовской площадях, т.е. скорее всего соответствует отмелям на локальных поднятиях Кулешовского вала. Другая, более прерывистая полоса крупных линз песчаников пласта D_{III} имеет субмеридиональное простирание и включает Андреевскую, Кулешовскую и Ново-Лесную площади. На этих отмелях песчаный пласт D_{III} имеет мощность от 10 м до 40 м. Интересно, что строение отмелей разное - на Подъем-Михайловской отмели максимальную толщину слой имеет в центральной части и соответственно сокращается от 40 м до 20 м по окраинам, а на Андреевской и Кулешовской отмелях общая мощность песков пласта D_{III} увеличивается от центра к краям от 10-15 м до 20-25 м, что скорее всего говорит о накоплении песков на морфологически выраженных поднятиях.

Пласт D_{III}^1 обычно в этой зоне маломощен и нередко в нем песчаники, песчано-алевролитовые разности замещаются глинистыми.

Специфическая фациальная зона обособлялась на самом крайнем юго-востоке области, куда заходит краевая часть Зайкинской формации. Здесь широко развиты кар-

бонатные осадки и не исключено развитие среди них органогенных построек.

Рассматривая в целом особенности распространения, состава и мощностей пластов-коллекторов ардаатовского горизонта, можно заметить:

- мощность пласта D_{III} колеблется очень широко - от 0 до 35 м;

- по литологии пласта выделяются 4 типа разрезов - песчанистый (I), песчано-алевролитовый (II), алевролитовый (III) и алевролитоглинистый;

- наиболее широко распространены II и III типы разреза пласта D_{III} ;

- прямой связи между литологией пласта и его мощностью нет. Мощности более 20 м чаще отмечаются у пластов песчано-алевролитового состава, но отмечаются и у пластов другого состава;

- мощность пласта D_{III} более 25 м свойственна северной части области и реже отмечается на юге;

- повышение степени сортировки материала с севера на юг. Севернее Жигулевско-Самаркинской системы валов почти нет участков развития песчаников пласта D_{III} , а на самой этой системе валов и южнее песчаники D_{III} слагают значительные площади;

- максимальное сгущение участков развития песчаников пласта D_{III} наблюдается по 3 полосам, две из которых субширотные и вытянуты по осям крупных валов (Мухановскому и Кулешовскому), а одна субмеридиональная, тянется от Дмитриевской структуры до Ново-Лесной;

- значительное число залежей в горизонте. Они встречены на 23 обособленных структурах разного генезиса.

Муллинский горизонт

Муллинское время обычно рассматривается как эпоха некоторой регрессии моря, накопления существенно глинистых мало-мощных (10-30 м) осадков, не содержащих, как правило, залежей нефти. Поэтому не будем приводить детального описания литофаций горизонта.

Обобщая известные данные, можно сказать, что муллинский горизонт распространен

почти по всей территории Самарской области кроме юго-запада, где на Жигулевском своде фиксируется крупное причудливой формы пятно отсутствия горизонта. Конфигурация пятна, а также наличие ряда обособленных мелких участков пород муллинского горизонта в его пределах говорят о том, что наблюдаемая площадь отсутствия является в значительной степени результатом размыва муллинского горизонта в позднейшее время.

Судя по литологии и мощностям муллинского горизонта, охарактеризованным Е.Г.Семеновым работами 1987 года, в пределах Самарской области выделялось в муллинское время 3 палеогеографические зоны: прибрежно-островная; отдаленно-прибрежная и зона открытого мелкого моря.

Как прибрежно-островная трактуется вся площадь современного Жигулевского свода. На сохранившихся от размыва площадях здесь всюду развиты глинистые алевролиты, составляющие более 50% разреза, чередующиеся с песчаниками, песчанистыми алевролитами и прослоями черных глинистых известняков. Мощность горизонта здесь 10-20 м и только во впадине вдоль Жигулевского разлома мощность увеличивается до 23-30 м.

Как отдаленно-прибрежная нами трактуется зона современной Сокской седловины и прилегающие к ней территории. Можно предполагать, что на этой территории происходило захоронение материала, приносимого с северо-запада. Смена осадков здесь шла по схеме: удаленная суша - плоское мелководье с илистыми грунтами - окраинная подводная отмель. Преобладающими породами здесь являются глины, глинистые алевролиты, черные глинистые известняки с редкими прослоями песчанистых алевролитов, песчаников. Мощность - 10-30 м. Вдоль мористой западной границы этой фациальной зоны протягивается протяженная широкая полоса накопления преимущественно алевролитов, хотя и глинистых, но лишенных прослоев глин. Именно в этой полосе мощность горизонта максимальна - 30 м на ряде площадей (Ивановская, Нероновская и др.). Полоса эта вытянута

несколько западнее северного окончания Ека-териновско-Карагайского разлома и перекрывает ряд сближенных ДГП - Раковский, часть Елховско-Боровского, Шенталинский, Чатырлинский. Скорее всего, эту полосу можно рассматривать как аккумулятивную гряду по краю отдаленно-прибрежной области.

Максимальные размеры в муллинское время имело открытое мелкое море, которое тянулось от отмеченных выше прибрежных зон далеко на восток. В нем шло в основном накопление глинистых, карбонатно-глинистых илов и лишь иногда обособлялись подводные алевролитовые банки. Мощность горизонта сокращена, в среднем около 15 м на севере и до 30 м и более на юге. Ширина полосы глинистых илов измеряется 50-100 км, а восточнее происходит существенное увеличение прослоев карбонатных пород в разрезе, и по линии Аманская-Долгоозерная глинистые илы сменяются карбонатными илами. Они фиксируются черными глинистыми известняками, иногда доломитизированными, с прослоями глиен, реже - песчаников, песчанистых алевролитов. Мощность горизонта 20-24 м.

В размещении фациальных зон муллинского горизонта четко проявилась активность разломов и обособленность блоков. Так, зона развития отдаленно-прибрежных фаций ограничена на юге Жигулевским разломом, а на востоке - Пограничным блоком.

В муллинском горизонте выделяется продуктивный горизонт D_{mul} . В отличие от большинства других продуктивных горизонтов комплекса, пласт D_{mul} имеет очень небольшое значение и распространен крайне неравномерно. Отдельные участки увеличенной мощности пласта D_{mul} приурочены к фациям глинистых алевролитов, в которых обособляются линзы песчаников, алевролитов эффективной мощности до 10-16 м. Такие линзы выявлены на Медведевской площади, а наиболее часты и крупны они в фации подводной банки на склоне Татарского свода (Ново-Кошурчинская площадь, Ганинская площадь). Как исключение значительную эффективную мощность пласт D_{mul} иногда имеет в поле развития глинистых илов - например, на Совхоз-

ной площади (борт Мелекесской впадины) до 17-20 м. Ни залежей, ни нефтепроявлений в пласте D_{mul} не выявлено.

Франский ярус

В состав терригенного девона входят два горизонта франского яруса - пашийский и тиманский. Для последнего на юге Волго-Уральской провинции широко сохраняется первичное название "кыновский". Для этих горизонтов разработаны более подробные провинциальные стратиграфические схемы, использование которых при практических работах осложняется трудностью стратификации конкретных разрезов.

На границе живетского и франского времени вся территория юго-запада Волго-Уральской провинции испытала существенную перестройку, что проявилось как в размыве нижежащих толщ, так и в изменении общего структурного плана. Тектонические нарушения субширотной ориентировки перестали активно влиять на рельеф дна моря и резко возросла роль субмеридиональных нарушений.

Пашийский горизонт

Пашийское время - время накопления во всей Волго-Уральской НГП осадков, содержащих наибольшее число залежей по сравнению с другими горизонтами терригенного девона. Значительное число залежей найдено на всех современных крупных структурах Волго-Уральской провинции. В рассматриваемой нами южной части провинции наибольшее количество залежей приурочено к Демской структурной зоне, к юго-восточному склону Альметьевской вершины Южно-Татарского свода и к Самаро-Татарской структурной зоне.

Широкое распространение пашийских залежей было определено массовым накоплением песчаников на всей территории юго-востока платформы, высокой степенью дислоцированности пород горизонта, что обусловило формирование в нем множества ловушек, а также наличием регионального флюидоупора - глинистой толщи кыновско-саргаевского возраста.

К пашийскому времени определился палеоструктурный план и динамический режим

земной коры региона, что проявилось в обогащении отмеченных выше градаций сероцветной песчано-глинистой формации (А.А.Голов и др., 1999).

Пашийское время - время трансгрессии и резкого увеличения объема терригенного материала, поступающего в морской бассейн. Соответственно пашийский горизонт в пределах Самарской области сложен в существенной части песчаниками, которые образуют два выдержанных продуктивных пласта - пласт D_{II} и пласт D_I , мощность каждого из которых от 2-3 до 50 м. Пласт D_{II} залегает в подошве горизонта, пласт D_I в 2-20 м над ним. Кроме того, имеется невыдержанный пласт D_I^1 мощностью до 8 м в верхней части горизонта, в 3-5 м выше пласта D_I . Пласты песчаников разделены слоями мощностью до 20 м, сложенными плотными глинами, алевролитами, среди которых имеются прослои известняков.

Общая мощность пашийского горизонта от 0 до 107 м. По мощности осадков, их литологии в пашийское время выделялось 4 палеогеографические области - северо-западная, центральная, восточная и южная (рис. 5). Границы между областями примерно совпадают с изопахитами 50-60 м, которые очерчивают внешние границы центральной области, соответствующей площади накопления Сокской градации.

Как северо-западная фациальная область нами рассматривается полоса, тянущаяся от северной границы области, т.е. от поселков Шентала-Челно-Вершины-Кошки на юго-запад к г.Тольятти. Вся эта зона примерно ограничена с востока изопахитой 50 м. В пределах нее мощность пашийского горизонта в региональном плане увеличивается с северо-запада на юго-восток с 20 м до 50 м, но на этом общем фоне происходят частные изменения толщины горизонта от 20 до 60 м без определенной закономерности, вне связи с литологической характеристикой осадков. В отдельных случаях локальное увеличение мощности вероятно определялось наличием ДГП. Таковое наблюдается на В.Ивановской площади, где отмечена мощность

61 м при 25 м на соседней площади, что связывается с наличием здесь Кутузовского ДГП.

Вся зона имеет субмеридиональное простирание, но в ее пределах чередование разных литофациальных участков идет широтно. Выделяются крупные участки, сложенные существенно песчанистыми, менее песчанистыми или алевролитно-глинистыми осадками. Севернее и южнее пос.Кошки выделяется два субширотных участка, где песчаники составляют от 50% до 100% разреза. В целом же по площади преобладают участки, где накопление песков сопутствовало осаждению частиц алевролитовой и пелитовой фракции.

Северо-западная палеогеографическая область представляла собой вероятно относительно плоское мелководье, приближенное к суше со спокойным гидродинамическим режимом, что определило широкое распространение здесь песчанистых алевролитов, переслаивающихся с глинистыми алевролитами и глинами.

Как центральную фациальную область рассматриваем широкую полосу, захватывающую значительную часть области и ограниченную как с запада, так и с востока изопахитой 50 м. Внутри этой крупной площади выделяются три участка максимальной мощности пашийского горизонта. Северное пятно тянется от Шалашниковской площади через Борисовскую на Радаевско-Чекалинскую. Оно ограничено изопахитой 60 м, но в пределах нее нередко мощность 70 и 80 м. Вся эта зона увеличенной мощности пашийского горизонта сечет Серноводско-Абдулинский авлакоген и захватывает прилежащие участки. Южное пятно увеличенных мощностей пашийского горизонта приурочено к Жигулевскому разлому и захватывает территорию на 30-40 км севернее и южнее разлома. Ограничено оно изопахитой 70 м, но в его пределах нередко мощности 80-90 м и единично - 107 м.

Западное пятно вытянуто в широтном направлении вдоль предполагаемого разлома на площади Переволоцкая. Выделенные участки максимальных мощностей фиксируют по существу центральную часть Волго-Сокского палеопрогиба.

Нужно подчеркнуть, что, говоря о трех площадях увеличенной мощности пашийских отложений, мы очень сильно упрощаем картину и подчеркиваем лишь их самые общие региональные особенности. Фактически картина гораздо более сложная, т.к. реальное распределение мощностей определяется густой сетью ДГП.

В пределах центральной фациальной области накапливались в основном песчаники, алевролиты с небольшим количеством глинистой примеси. Четко обособилась субмеридиональная полоса, где песчаники составляли более 50%. Она прослеживается от северной границы области более чем на 100 км при ширине всего 8-20 км. Полоса сечет региональный план изопахит горизонта. В ее пределах мощность горизонта колеблется от 0 до 92 м, что определяется протяженностью полосы песков через гряды эрозионных останцов и ДГП. Эта полоса скорее всего представляла собой краевой вал на границе с открытым морем; в формировании ее принимал участие грубозернистый компонент взвеси, поступающей как при сносе с севера, так и при волнениях из области открытого моря. Полоса песчаной отмели сечет границы блоков, но мощность осадков в ее пределах в значительной степени определялась активностью роста отдельных ванн ДГП, эрозионных ложбин и наличием отдельных приподнятых мелких блоков, над которыми мощность пашийского горизонта резко сокращалась.

Продуктивные пласты D_I и D_{II} в центральной зоне развиты почти повсеместно. Пласт D_I имеет чаще всего мощность 15-20 м, но в полосе песчаной отмели его мощность увеличивается локально до 35 м (Боровская, Орланская площади). В южной части центральной области она колеблется от 10 до 40 м (Водинская площадь).

Пласт D_{II} в целом по литологической характеристике близок пласту D_I . Мощность его 10-20 м в среднем, но вблизи субмеридиональной протяженной отмели мощность его нередко значительно выше - 26-30 м (Шумаркинская площадь). В восточном направлении

эффективная мощность пласта D_{II} убывает до 4-8 м, хотя локально (например, на Калининской площади) пласт раздувается до 24 м.

Во всей центральной фациальной области вне песчаного вала шло накопление песков, алевролитов в разной степени глинистых, иногда - известняков. Во всей области не отмечено площадей накопления существенно илистых грунтов.

Как южная, Прикаспийская палеофациальная область, нами выделяется территория, на осадках которой сказалась близость к Прикаспийскому глубоководному бассейну. В пределах этой области был крупный остров (Покровско-Жигулевский), который представлял песчаный, алевролитовый, глинистый материал, осаждавшийся в широкой полосе (15-30 км) вокруг острова. Здесь средняя мощность горизонта 20-50 м. Поле существенно песчаных осадков сменяется илистыми, мощность которых не превышает 70 м. Восточнее илистой впадины шло опять поле существенно песчаных осадков (30-50 м). Представленное на схеме (рис.5) распределение литофаций этой зоны отражает лишь общую тенденцию. Детальные работы в зоне сочленения Жигулевского свода и Бузулукской впадины, проведенные под руководством Е.Г.Семеновой, показали чрезвычайно сложное ее строение, частые изменения состава и мощности пашийского горизонта в этой зоне. Выделяется ряд площадей отсутствия горизонта в связи с размывом, частая смена различной степени песчаности и глинистости пород, резкие колебания мощности, как ввиду неполноты разреза на отдельных площадях, так и ввиду резкого увеличения ее в отдельных ваннах ДГП (до 85 м). Примерно в 30-50 км западнее Жигулевского острова прибрежное море сменяется открытым шельфом, где шло преимущественное накопление песчаников и песчаных алевролитов, временами - глинистых.

Юго-восточнее границ Самарской области выделялся залив Прикаспийского бассейна, зафиксированный накоплением относительно глубоководных карбонатно-глинистых

илов, содержащих до 30% карбонатов при отсутствии песчаников.

Как видно, только в южной фациальной зоне имеются значительные по размерам площади накопления илистых грунтов, и только она имеет относительно близкую связь с глубоководным крупным морским бассейном.

Восточная палеогеографическая зона представляет собой краевую зону открытого огромного эпиплатформенного приуральского окраинного моря, перекрывавшего всю восточную часть платформы. Здесь шло накопление песчаных толщ, чередующихся с песчаными и глинистыми алевролитами, с резко подчиненными по объему глинами и известняками. Общая мощность осадков здесь относительно постоянная - около 50 м.

По всей восточной палеообласти были распространены продуктивные пласты D_1 и D_{II} . Пласт D_1 отсутствует лишь на небольших участках локальных поднятий. Мощность его чаще всего 5-15 м, но иногда достигает 20 м и более 30 м. Колебания мощности очень резкие, также часто изменяется литология пласта - от песчаной до песчаных алевролитов и существенно глинистых алевролитов и очень редко - песчаники замещаются глинами. В целом все же заметно уменьшение продуктивной мощности пласта в восточном направлении.

Пашийский горизонт является важнейшим продуктивным горизонтом в эйфельско-тиманском комплексе Самарской области. Практически почти все месторождения этого комплекса содержат залежи в пашийском горизонте (рис.5, табл.3). Нужно отметить, что не содержит залежей в пашийском горизонте группа месторождений на юге области (Ишанское, Крюковское, Полькинское, Многопольское, Пеньковское), что определяется развитием в этом участке существенно глинистых осадков. Количество залежей в пашийском горизонте наибольшее в центральной фациальной зоне, где, как отмечалось выше, максимальна мощность горизонта и пластов-коллекторов.

Тиманский (кыновский) горизонт

Тиманское время на всей территории Волго-Уральской НГП было временем дальней-

шего расширения морского бассейна на запад и резкого возрастания роли карбонатов в общем балансе осадков. Тиманский горизонт распространен на подавляющей части юга Волго-Уральской НГП. Последующему размытию он подвергался на Покровской вершине Жигулевского свода. Острова в пределах южной части Волго-Уральской НГП были на месте современного Яикского свода, на глыбовых поднятиях борта Прикаспийской впадины, а также в Покровско-Горбатовской зоне поднятий, на Безенчукско-Звенигородской вершине Жигулевского свода, на Ульяновско-Канашевском поднятии. В конце тиманского времени сушей стала Кукморско-Мелекесская зона поднятий, расположенная несколько северо-западнее и севернее Самарской области.

На всей территории юга Волго-Уральской НГП тиманский горизонт разделяется по составу на две части. Нижняя часть сложена в основном алевролитоглинистыми породами, но с двумя прослоями известняков (так наз. нижнекыновский известняк лежит в основании горизонта) и с линзами, прослоями маломощных песчаников. Верхняя часть существенно карбонатная. Она включает помимо слоев известняков (слой "аяксы" и "верхний" известняк) глинистые известняки, слагающие основную толщу, прослой глины, реже - линзы песчаников. Иногда известняки замещаются доломитами. Четко выделяются разрезы впадин и приподнятых участков. Во впадинах горизонт резко обогащается примесью глин. В породах глинисто-карбонатной фации часты остатки лингул, пелеципод, остракод. Вне впадин в известняках захоронен более разнообразный бентос - колониальные и одиночные кораллы, разнообразные криноидеи, водоросли, брахиоподы.

В тиманское время палеогеографические изменения происходили на фоне крайне неустойчивого тектонического режима, что определило размытие нижележащих пород и выпадение из разреза нижних слоев тиманского горизонта во многих участках Волго-Уральской НГП. Геодинамика восточной части Русской платформы, испытываемое ею в это время растяжение, определили активизацию про-

гибов разного масштаба, заложенных частично в предшествующее время. В тиманское время резко увеличилась амплитуда опускания Казанско-Кажимского авлакогена, где накопилось почти 700 м терригенных пород. На юге, в Саратовской и Волгоградской областях развился ряд более мелких впадин (Линевско-Уметовская и др.), в которых мощность тиманских пород измеряется 100-250 м. В цепи этих прогибов находится и Волго-Сокский палеопрогиб, на характеристике которого остановимся ниже. В нем мощность тиманских отложений колеблется от 50 до 340 м.

Вне этих крупных впадин региональная мощность тиманского горизонта на юге Волго-Уральской НГП несравнимо меньшая: 2-24 м в Башкирской градации; 7-40 м в Татарской; менее 15 м в Бельской; 10-40 м в Зайкинской формации. Но в пересекающих эти градации ДГП мощность тиманских отложений на ограниченных участках резко увеличена и достигает иногда 100 м.

Именно в тиманское время произошло четкое обособление площади накопления Сокской градации от соседних градаций. Накопление Сокской градации, как отмечалось выше, началось с живетского века при трансгрессии воробьевского бассейна. Однако степень обособления градации от соседних была еще назначительной и лишь в тиманское время Волго-Сокский прогиб и выполняющая его Сокская градация приобрели четкие границы. Как видно из сопоставления карт (рис. 5,6), Волго-Сокский прогиб перекрыл значительную часть Самаро-Татарской структурной зоны, но не всю ее.

Волго-Сокский прогиб выделен и детально изучен коллективом самарских геологов. Наиболее полную характеристику он получил в отчете Л.Л.Казьмина и А.А.Горелова, 1993 г. За границу прогиба принята самарскими геологами изопахита 50м тиманского горизонта. При этом ими выделяется осевая часть впадины, где мощность тиманского горизонта более 100 м, и внешняя зона. Нами, вслед за ними, принято то же разделение впадины, но мы несколько иначе трактуем геологию южной час-

ти полосы повышенных мощностей тиманского горизонта. Нам представляется, что по комплексу показателей собственно Волго-Сокская впадина ограничена на юге изопахитой 50 м, идущей субширотно по северному склону Жигулевского свода. Более южное пятно повышенных мощностей тиманского горизонта определено развитием особой Медведевской мульды вдоль ДГП и отделено от крупных мульд северной части впадины.

В принятом нами понимании Волго-Сокская палеовпадина развивалась над Самарским и Сокским блоками, над восточной частью погребенного Серноводско-Абдулинского авлакогена и по Алтунинско-Шунакскому и Кузайкинскому ДГП протягивалась на территорию Южно-Татарского свода.

За условную северную границу Сокской градации мы принимаем северную границу распространения отдельных иловых впадин тиманского горизонта, которая прослеживается по западному склону Альметьевского купола и в субширотном направлении от северного окончания Ромашкинского месторождения на Архангельское. Южнее этой границы общий разрез Сокской градации обычен для ее краевых частей - отсутствуют эйфельские отложения; воробьевский горизонт крайне маломощен и, вероятно, представляет собой краевые части бассейна, заходившего сюда с северо-запада из зон Кажимско-Казанского прогиба; ардатовские и муллинские толщи имеют уже повсеместное распространение и по мощностям (30-60 м), литологии мало отличаются от одновозрастных толщ Сокской градации, что, вероятно, определялось крупной ардатовской трансгрессией. В пашийский век здесь продолжалось формирование ДГП, что зафиксировано резкими колебаниями мощности отложений. Местами пашийские отложения частично размыты при начале кыновской трансгрессии. В кыновское время здесь накапливались глинистые известняки, глины, алевролиты, общей средней мощности около 30 м, но в отдельных ДГП он достигал 103 м. Местами породы имеют признаки накопления в иловых фациях, появляются некоторые при-

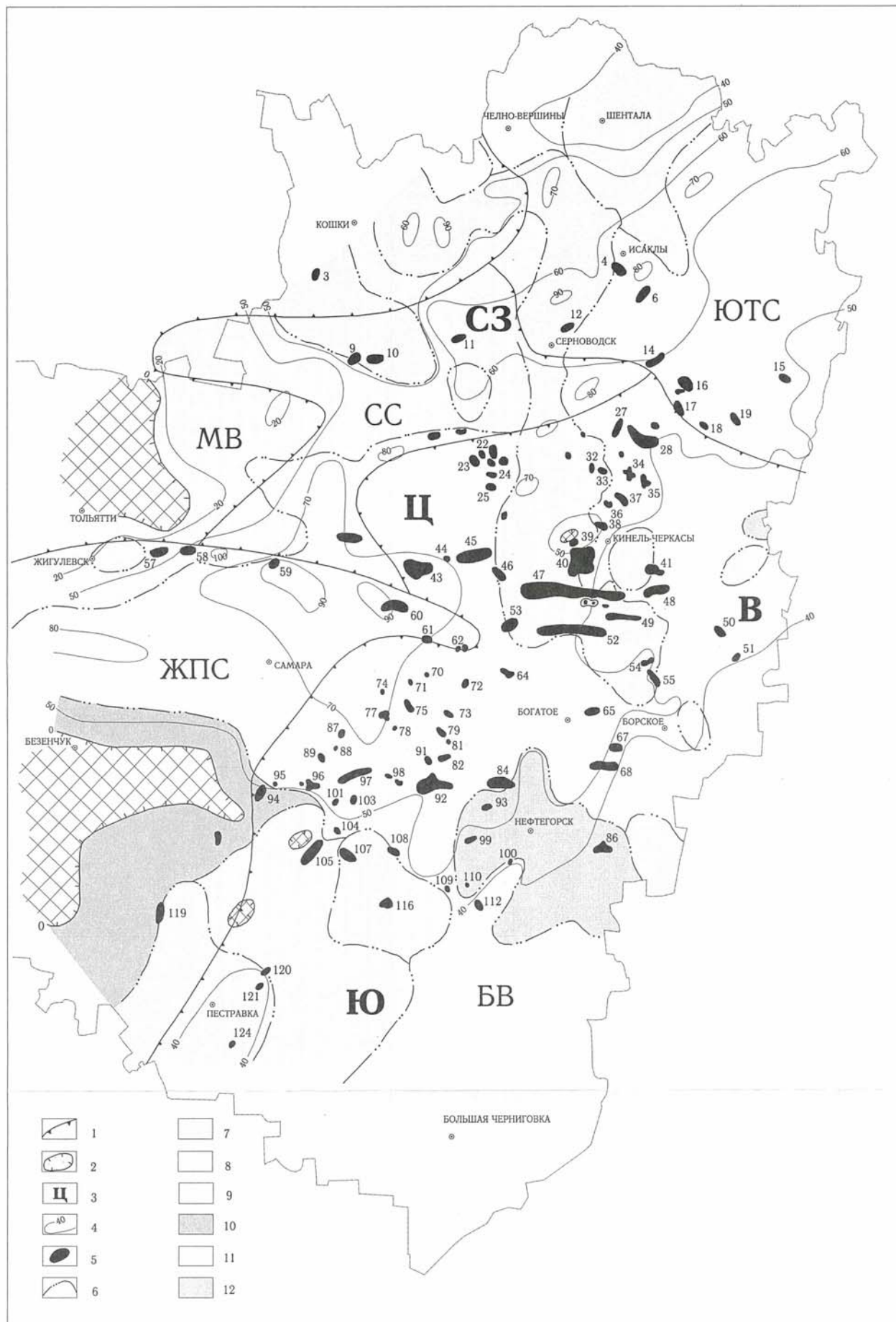


Рис.5 Схема распространения литофаций пашийского горизонта Самарского Поволжья

1 - границы современных структур I порядка (ЖПС - Жигулевско-Пугачевский свод; ЮТС - Южно-Татарский свод; МВ - Мелекесская впадина; БВ - Бузулукская впадина; СС - Сокская седловина); 2 - площадь отсутствия пашийского горизонта; 3 - палеогеографические области (СЗ - северо-западная, прибрежная; Ц - центральная, область крупных отмелей; Ю - южная, островного мелководья; В - открытый мелкий шельф); 4 - изопахиты пашийских отложений; 5 - залежи в пластах Д_{II}, Д_I, Д_I¹ (список месторождений см. на рис.3); 6 - границы литофациальных зон. Литофациальные зоны: 7 - песчаники более 50% (отмели, песчаный вал); 8 - песчаники, песчанистые алевролиты, глины, известняки; 9 - песчаники, глинистые алевролиты; 10 - прибрежные песчаники, песчанистые алевролиты; 11 - глины, алевролиты; 12 - глины.

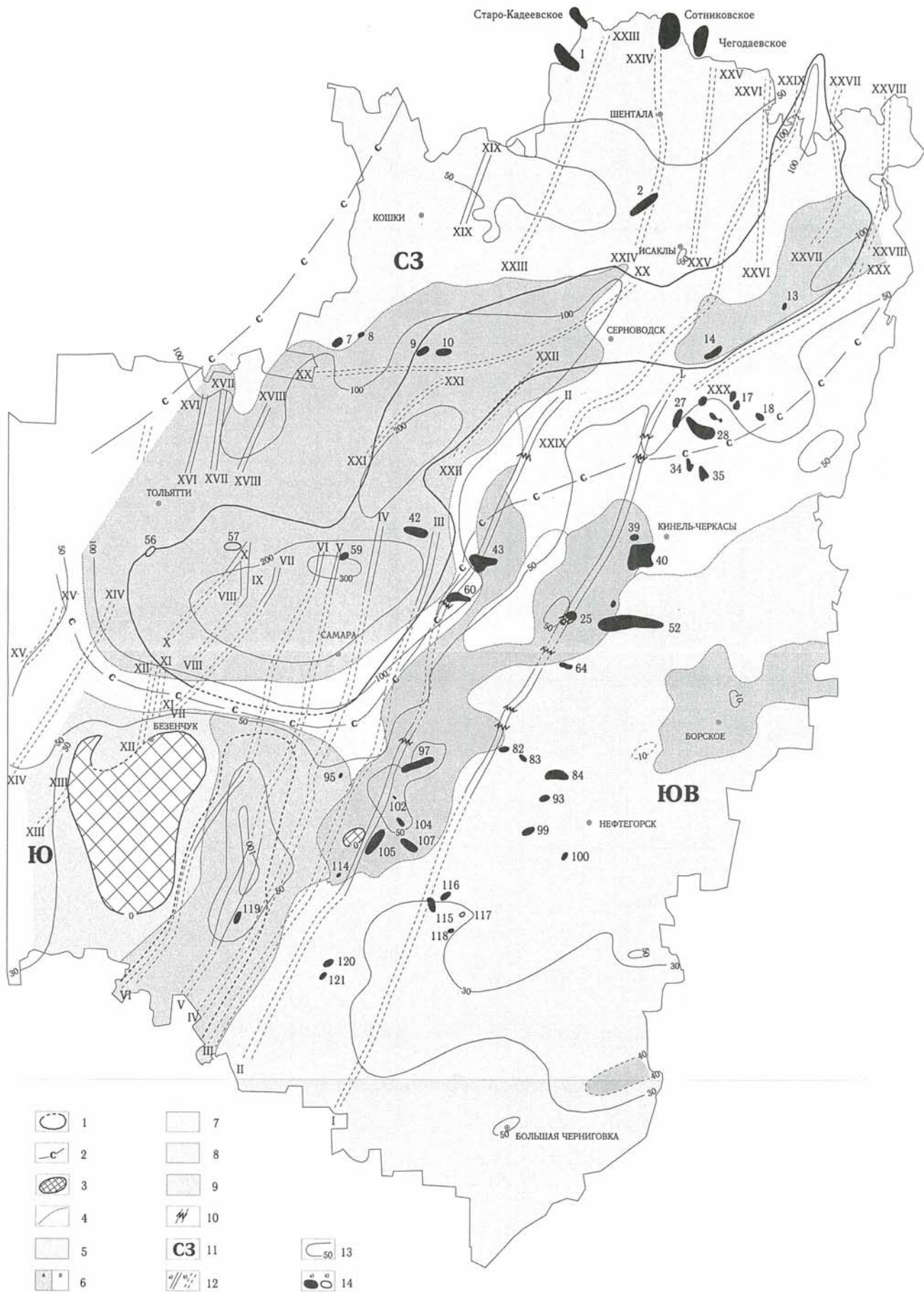


Рис.6 Схема распространения литофаций тиманского горизонта Самарского Поволжья.

1 - граница осевой зоны Волго-Сокской палеовпадины; 2 - условная граница Сокской градации; 3 - площадь отсутствия отложений тиманского горизонта; 4 - границы литофациальных зон. Литофациальные зоны: 5 - иловые впадины-площади накопления максимально глинистых илов; 6 - подводные возвышенности-площади накопления наиболее карбонатных осадков (а) и алевролитов (б); 7 - мелководье-площади накопления материала,носимого с запада и севера (глины, прослоями алевролитистые, алевролиты, песчаники, известняки); 8 - открытый шельф-площади накопления глинисто-карбонатных илов с существенной примесью алевролитов; 9 - прибрежная островная зона-глины, песчаники, алевролиты, известняки; 10 - установленный глубокий разрыв в основании горизонта; 11 - палеогеографические области (СЗ - северо-западная; ЮВ - юго-восточная; Ю - южная); 12 - девонские грабенообразные прогибы (а - подтвержденные бурением, б - предполагаемые по комплексу показателей); 13 - изопахиты тиманского горизонта; 14 - залежи нефти (а - в пластах Д_к¹; б - в пластах Д_к). Список месторождений и грабенообразных прогибов см. на рис. 3.

знаки, приближающие осадки к доманикоидным. В ряде ДГП отмечена примесь вулканогенного материала. В полных разрезах выделяется 4 прослоя известняков.

На территории Самарской области в тиманское время выделились три фациальные и палеогеографические области - 1) северо-западная; 2) юго-восточная; 3) юго-западная (рис.6).

Северо-западная палеогеографическая область включала:

1) отдаленно-прибрежную зону, т.е. полосу, вытянутую вдоль южного окончания Кукморско-Мелекесской суши. Здесь отлагалась довольно мощная толща (50-90 м) глин с прослоями алевролитов, песчаников, песчанистых алевролитов и двумя-тремя прослоями известняков. Вся полоса представляла собой зону пологого наклона дна в сторону прилегающей относительно глубоководной котловины, т.е. представляла собой внешний, западный склон Волго-Сокской впадины. В пределах этой зоны мощность тиманского горизонта 50-90 м и достигает значительно большей в отдельных участках, соответствующих ваннам развитых на этой территории ДГП. Так, в скв.52 в Мусоркско-Санчелеевском ДГП мощность тиманского горизонта 340 м (максимальная для всей территории Самарской области).

В пределах отдаленно-прибрежной зоны, т.е. западного борта прилегающей Волго-Сокской котловины, в разрезе тиманского горизонта распространены все пласты-коллектора. Пласт D_k имеет широкое распространение. Его мощность 2-14 м, причем наибольшая мощность (8-14 м) отмечена на севере области (Горбатовская, Смагинская площади). Пласт часто представлен песчаниками, реже - печанистыми алевролитами. Прочие, более молодые пласты-коллектора в этой зоне имеют незначительное развитие или отсутствуют. Пласт D_k^1 имеет небольшую мощность (2-5 м), но часто сложен песчаниками. Пласт D_o в западной зоне развит очень ограниченно на границе с Волгарской впадиной, а пласт D_o^1 распространен юго-западнее Узюковской суши, где имеет мощность до 30 м и слагается нередко песчаниками.

2) Относительно глубоководная котловина протягивалась от склона Звенигородского-Покровского острова до южного склона Альметьевской вершины. Котловина четко разделена на несколько более глубоких и менее глубоких участков. Ширина ее колебалась от 25 до 100 км, общая протяженность - более 200 км. В ее пределах основным компонентом осадков были тонкие взвеси, что определило наличие в разрезе горизонта более 50% глин и глинистых алевролитов, которые сочетаются с глинистыми известняками (до 4 прослоев), с маломощными прослоями, линзами песчаников и песчанистых алевролитов (т.е. пластов-коллекторов D_k , D_o , D_o^1). Известняки нередко переходят в мергели.

Общая мощность горизонта в пределах впадины - 100-220 м, но в отдельных участках более 300 м. В пределах развития относительно глубоководной котловины глубина накопления осадков вероятно была более 100 м, т.к. в осадках захоронены остатки специфической фауны. Относительно глубоководная котловина состояла из трех участков - южного Самарского, центрального Радаевского и северного Боголюбовско-Байтуганского. Во впадинах накапливались основные массы карбонатно-глинистых илов, а на разделяющей их перемычке появлялась заметная примесь алевролитов.

В пределах южного Самарского участка, развитого в основном над Самарским блоком, пласт-коллектор D_k не отмечен. Пласт D_k^1 нередко здесь глинистый. Пласт D_o , наоборот, широко распространен по всей впадине, имеет мощность более 20 м на значительной территории, слагается почти исключительно песчаниками. Северная граница развития мощных песчаников слоя D_o почти совпадает с Жигулевским разломом.

На территории Радаевской впадины, где общая мощность глинистой толщи тиманского горизонта превышает 100 м, пласты коллекторы развиты более ограниченно, чем на западном склоне. Пласт D_k отмечен на ряде площадей (Елховская, Горькоовражная, Радаевская и др.), но мощность пласта 2-5 м,

редко 8-10 м (Криволукская, Боровская площади). Пласт До выявлен на очень ограниченной территории. На ряде площадей вблизи Екатериновского блока пласт До представлен песчаниками мощностью от 2 до 15 м (Селитьбенская, Белозерская, Осиновская, Казанская, Серноводская площади).

Юго-восточная палеогеографическая область включает восточный борт впадины и прилежащую часть открытого мелководного шельфа, протягивающегося в соседнюю Оренбургскую область.

На юге восточный борт относительно глубоководной котловины представлял собой несколько приподнятый участок дна, соответствующий примерно узкому блоку, ограниченному Екатериновско-Карагайским и Сидоровско-Желябовским разломами. На нем происходило накопление осадков, существенно обогащенных алевролитами и известняками, что дало основание выделять на картах литофаций (Семенова и др., 1988) полосы развития алевролитов и полосу глинистых известняков, тянущиеся субмеридионально вдоль Екатериновско-Карагайского и Сидоровско-Желябовского разломов от Казачьего острова на юге до Екатериновского блока на севере. На этой подводной возвышенности, ограничивающей с востока иловую впадину, мощность осадков вне ДГП колебалась от 30 до 80 м, обычно 40-60 м. На многих площадях, где ДГП детально разбурены, выявлено налегание тиманского горизонта на нижележащие с глубоким размывом, причем амплитуда размыва нередко максимальна (до ардатовского горизонта) в осевой части ДГП. Соответственно возникает предположение, что ДГП были зонами прохождения крупных рек в начале тиманского века. В пределах этой узкой полосы восточного борта Волго-Сокской котловины пласт-коллектор имеет ограниченное развитие, в основном в полосе накопления алевролитов. Здесь на Криволукской площади мощность пласта D_k , сложенного песчаниками, достигает 10 м.

Открытый шельф юго-восточной палеогеографической области тянется на всей территории Самарской области восточнее осевой по-

лосы Волго-Сокской впадины. Она представляла собой область открытого мелкого моря с относительно выровненным дном, слабо наклоненным к юго-востоку. На всей этой площади шло накопление глинистых илов, существенно обогащенных примесью алевролитов и карбонатов. Общая мощность тиманского горизонта здесь 20-50 м, причем идет региональное уменьшение мощности в мористом направлении. Роль известняков увеличивается в юго-восточном направлении и достигает 30-50% в прилегающей части Оренбургской области (Макарова, 1985).

На этой территории сосредоточена значительная часть залежей в тиманском горизонте. Приурочены они к линзам песчаников и песчаных алевролитов, рассеянных по всей территории. Относительное сгущение площадей накопления пород-коллекторов в тиманском горизонте наблюдается вокруг погребенных останцов Екатериновского блока и на обособленных мелких блоках вдоль ДГП, где и сосредоточены в основном залежи. В отдельных случаях, например, на Мухановском валу, имеется полоса песчаников повышенной мощности, однако залежей в ней нет.

Третья, юго-западная палеогеографическая зона включает крупный остров; прилегающий к нему с востока Медведевский прогиб, вытянутый субмеридионально между сушей и южным окончанием поднятой зоны накопления карбонатных илов; поле песчаников западнее острова.

Медведевский прогиб представляет собой крупную отрицательную структуру вдоль юго-восточного склона Звенигородско-Покровского острова. Она возникла вдоль Медведевского ДГП. В ней шло накопление преимущественно глин с прослоями алевролитов мощностью до 100 м. Только в узкой полосе, непосредственно примыкающей к крупной суше, накапливались алевролиты. Не исключено, что впадина эта существовала и ранее, т.к. в ней отмечены увеличенные мощности ардатовско-пашийских отложений. Тем не менее зоной суши, существовавшей несколько севернее, эта впадина отделялась от собственно Волго-Сокской впадины.

4. НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ЭЙФЕЛЬСКО-КЫНОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Терригенный комплекс девона содержит большое число залежей нефти на территории Самарской области. На его долю приходится более четверти всех неразведанных запасов (Н.Н.Пригода и др., 1998). Размещение залежей, их строение рассматривалось детально во многих фондовых и опубликованных работах (К.Б.Аширов, В.Н.Андреев, А.А.Александров, А.П.Горелов, Л.Л.Казьмин, О.В.Кочубенко, В.А.Поляков, С.В.Санаров, Е.Я.Суровиков, А.Г.Шашель, А.П.Шиповский и др.).

В настоящее время в области известно 96 месторождений с залежами в рассматриваемом комплексе, причем многие месторождения состоят из группы разобщенных куполов, так что общее число геологически обособленных тел, учтенных при составлении схемы размещения месторождений (рис. 3), несколько больше.

Общий список месторождений, составленный для каждого крупного структурного элемента осадочного чехла с указанием возраста продуктивных горизонтов и пластов в них, приведен в табл. 1.

Выявленные залежи по своим запасам в основном мелкие (самые мелкие на Медведевском и Верхневетвянском месторождениях), реже - средние и редко - крупные (Мухановское, Дмитриевское и др.).

Одной из особенностей рассматриваемых месторождений является многопластовость многих из них. Прилагаемая таблица 2 не претендует на абсолютную точность, но отражает общую тенденцию распространения залежей.

На всех месторождениях практически имеется только нефть и, за редким исключением, только в терригенных коллекторах. Размещение залежей крайне неравномерно, как по разрезу, так и по площади. Подавляю-

щее число залежей приурочено к структурным ловушкам.

Распределение залежей по разрезу.

Как отмечалось в предыдущих главах, в терригенной толще девона Самарской области имеется 16 пластов-коллекторов, причем 14 из них содержат залежи (но основная продуктивность отмечается в 11 пластах), и лишь в двух (бийском и муллинском) - залежей пока не известно.

В толще имеется серия зональных и локальных покрышек над каждым продуктивным горизонтом, детально рассмотренных в ряде работ Е.Г.Семеновской, Е.Я.Суровикова в 1988 г. Региональной покрышкой для всего комплекса является кыновско-саргаевская глинистая толща.

Общее представление о количественном размещении залежей по разрезу и по региональным структурам дает табл. 3 (при составлении табл. 1-5 учтены и непромышленные залежи).

Нефтеносность пород эйфельского яруса.

В эйфельских отложениях имеется два пласта-коллектора - Дv и Дv¹, расположенные в основании бийского и афонинского горизонтов. Эти пласты-коллекторы имеют ограниченную площадь распространения и развиты преимущественно лишь в северной половине Бузулукской впадины и на Южно-Татарском своде, а пласт Дv¹ и на Сокской седловине. Пласты сложены разнотернистыми песчаниками. К юго-востоку они замещаются алевролитами и глинами, а ближе к границам Оренбургской и Саратовской областей - карбонатными породами. К юго-востоку мощности пластов вначале увеличиваются - пласта Дv от 0 до 20 м, пласта Дv¹ от 0 до 32 м, а затем сокращаются вплоть до полного выклинивания (Украинская, Черниговская площади).

Таблица 1
Месторождения Самарской области с залежами в терригенном комплексе девона

№ п/п	Горизонты пласты	К																Число залежей
		af	vr	arg			p											
		Dv	Div	DIII	DIII ¹	DIII ²	DII	D1	D1 ¹	Dk	Dk ¹	Do ¹	Do	Do	Do ¹			
1	месторождение 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Казаковское	Мелекесская впадина																
		+																
1	Алимовское	Сожская седловина																14
2	Белозерско-Чубовское	+																
3	Горьковвращное	+																
4	Дубровское	+																
5	Елховское	+																
6	Ивановское	+																
7	Радаевское	+																
8	Южно-Орловское	+																
		Южно-Татарский свод																21
1	Смагинское	+																
2	Ганинское	+																
3	Янгильское	+																
4	Шунгутское	+																
5	Чулпанское	+																
6	Нурлатское	+																
7	Обошинское	+																
8	Боголюбовское	+																
9	Кратовско-Апешкинское	+																
10	Сосновское	+																
11	Дерюжеевское	+																
12	Чеховское	+																
13	Н.Аманакское	+																
14	Сотниковское	+																
15	Чегодайское	+																
16	Старо-Кодиевское	+																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	Зап.Кудинское							+	+							17
7	Воронинское							+								50
8	Тверское			+				+								
9	Подъем-Михайловское							+								
10	Холмовое							+								
11	Любичское							+								
12	Шлоховское							+								
13	Горбатовское							+								
14	Расветское							+								
15	Зап.Коммунарское			+				+								
16	Чаганское			+				+								
17	Пеньковское															
18	Низовское															
19	Широкинское							+								
20	Зап.Широкинское							+								
21	Парфеновское							+								
22	Бариновское			+			+	+								
23	Пебяжинское			+			+	+								
24	Утевско-Гараринское							+								
25	Кулешовское			+				+								
26	Отрожское							+								
27	Корнеевское			+				+								
1	Карагайское	Юго-западная часть														38
2	Карасевское															
3	В.Гайское															
4	Мамуринское															
5	Крюковское															
6	Полькинское															
7	Шаболовское															
8	Ищанское															
9	Гайдаровское															
10	Восточное															
11	Коренное															

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12	Желябовское							+								
13	Солоцкое							+		+						
14	Кутурлушское			+						+						
15	Горелкинское									+						
16	Многопольское									+						
17	Зуевское							+		+						
18	Верх.Ветлянское							+			+					
19	Крутенское							+		+						
20	Ю.Зуевское									+						
21	Курское										+					
22	Трековское											+				
23	Кудебовское												+			
24	Сев.Флеровское	+	+													

Таблица 2

Размещение месторождений с разным количеством продуктивных пластов по региональным структурам.

№ п/п	Структура	кол-во м-ний в ТКД	В том числе с разным количеством продуктивных пластов					Общее кол-во залежей
			с 1	с 2	с 3	с 4	с 5	
1	Мелекесская вл.	1	1					1
2	Ю. Татарский свод	16	12	3	1			21
3	Сокская седлов.	8	2	6				14
4	Жиг.-Пугач, свод	8	2	2	3	1		19
5	Бузулукская вл.	98	39	31	23	2	3	193
	Всего	131	57	80	84	12	15	248

Таблица 3

Количество залежей в продуктивных пластах на региональных структурах Самарской области

№ п/п	Горизонты пласты	bs	af	vr	ard			ph			kn					Всего	
					D _{III}	D _{III} ¹	D _{III} ²	D _{II}	D _I	D _I ¹	D _K	D _K ¹	D _O	D _O ¹	D _O ¹¹		
1	структуры 1 порядка	-	4	8	26	5	1	28	82	4	29	6	-	-	-	-	193
2	Бузулукская впадина	-	-	-	-	-	-	3	7	1	3	1	1	1	1	1	19
3	Жигулевско-Пугачевский свод	-	-	-	-	-	-	1	7	-	6	-	-	-	-	-	14
4	Сокская седловина	-	-	-	-	-	-	1	12	-	8	-	-	-	-	-	21
5	Южно-Татарский свод	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	Мелекесская впадина	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего		4	8	26	5	1	33	109	5	46	7	1	1	1	1	248

Таблица 4

Количество залежей в продуктивных пластах крупных структурных зон Бузулукской впадины

№ п/п	структурные зоны	пласты	D _V	D _V ¹	D _{IV}	D _{III}	D _{III} ¹	D _{III} ²	D _{II}	D _I	D _I ¹	D _K	D _K ¹	D _O	D _O ¹	D _O ¹¹	Общее число залежей
2	Жигулевско-Самаркинская с.в.	-	1	5	2	-	12	14	-	3	-	3	1	-	-	-	43
3	Борская депрессия	-	1	3	-	1	3	8	-	1	-	-	-	-	-	-	17
4	Кулешовская с.в.	-	1	7	2	-	4	25	1	7	1	2	2	-	-	-	50
5	Юго-западная часть БВ	-	1	2	7	-	-	14	1	10	1	3	3	-	-	-	38
	Всего		4	8	26	5	1	28	82	4	29	6	-	-	-	-	193

Породы-коллекторы в этих пластах средне- и низкопроницаемые. Проницаемость пласта D_v колеблется от 0.016 до 0.386 мкм², пористость от 1.17 до 7.24% (по керну) и от 12 до 26% по данным ГИС. (Определения по данным Е.Г.Семеновой, 1988-93гг.) Эффективная мощность пласта чаще всего от 9 до 12 м. В бийском пласте D_v скоплений нефти не обнаружено.

В основании афонинского горизонта лежит пласт D_v^1 . Залежи нефти установлены в нем на 4-х месторождениях Бузулукской впадины: Подгорненское - в зоне Жигулевско-Самаркинской системы валов, Лещевское в Борской депрессии, Корнеевское в пределах Кулешовской системы валов, Северо-Флеровское в Камелик-Чаганской зоне. Все они находятся вне Самаро-Татарской структурной зоны. Три северных месторождения находятся в узкой полосе накопления прибрежных песчаников, переслаивающихся с алевролитами, глинами, известняками. Общая мощность афонинского горизонта здесь 20-30 м, а пласта D_v^1 10-20 м, т.е. нередко он составляет значительную часть всего горизонта. Мощность пласта и состав очень изменчивы - например, на Подгорненской площади она колеблется от 5-6м до 19м. Пористость пласта D_v^1 по керну 11-14%, по ГИС - 9.8-15.9%, проницаемость 0.002-0.072 мкм². Покрышкой пласта служит верхняя часть горизонта, обогащенная глинистыми известняками.

Иной характер имеет пласт D_v^1 на юго-востоке области в Камелик-Чаганской структурной зоне. Здесь он залегает в основании мощной карбонатной пачки, мощность которой увеличивается с северо-запада на юго-восток (170м на Новокостинской, 193м на Куцебовской, 214м на Ратиборской площадях) (Поляков, 1990). Мощность пласта D_v^1 25м на Новокостинской площади. Южнее пласт D_v^1 делается существенно карбонатным. Залежь на С.Флеровском месторождении находится в карбонатной толще, общая мощность которой 152м. Нефтенасыщены тонкозернистые глинистые известняки, коллектора трещиноватые и порово-трещинные. С.Флеровское место-

рождение находится на структуре облекания выступа фундамента, обрамленного с юго-запада разрывным нарушением. По последним данным допускается, что в районе С.Флеровского месторождения возможно наличие органогенных построек в афонинском горизонте (В.А.Иванов и др., 1997).

Нефтеносность отложений живетского яруса.

Воробьевский горизонт. В основании воробьевского горизонта повсеместно развита пачка, выделяемая как пласт-коллектор D_{IV} . Литологически это очень изменчивый пласт, сложенный местами пористыми песчаниками, алевролитами, местами они замещаются плотными глинистыми разностями. Для пласта D_{IV} характерна частая, быстрая фациальная изменчивость от песчаников с высокими коллекторскими свойствами до плотных глинистых пород.

В пласте D_{IV} известно 8 месторождений - Новоключевское, Кулешовское, Мухановское, Михайлово-Коханское, Куцебовское, Ю.Черновское, С.Флеровское, Неклюдовское. Большинство из них приурочено к субширотным валам, и именно там пласт D_{IV} слагается песчаниками и переслаиванием песчаников и алевролитов. Эффективная мощность пласта здесь часто 10-12м, но достигает 23м на отдельных площадях. Залежи здесь приурочены к тектоническим структурам. Вне месторождений мощность пласта D_{IV} обычно значительно меньше 2-5м. Пористость пород пласта колеблется от 12 до 16%, проницаемость от 0.20 до 0.385 мкм².

Покрышкой пласта D_{IV} служат алевритистые глины с прослоями алевролитов. Часто в ней присутствует прослой пелитоморфного известняка (репер "фонарик"). Мощность покрышки чаще всего 5-10м, иногда до 20-22м (Медведевская площадь).

Ардатовский горизонт. В ардатовском горизонте широко развиты два пласта-коллектора D_{III} и D_{III}^1 , третий пласт D_{III}^{II} встречается спорадически. Пласты D_{III} и D_{III}^1 в большинстве случаев разделены небольшой пачкой глинистых и глинисто-алевролитовых пород.

Иногда эта пачка глин отсутствует и тогда пласты сливаются в один. Сложены пласты-коллекторы преимущественно песчаными породами. Они отсутствуют на вершинах Жигулевско-Пугачевского и Южно-Татарского сводов. В Бузулукской, Мелекесской впадинах и на Сокской седловине пласты отсутствуют на отдельных выступах фундамента. Мощности пластов-коллекторов D_{III} и D_{III}^1 от 4 до 53 м, мощность пласта D_{III}^2 незначительная. Эффективные мощности колеблются в основном от 9-15 до 35 м, изредка больше. Пористость от 9 до 18% по керну, от 7 до 22% по ГИС. Проницаемость колеблется от 0.039 до 0.199 мкм².

Пласт D_{III}^2 нефтеносен пока на одной площади (Андреевское месторождение), где он представлен глинистым известняком мощностью 5.4 м. Нефтенасыщена нижняя часть пласта мощностью 1.8 м, в которой имеются прослой алевролита мощностью 0.4-0.5 м.

Покрышка пласта D_{III} ардаатовских слоев складывается толщиной глин с прослоями алевролитов, иногда и известняков. В отдельных скважинах юго-западных площадей (Колокольцевская, Медведевская) покрышкой пласта D_{III} служат известняки. Мощность покрышки обычно 5-10 м, но резко увеличивается на юге Бузулукской впадины до 50-56 м (Крюковская, Полькинская и др. площади).

Пласт D_{III}^1 изолируется пачкой известняков (репер "остракодовый известняк") и пачкой алевритистых глин с прослоями алевритов и глинистых известняков. Мощность покрышки 20-30 м. На склонах выступов фундамента она меньше (до 12 м), во впадинах и прогибах достигает мощности 50 м (Подъем-Михайловская площадь).

Покрышкой над пластом D_{III}^2 служат алевролиты, глины, а также плотные остракодовые известняки.

В случае отсутствия проницаемых прослоев в отложениях муллинского горизонта, эти алеврито-глинистые отложения также служат покрышкой пластов D_{III}^1 и D_{III}^2 .

В ардаатовских пластах залежи имеются на 27 месторождениях (табл.1), в которых

содержится 31 залежь. Месторождения в ардаатовском горизонте сосредоточены в полосе субмеридионального простирания. Значительная часть их (18 из 27) находится в пределах узкого Пограничного блока, ограниченного Екатериновско-Карагайским и Сидоровско-Желябовским разломами. Несколько месторождений находятся восточнее, в непосредственной близости от границы блока и только 3 - значительно отступают от него (Бочкаревское, Михайловско-Коханское и Крутенькое). Значительное число месторождений примыкает непосредственно к Сидоровско-Желябовскому ДГП, который в ардаатовское время контролировал на юге смену прибрежной фациальной области на открытый шельф. Соответственно здесь часто возникали условия накопления и выклинивания вверх по склону линз песчаников.

Залежи находятся в пределах разных типов разреза ардаатовского горизонта, но чаще они встречаются в зоне островного мелководья, где подвергались размыву останцы рельефа (Прижигулевская и Екатериновская зоны) или в субширотных зонах валлообразных поднятий (Кулешовской и Мухановской), секущих поля песчаного плато или открытого шельфа.

Муллинский горизонт. В отложениях муллинского горизонта выделяется пласт-коллектор D_{mi} , который имеет ограниченное распространение и не содержит скоплений нефти. Мощность его от 2 до 16 м, иногда до 20 м. Пористость пород пласта 8-25% по ГИС. Покрышкой пласта D_{mi} служит прослой глинистого известняка (репер "черный известняк") и глинистые алевролиты. Мощность покрышки около 5 м.

Нефтегазоносность нижнефранских отложений.

Пашийский горизонт. В разрезе пашийского горизонта выделяются три пласта-коллектора. Пласт D_{II} - расположен в основании пашийского горизонта. Пласты D_I и D_I^1 - в верхней его части. Наибольшее значение имеет пласт D_I . В нем находится большинство залежей пашийского горизонта.

Пласт D_{II} сложен песчанистыми алевролитами и песчаниками с небольшими прослоями глин. Он развит почти на всей площади Самарской области, кроме вершины Жигулевско-Пугачевского свода и отдельных площадей восточного склона свода и борта Бузулукской впадины. Эффективные мощности пласта от 2-3 до 60м. Пористость пород от 14 до 18.4% (по керну) и от 9 до 27% по ГИС. Проницаемость колеблется от 0.019 до 0.327 мкм².

Покрышка над пластом D_{II} пашийского горизонта распространена на большой площади, но выклинивается на отдельных выступах фундамента. В местах ее отсутствия происходит слияние пласта D_{II} с вышележащим пластом D_I . Покрышка сложена глинами, алевролитами, местами с пропластками известняков и других карбонатных пород. Мощность покрышки обычно 5-7м, увеличиваясь до 10-12м и более в районах грабенообразных прогибов. Максимальная мощность покрышки 26м установлена на Кудиновской площади.

Пласт D_I сложен песчаниками (от грубо- до мелкозернистых), местами сильно алевритистыми. Пласт имеет почти повсеместное распространение. Эффективная мощность пласта D_I изменяется от 1 до 49м. Пористость пород от 9 до 23% (по керну) и от 12 до 26% по ГИС. Проницаемость колеблется от 0.002 до 0.961 мкм².

Пласт D_I^1 отделен от пласта D_I 3-5 метровым глинисто-алевролитовым прослоем. Сложен пласт, в основном, песчаниками, реже алевролитами, глинами. Среднее значение пористости пород от 14.6 до 18.6%, проницаемость колеблется от 0.055 до 0.323 мкм².

Покрышкой пластов D_I и D_I^1 служат породы кыновского горизонта - глины, известняки, алевролиты, мергели. Мощность покрышки пласта D_I от 13 м (Полькинская площадь) до 100м и более (Тепловская, Медведевская и др. площади), где повышенные мощности кыновского горизонта приурочены к Волго-Сокской палеовпадине. В пределах юго-западного борта Бузулукской впадины мощности покрышки пласта D_I уменьшаются до 33м.

Распространена кыновская покрышка почти на всей рассматриваемой территории там, где присутствует пласт D_I . Выклинивается в районах выступов кристаллического фундамента на ряде площадей (Верхне-Гайская, Софинская, Карагайская и др.).

Залежи в пашийском горизонте распространены очень широко (рис. 5). Они встречаются на площади всех основных тектонических структур. Связь их с литофациями рассмотрена в главе 3. Практически только на 20 месторождениях, содержащих залежи в других продуктивных горизонтах ТКД, нет залежей в пашийском горизонте: Дубровское, Пеньковское, Ищанское, Куцебовское, Крюковское, Полькинское, Многопольское, Нурлатское, Карасевское, С.Флеровское, Чулпанское, Яблоневоый овраг, Грековское и др. (табл.1).

Тиманский горизонт. В тиманском (кыновском) горизонте выделяется наибольшее число пластов-коллекторов. Пласты кыновского горизонта (снизу вверх) - D_K , D_K^1 , D_0^3 , D_0 , D_0^1 , D_0^2 имеют песчано-алевролитовый или песчаный состав. Подавляющее число залежей связано с пластом D_K (46), значительно меньше с пластом D_K^1 (7), в остальных пластах встречены единичные залежи (табл.3).

Пласт D_K приурочен к алевролитоглинистой пачке над репером "известняк №1", залегающим в основании кыновского горизонта. Пласт имеет широкое распространение и продуктивен на площадях всех региональных тектонических структур. Эффективная часть пласта-коллектора D_K сложена песчаниками, песчанистыми алевролитами и их комбинациями. Эффективная мощность пласта от 2 до 14м. Пористость пород от 11 до 18% (по керну) и от 4 до 22% по ГИС. Проницаемость колеблется от 0.002 до 0.656 мкм². Пласт D_K отсутствует на вершине Жигулевского свода и на отдельных участках вокруг него, а также на отдельных площадях более восточных районов.

Пласт D_K^1 представлен песчаниками и алевролитами песчанистыми, лежит на алевролитоглинистой пачке под карбонатным

репером "известняк №2" ("средний известняк"). Пласт изменчив по составу, часто замещается алевролитами глинистыми, реже глинами. Пласт отсутствует на ряде выступов кристаллического фундамента и на древних валлообразных поднятиях. Общая эффективная мощность пласта изменяется от 2 до 26м; чаще всего он имеет мощность от 2 до 10м. Пористость пород пласта 11-16%(по керну) и от 6 до 22% по ГИС. Проницаемость колеблется от 0.006 до 0.531 мкм².

Пласты До³, До и До¹ - приурочены к нижней, средней и верхней частям репера "известняк №3". Развита ограничено, лишь на севере Жигулевско-Пугачевского свода и на площади Волго-Сокского палеопрогиба. Пласт До³ сложен песчаниками плотными и рыхлыми, местами известковистыми, глинистыми. Общая мощность эффективной части пласта До³ 11-30м.

Пласт До сложен песчаниками, алевролитами песчанистыми. Эффективная мощность пласта от 2 до 35м.

Пласт До¹ - сложен песчаниками, алевролитами. Эффективная мощность пласта от 4 до 30м.

Пласты До³, До и До¹, ввиду ограниченности их распространения, не являются самостоятельными объектами при поисках, а учитываются попутно с другими. Пласт До¹ иногда распадается на два пласта - До¹ и До".

Покрышками пластов кыновского горизонта Д_к, Д_к¹, До и До¹ служат терригенные и карбонатные породы. Пласт Д_к перекрывают глины, местами алевролитистые, реже известковистые. Мощность покрышки 5-7м. Покрышкой пласта Д_к¹ служат известняки (репер "известняк №2") и глины (репер "провал"). Мощность покрышки от 5 до 30м.

Покрышками пластов До и До¹ служат карбонатные породы, в толще которых эти песчаные пласты располагаются. Это глинистые известняки и мергели мощностью от 10 м и более.

В кыновских отложениях открыто 57 залежей на 48 месторождениях (табл.1,3). Связь продуктивных пластов с литофациями

рассмотрена в главе 3 и отражена на рис. 6. Залежи встречены на широкой площади, почти во всех структурных зонах, кроме Мелекесской впадины.

Распределение месторождений в ТКД по региональным структурам.

Размещение месторождений и отдельных куполов, содержащих залежи в ТКД, по крупным структурам осадочного чехла видно на обзорной карте (рис. 2,3), а также показано в табл.1, содержащей перечень месторождений (куполов) каждой крупной структуры, и в табл.3, обобщающей данные табл.1.

Бузулукская впадина.

Подавляющая часть всех залежей ТКД приурочена к Бузулукской впадине, что определено как ее размерами, так и благоприятным сочетанием структурных и лито-фациальных факторов: здесь распространены почти все пласты-коллектора, а толща интенсивно дислоцирована.

По принятому тектоническому районированию в пределах Бузулукской впадины выделяется пять структурных зон. На табл.4 показано сходство и различие нефтеносности этих зон, проявленное в числе залежей в разных горизонтах. Как видно, наиболее богаты залежами зоны валлообразных поднятий, где развиты структурные ловушки, и северо-западная окраина Бузулукской впадины, где важнейшим фактором, наряду со структурным, было массовое развитие эрозионных останцов и возникновение ловушек в зонах выклинивания. Общее количество залежей на юго-западном борту Бузулукской впадины уступает зонам валов, что, вероятно, объясняется меньшей дислоцированностью ТКД.

Для Бузулукской впадины, как и вообще для Самарской области, характерны месторождения с одним-двумя продуктивными пластами в пределах ТКД. В Жигулевско-Самаркинской системе валов преобладают месторождения с тремя и более продуктивными пластами. (табл. 5). Большое число многопластовых месторождений выявлено в северо-западной части впадины и в Кулешовской структурной зоне.

Таблица 5

Размещение месторождений с разным количеством продуктивных пластов на основных структурах Бузулукской впадины

№ п/п	Структурный элемент	число м-ний в ТКД	В том числе с разным количеством продуктивных пластов					Общее кол-во залежей
			с 1	с 2	с 3	с 4	с 5	
1	Сев.часть Бузулукской впадины	22	8	7	6	-	1	45
2	Жигулевско-Самаркинская с.в.	16	3	3	7	2	1	43
3	Борская депрессия	9	3	4	2	-	-	17
4	Кулешовская с.в.	27	13	7	6	-	1	50
5	Ю-З часть Бузулукской впадины	24	12	10	2	-	-	38
Всего		98	39	31	23	2	3	193

Остановимся несколько детальнее на характеристике нефтегазоносности отдельных структурных зон Бузулукской впадины.

Северная часть Бузулукской впадины. В северной части Бузулукской впадины открыто 22 месторождения, содержащих 45 залежей нефти. Здесь открыты Екатериновское, Богородское, Осиновское, Островское, Александровское, Зап.Кабановское, Сидоровское, и др.месторождения (табл.1). Продуктивны в них шесть пластов-коллекторов: D_{III} , D_{III}^1 ардаатовских отложений, D_{II} , D_I , D_I^1 пашийских и D_K кыновских. Наибольшей продуктивностью отличается пашийский пласт D_I (21 залежь), нефтеносный почти во всех месторождениях (кроме Аделяковского). Нижнепашийский пласт D_{II} нефтеносен на 9 площадях, а верхний пласт D_I^1 нефтеносен лишь на отдельных месторождениях (Богородское, Сидоровское). Большое число залежей нефти содержит и кыновский пласт D_K (8 залежей). Небольшое число залежей установлено в пластах ардаатовского горизонта (5), почти все они связаны с пластом D_{III} . Пласт D_{III}^1 нефтеносен лишь на одной площади (Сидоровское месторождение).

В северной части Бузулукской впадины 15 месторождений содержат 1-2 залежи; 7 многопластовых месторождений содержат 3, реже 5 продуктивных пластов. Наибольшее число продуктивных пластов (5) отмечено на Сидоровском месторождении (табл.5)

Жигулевско-Самаркинская система валов.

В Бузулукской впадине развита лишь восточная часть Жигулевско-Самаркинской системы валов. Здесь открыто 16 месторождений, содержащих 43 залежи нефти: Ново-Запрудненское, Алакаевское, Хилковское, Репьевское, Малышевское, Мухановское и др.месторождения. (табл.1). На развитых здесь поднятиях установлено 8 продуктивных пластов-коллекторов: D_V^1 , D_{IV} , D_{III} , D_{III}^1 , D_{II} , D_I , D_K , D_K^1 . Подавляющее число залежей (26) содержится в пашийском горизонте, в котором широко развиты два пласта - D_I и D_{II} почти с равным количеством залежей. Большое число залежей установлено в воробьевских и ардаатовских отложениях - пласты D_{IV} (5) и D_{III} (5), D_{III}^1 (2). Небольшое число залежей (3) в кыновском горизонте - пласт D_K . В остальных пластах встречены единичные залежи.

Большинство месторождений многопластовые, в которых содержится от 3 до 5 продуктивных пластов. Наибольшее число продуктивных пластов (по 4-5) содержат такие месторождения как Малышевское, Мухановское, Михайлово-Коханское. Единичные залежи установлены на небольшом числе месторождений (Алакаевское, Колпинское, Ю.Неприковское).

Борская депрессия. В депрессии открыто 9 месторождений, в которых содержится 17 залежей. Это Евгеньевское, Советское, Бирюковское, Можаровское, Марычевское и

др. месторождения (табл. 1). Нефтеносны отложения от эйфельских до кыновских. Продуктивность связана с 6 пластами - D_v^1 , $D_{III}, D_{III}^1, D_{II}, D_I, D_K$, но повсеместно развит лишь один пашийский пласт D_I (7 залежей) (кроме Андреевского месторождения). По три залежи содержится в нижнепашийском пласте D_{II} и ардатовском D_{III} . В остальных пластах встречены единичные залежи. На Андреевском месторождении впервые была установлена продуктивность самого верхнего ардатовского пласта D_{III}^1 . (Е.Г.Семенова, 1988)

Среди месторождений преобладают малопластовые, содержащие одну-две, изредка три залежи (табл. 5). Наибольшее число залежей (3) отмечено на Лещевском и Зареченском месторождениях. На трех месторождениях (Евгеньевское, Марычевское, Ветловое) открыто по одной залежи.

Кулешовская система валов. В пределах Кулешовской системы валов открыто 27 месторождений, содержащих 50 залежей нефти. Здесь открыты Западно-Кудиновское, Тверское, Подъем-Михайловское, Баринское, Лебяжинское и др. месторождения (табл. 1). Продуктивность отмечена в 9 пластах. Но почти повсеместным развитием пользуется лишь пласт D_I пашийского горизонта (25 залежей). Часто встречаются залежи в ардатовском пласте D_{III} и кыновском D_K (по 7 залежей в каждом). В остальных встречены единичные залежи, реже несколько (нижнепашийский пласт D_{II} , кыновский D_K^1). В общей сложности на верхние пашийско-кыновские пласты приходится 39 залежей и только 11 на воробьевские и ардатовские отложения живета. Среди месторождений преобладают однопластовые (13), половина месторождений (13) содержит 2-3 залежи, изредка больше (табл. 5). Наибольшее число залежей (5) отмечено на Корнеевском месторождении. По три продуктивных пласта на Тверском, Баринском, Лебяжинском, Кулешовском, Утевско-Гагаринском, Зимарном месторождениях.

Юго-западная часть Бузулукской впадины. В юго-западной части Бузулукской впадины открыто 24 месторождения, содержащих 38

залежей. Здесь открыты Карагайское, Карасевское, Верхне-Гайское, Желябовское, Кутурушское, Польшинское, С.Флеровское и др. месторождения. (табл. 1). Продуктивны на них 7 пластов, из которых наиболее продуктивны два - пласт D_I пашийского горизонта (14 залежей) и пласт D_K (10 залежей). Большое число залежей встречено и в ардатовском пласте D_{III} (7 залежей). В остальных пластах встречены единичные залежи. Половина всех месторождений (12) содержит лишь по одной залежи УВ (табл. 5). На 10 месторождениях содержится по 2 залежи и только на двух по 3 залежи (Мамуринское и Восточное месторождения).

Жигулевско-Пугачевский свод

В пределах свода открыто 8 месторождений нефти, содержащих 19 залежей. Большая часть месторождений приурочена к северному склону свода, осложненному Жигулевско-Самаркинской системой валообразных поднятий. Здесь открыты месторождения: Яблоневый овраг, Жигулевское, Зольненское, Волго-Сокское, Криволукское, Комсомольское. И только два месторождения (Соболевское и Медведевское) известны на юго-восточном склоне свода. В пределах свода известно 9 продуктивных пластов, расположенных в пашийском и кыновском горизонтах (пласты $D_{II}, D_I, D_I^1, D_K, D_K^1, D_{O^3}, D_{O^1}, D_{O^2}$). Из них почти повсеместно (на 7 месторождениях) развит лишь один пашийский пласт D_I . Он отсутствует на месторождении Яблоневый овраг. На трех месторождениях проявили себя нижнепашийский пласт D_{II} и кыновский D_K . Остальные 6 пластов продуктивны лишь в единичных случаях (табл. 1, 3). Большинство месторождений содержат от 2 до 4 залежей в пределах ТКД и только два (Комсомольское и Соболевское) по 1 залежи. Наибольшее число залежей содержит Криволукское месторождение, в котором нефтеносны пласты D_I, D_I^1, D_K и D_K^1 . (табл. 1).

Размещение залежей на Жигулевско-Пугачевском своде контролировалось Жигулевским разломом, Волго-Сокско-Медведевским грабенообразным прогибом и связанными с ними поднятиями, а также площадью развития Волго-Сокской палеовпадины.

Сокская седловина.

В пределах Сокской седловины открыто 8 месторождений, в которых установлено 14 залежей (табл.2,3). Это Елховское, Дубровское, Горькоовражное. Ивановское, Радаевское, Ю.Орловское, Алимовское, Белозерско-Чубовское. За исключением последнего, все они связаны со структурами, входящими в Сокско-Шешминскую систему валов. Белозерско-Чубовское месторождение открыто на поднятии Жигулевско-Самаркинской системы валов, секущей Сокскую седловину на крайнем юге. Залежи связаны с тремя продуктивными пластами пашийско-кыновских отложений - D_{II} , D_I и D_K . Ведущим является пласт D_I , нефтеносный почти на каждом месторождении (кроме Дубровского). Большое число залежей и в кыновском пласте D_K (6). Нижнепашийский пласт D_{II} нефтеносен лишь на одном месторождении – Ю.Орловском (табл.1).

На Сокской седловине развиты преимущественно месторождения с двумя продуктивными пластами. На двух месторождениях в терригенном девоне установлены единичные залежи (Радаевское - пласт D_I , Дубровское – пласт D_K).

На размещение пластов-коллекторов оказало развитие в нижнефранское время Волго-Сокской палеовпадины (см. гл. 3), осевая часть которой проходила по Сокской седловине. Благоприятным фактором для образования залежей было большое число поднятий, относящихся к двум взаимно пересекающимся системам валов - Сокско-Шешминской и Жигулевско-Самаркинской.

Южно-Татарский свод.

На Южно-Татарском своде открыто 16 месторождений в терригенном комплексе

девона, содержащих 21 залежь нефти. Половина из них связана с поднятиями Сокско-Шешминской системы валов северо-восточного простирания (Смагинское, Шунгутское, Чулпанское, Обошинское, Боголюбовское). Вторая группа связана с поднятиями Больше-Кинельской системы валов в основном юго-восточного простирания (Сосновское, Дерюжевское, Чеховское, Н.Аманакское, Кротовско-Алешкинское). Третья группа месторождений имеет северо-западное простирание - к ним относятся Нурлатское, расположенное на борту девонского грабенообразного прогиба, и Ганинско-Янгульское, с неясной структурной приуроченностью.

Продуктивными на юго-западном склоне Южно-Татарского свода являются три пласта верхнего девона - D_{II} и D_I пашийского горизонта и D_K - кыновского (табл.1). Пашийский пласт D_I нефтеносен почти на всех структурах, кроме Смагинского, Чулпанского, Старо-Кадиевского и Нурлатского. Пласт D_K продуктивен на 8 месторождениях. Нижнепашийский пласт D_{II} нефтеносен лишь на одном Боголюбовском месторождении. Большинство месторождений (12) однопластовые, в трех содержатся по 2 залежи и только в одном (Боголюбовском) имеется 3 продуктивных пласта (табл.2).

Мелекесская впадина.

Во впадине пока открыто только 1 месторождение с залежами в терригенном девонском комплексе (в пашийских отложениях, пласт D_I). Однако есть все основания считать, что это лишь результат слабой изученности среднедевонских отложений района и в связи с этим здесь необходима постановка целенаправленных работ.

5. ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БУЗУЛУКСКОЙ ВПАДИНЫ

На территории Самарской области, несмотря на высокую степень изученности глубоким бурением, Бузулукская впадина сохраняет наибольшие возможности выявления новых залежей нефти в терригенном комплексе пород девона. Наибольшие перспективы этой территории связываются со структурами облекания эрозионных останцов фундамента, а также с ловушками, контролируемые девонскими грабенообразными прогибами. Кроме того, как самостоятельное направление могут рассматриваться поиски литологических залежей, формирование которых обусловлено наличием зон выклинивания и замещения продуктивных пластов. Для изучения структурного плана нижних горизонтов осадочного чехла возможности сейсморазведки снижаются из-за особенностей его строения. В геолого-геофизическом плане указываемый комплекс представляет собой тонкослоистую среду, где возможны явления интерференции, искажающие реальную картину. Кроме того, для комплекса характерны существенные различия в стратиграфическом объеме и литологическом составе слагающих его пород. Это сказывается на выделении отражающих горизонтов и четкости их прослеживания. Наиболее крупные объекты, выявленные здесь, связаны с крупными поднятиями, контролируемые протяженными тектоническими нарушениями. Однако фонд подобного типа структур в значительной степени исчерпан. Геологоразведочные работы сместились в область развития более мелких по площади и амплитуде поднятий. Для этих зон вероятность подтверждения структур существенно ниже. Это связано с тем, что амплитуда поднятий соизмерима с точностью сейсморазведочных методов, которыми осуществляется подготовка

структур к глубокому бурению. Кроме того, невозможность учета локального изменения скоростей на различных участках приводит к картированию ложных поднятий. В целом, оба эти обстоятельства приводят к снижению показателя достоверности поднятий и снижают эффективность ГРП. Исходя из этого, необходимо данные сейсморазведочных работ, являющихся основным методом подготовки структур, дополнить комплексным геологическим анализом, позволяющим наметить основные закономерности размещения ловушек разного типа по разрезу и территории и на этой основе оценить перспективы нефтеносности потенциальных объектов.

Следует отметить, что не только крупные тектонические валы и осложняющие их поднятия контролируются тектоническими нарушениями. Строение поверхности фундамента определяет структуру осадочного чехла в целом, включая как современный, так и палеоструктурный планы, формирующиеся под воздействием подвижек блоков фундамента. Особенно большое воздействие структура фундамента оказывает на терригенный девонский комплекс, поскольку в Бузулукской впадине он является базальным в осадочном чехле. Учитывая высокую опоскованность участков, входящих в Самаркинскую и Кулешовскую систему дислокаций, будет рассмотрено строение тектонически менее активных зон, где, на наш взгляд, сохраняется большое количество потенциальных ловушек различного типа. При этом более подробно будет рассмотрено строение западной и северной частей Бузулукской впадины.

Бузулукская впадина по терригенному девону представляет собой гигантский сложнопостроенный амфитеатр, ступенчато погружающийся в южном и юго-восточном на-

правлениях. В том же направлении происходит наращивание комплекса за счет нижних горизонтов, главным образом живетского и эйфельского ярусов, и фациальная смена преимущественно терригенных пород на терригенно-карбонатные. Положение этих ступеней определяется границами крупных блоков фундамента. В то же время влияние фундамента сказывается не только на региональном, но и локальном уровне. Подавляющая часть локальных поднятий в нижнем комплексе осадочного чехла контролируется дизъюнктивными нарушениями, ограничивающими блоки. Ниже подробно рассматриваются северный и юго-западный участки Бузулукской впадины.

5.1 Северо-западный участок Бузулукской впадины

Рассматриваемая территория ограничена на севере Большекинельским валом, являющимся краевой структурой Южно-Татарского свода, а на юге - Самаркинской системой валов. На изучаемой территории четкие структурные валы практически отсутствуют. Ловушки нефти контролируются преимущественно структурами облекания эрозионных останцов фундамента и девонскими грабенообразными прогибами. Кроме того, формирование ряда ловушек обусловлено наличием зон выклинивания и литологического замещения продуктивных пластов. На практике указанные типы ловушек в чистом виде встречаются редко и преобладают комбинированные ловушки. Так, ловушки, связанные со структурами облекания останцов фундамента, нередко дополняются элементами литологического контроля. Ловушки нефти, контролируемые ДГП, в ряде случаев представляют собой комбинацию тех же структур облекания, осложненных литологическими экранами, сформированными в осевой зоне грабена тиманскими отложениями аномально увеличенной мощности.

Были изучены основные закономерности развития каждого из типов ловушек, выявлены связи между ними и их индивидуаль-

ные особенности, определяемые различными комбинациями влияния каждого из факторов.

С этой целью были выделены 2 этапа, являющиеся ключевыми для формирования ловушек различного типа - среднедевонский и кыновский. Первый позволяет наметить области развития локальных выступов фундамента, второй - протрассировать девонские грабенообразные прогибы.

По результатам этих исследований рассмотрено пространственное соотношение двух этих типов ловушек и отражение их в современном структурном плане по кровле пашийского горизонта, являющегося регионально нефтеносным для данной территории. На завершающей стадии изучались некоторые закономерности размещения ловушек различного типа и стратиграфической приуроченности. На основании этого даны рекомендации на проведение геологоразведочных работ.

Выступы фундамента фиксируются по резкому уменьшению мощности терригенной толщи девона в целом. Вместе с тем, построенная напрямую карта мощности комплекса не дает четкой картины развития выступов. В кыновских и пашийских отложениях отмечаются значительные отклонения в мощности на отдельных участках, что искажает общую картину. В этой связи была построена карта мощности не всего комплекса, а той его части, где влияние указанных толщ отсутствует, а останцы вырисовываются особенно рельефно. В качестве базового нами выбран интервал между поверхностью кристаллического фундамента и подошвой репера "остракодовый известняк". Этот репер залегает в нижней части разреза девонского комплекса, четко отбивается на коротких диаграммах и имеет достаточно широкое распространение. Вместе с тем, терригенная толща девона рассматриваемого района представляет собой клин, расширяющийся в южном и юго-восточном направлениях за счет увеличения стратиграфического диапазона и мощности нижних горизонтов.

В результате, для разных участков комплекс представлен в разном объеме. Морфологическая выраженность отдельно взятого выступа фундамента определяется как его амплитудой, так и его положением в региональном плане. Выступы, расположенные в северной части района, где объем комплекса - минимальный, характеризуются наибольшей выразительностью.

На карте мощности базового интервала репер "остракодовый известняк" - фундамент (рис 7) отмечается чередование зон увеличенной (ЗУМ) и сокращенной (ЗСМ) мощностей нижнего интервала девонского комплекса, которые имеют четко выраженное северо-восточное простирание. Указанные зоны находят отражение на всей рассматриваемой территории, затрагивая даже зону Самаркинских дислокаций, ограничивающих ее на юге. Зоны увеличенных мощностей (ЗУМ) имеют небольшую ширину (2-3 км), четко выраженный характер и по всей вероятности контролируются крупными разломами фундамента. На представленной карте намечается 4 таких зоны и они разделяют территорию на 5 относительно крупных блоков, в пределах которых мощность интервала сокращена.

Зоны увеличенных мощностей северо-восточного простирания представлены в виде обособленных ванн, иногда с небольшими смещениями. В основном они очерчиваются изопахитой 100 м. На северных участках они достигают чуть меньшей величины (92-96 м), а на юге и востоке имеют большие значения (110-120 м). Наряду с протяженными зонами увеличенных мощностей северо-восточного простирания отмечается развитие более коротких зон северо-западного направления, которыми указанные выше блоки разбиваются на более мелкие участки. Зоны сокращенных мощностей, характеризуются большими колебаниями (фактически от 0 до 80 м) для северных участков и гораздо меньшими перепадами на юге (60-80 м).

Как указывалось выше, в пределах рассматриваемой территории намечается 5 зон сокращенных мощностей (ЗСМ) и 4 разделя-

ющих их зоны увеличенных мощностей (ЗУМ) северо-восточного простирания. Более подробное их описание приводится ниже.

Зоны увеличенных мощностей (ЗУМ) имеют различную выраженность, но в целом освещены глубоким бурением очень слабо.

Самая западная из них выделяется в районе скв 42 Сев. Екатериновская, где мощность интервала достигает 94 м. Отсутствие глубоких скважин не позволяет проследить юго-западное продолжение ЗУМ. Таким образом, эта зона фиксируется единичной скважиной и далее условно трассируется в юго-западном направлении.

К востоку от нее прослежена вторая зона, подтвержденная данными глубокого бурения на двух участках - скв 70 и 41 Толстовских и 106 Алакаевской. Здесь мощность интервала достигает 116 м на севере и 121 м на юге. Северный участок зоны в районе Богатырских скважин проводится более условно. В целом указанная зона прослеживается более чем на 40 км.

Третья зона увеличенных мощностей трассируется от скв 52 Мухановской до скв 21 Саврухинской, а возможно и далее на северо-восток до скв 54 Аделяковской. Помимо указанных выше скважин, увеличенные мощности интервала вскрыты скв 9 Семеновской, скв 70 Шумаркинской и скв 46, 47, 48 Сарбайскими. При этом в Мухановской скважине мощность нижней части комплекса достигает абсолютного максимума 141 м. Эта зона увеличенных мощностей наиболее достоверно подтверждена глубоким бурением. Она протягивается более чем на 50 км, при ширине до 2 км. Наименее четко зона прослеживается на участке Сарбайских скважин.

Самая восточная из зон фиксируется скв 140 Краснопутиловская, скв 1, 3 Толкайская, скв. 90, 92 Таузаковская. Недостаток данных глубокого бурения не позволяет четко очертить границы этой зоны, однако само ее наличие не вызывает сомнения. Ее протяженность более 40 км, ширина в настоящее время оценена в 3-4 км. Наиболее условно она намечена в

северной части. Мощность базового интервала в пределах зоны составляет 100-122 м.

Что касается зон увеличенных мощностей северо-западного простирания, то наиболее ярко они прослеживаются в восточной части территории. По протяженности и амплитуде они уступают ЗУМ северо-восточного простирания. В большинстве случаев они прослеживаются на 6-8 км, а мощность базового интервала в их пределах составляет 85-95 м. Однако они имеют чрезвычайно важное значение, так как они контролируют северные склоны выступов, определяющих замыкание структур облекания на критическом северном направлении. В западной части участка ЗУМ северо-западного простирания прослеживаются менее четко, хотя определенная полосоидность зон увеличенной и сокращенной мощностей нижней пачки девонского комплекса здесь также имеет место.

Зоны сокращенных мощностей (ЗСМ) прослеживаются достаточно четко, хотя степень их выраженности различна. Самая западная из них намечается фрагментарно по единичным скважинам Южно-Орловской площади. К востоку от нее расположена Екатериновская, охватывающая Екатериновский и Краковский блоки.

Екатериновский блок расположен в северной части зоны и оконтуривается изопахитой 80 м. Блок имеет северо-восточное простирание. Его размеры достигают 30x15 км. Центральная его часть осложнена многочисленными локальными эрозионными останцами фундамента. На карте мощностей они выражены резким уменьшением мощностей, при этом в сводовых частях девонские образования отсутствуют вплоть до кыновских отложений. Указанные останцы имеют различную ориентировку, но в целом могут быть сгруппированы в 2 гряды северо-западного простирания. Структуры облекания эрозионных останцов фундамента Екатериновского блока контролируют залежи нефти в пашийских отложениях на отдельных куполах одноименного месторождения.

В пределах Краковского блока терригенный комплекс пород девона вскрыт лишь 2

скважинами. В обеих скважинах мощность нижней части комплекса примерно одинакова и составляет 66-68 м, что лишь на 12-14 метров ниже фонового значения. Ввиду слабостью изученности глубоким бурением контуры блока очерчены условно, а нефтеносность девонских отложений не установлена.

Третья ЗСМ - Кабановская располагается в районе Казанско-Кабановской и Александровской площадей.

Казанско-Кабановский блок, расположенный на севере зоны, также очерчен изопахитой 80 м. Блок имеет сложную конфигурацию. Его размеры составляют 20x20 км. Он характеризуется неравномерной изученностью глубоким бурением. Особенно слабо освещены бурением его северо-западный и юго-западный склоны, что делает границы блока на этих направлениях несколько схематичными. В западной части блока (Казанская площадь) мощность нижней части разреза комплекса меняется незначительно и в целом не превышает 20 м. Такое соотношение мощностей соответствует приподнятому, но слабо дифференцированному участку. Восточную часть блока отличает значительно больший перепад мощностей, свойственный зонам развития эрозионных останцов фундамента. Последние могут быть сгруппированы в гряды северо-восточного и северо-западного простирания. В девонском терригенном комплексе пород над ними получили развитие структуры, многие из которых контролируют залежи нефти (Сидоровское, Бочкаревское, Шумаркинское месторождения).

К югу от Кабановского блока мощности интервала составляют 70-96 м. Недостаток данных глубокого бурения не позволяет уверенно оконтурить границы выступа, лишь намечая небольшие участки сокращенных мощностей. С одним из них, в районе Александровской площади, связана небольшая залежь нефти в пашийских отложениях на одноименном месторождении. Не исключено, что здесь еще могут быть выявлены аналогичные объекты.

1 - зона развития бальнеологических источников; 2 - изопахиты нижней части термального комплекса озера; 3 - блоки; 4 - в числителе номер свежести, в знаменателе - мощность оплохитки в интервале кровля артез - подшоша острогодского известняка; 5 - границы Самарской области.

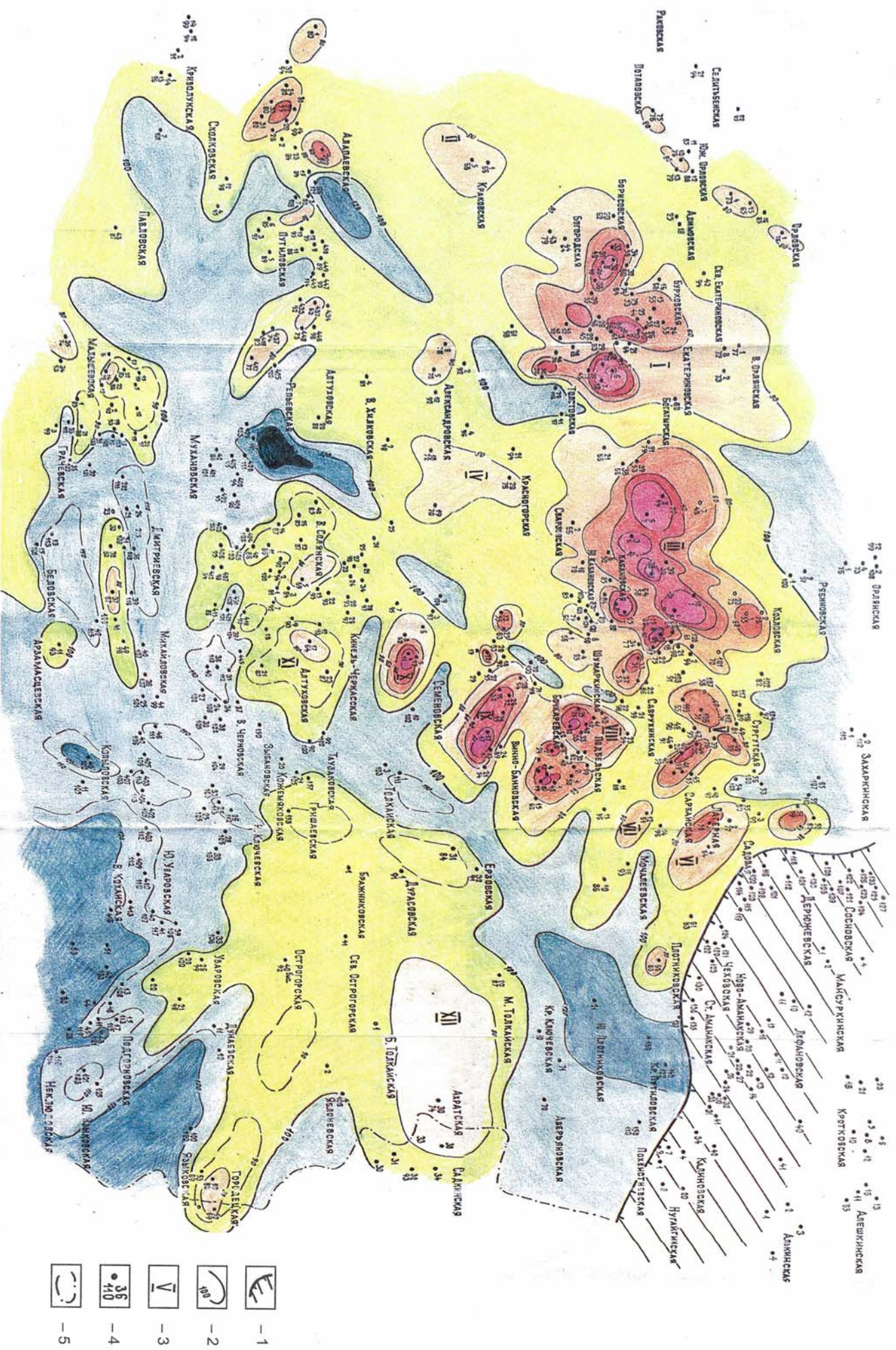


Рис. 7. Карта мощности отложений в интервале от поверхности фундамента до подошвы репера "острагодский известняк" северной части Бузулукской впадины.

1 - зона развития бальнеологических источников; 2 - изопахиты нижней части термального комплекса озера; 3 - блоки; 4 - в числителе номер свежести, в знаменателе - мощность оплохитки в интервале кровля артез - подшоша острогодского известняка; 5 - границы Самарской области.

Четвертая зона, условно названная Подбельской, простирается от Садовой до Кинель-Черкасской площадей. В ее пределах с севера на юг выделяется Садовый, Мочалеевский, Подбельский, Винно-Банновский, Семеновский, Кинель-Черкасский выступы. По своим размерам они значительно уступают Екатерининскому и Кабановскому (их размеры составляют 8-10x3-5 км), но в мощностях они очерчиваются очень четко. Лишь Мочалеевский блок, по-видимому из-за недостаточной изученности, намечен единичными скважинами. Практически все указанные блоки (за исключением Мочалеевского) контролируют залежи нефти. Самый южный блок - Кинель-Черкасский представляет собой слабо расчлененный массив, в пределах которого мощность нижней части комплекса составляет 85-95 м, приближаясь к значениям зон увеличенных мощностей.

Самая восточная ЗСМ (условно названная Ахратской) прогнозируется по единичному числу скважин и пока объединена в единую зону.

Наиболее крупные и морфологически наиболее выраженные выступы фундамента расположены в северной части рассматриваемой территории. Они осложнены ассоциацией локальных эрозионных останцов фундамента. В осадочном чехле им соответствуют структуры облекания, образующие на карте мощностей сложную мозаичную структуру. К югу морфологическая выраженность выступов и их площадь сокращается. Число структур облекания в их пределах заметно сокращается, контролируя лишь сводовые части выступов, амплитуда которых минимальна.

Анализ карты мощностей нижнего интервала девонского терригенного комплекса позволяет сделать ряд выводов:

1. В северной части Бузулукской впадины отмечается четкое полосовидное чередование зон увеличенной и сокращенной мощности нижней части девонского терригенного комплекса. Преобладающим простиранием зон является северо-восточное. Северо-

западное простирание проявляется на более коротких отрезках, разделяя крупные зоны на отдельные блоки.

2. Установленные выступы фундамента контролируют развитие структур облекания. При этом наибольшее значение имеют зоны увеличенной мощности северо-западного простирания, контролирующие структуры облекания на критическом северном направлении.

3. Наиболее крупные, высокоамплитудные выступы фундамента отмечаются в северной части территории, сменяясь к югу менее морфологически выраженными.

4. Блоки, расположенные в северной части территории, осложнены эрозионными останцами фундамента, которые могут быть сгруппированы в ряды северо-восточного и северо-западного простираний.

5. Особенно четко они прослеживаются в пределах Кабановской и Подбельской зон сокращенных мощностей (ЗСМ), где они образуют единые зоны северо-западного простирания. Одна из них (северная) трассируется через Сидоровскую, Бочкаревскую, Подбельскую площади. Южная прослеживается от Кабановской до Винно-Банновской площадей. Не исключено, что аналогичное строение имеют и участки, прилегающие к вышеописанным, характеризующиеся весьма слабой разбуренностью.

Одним из наиболее перспективных направлений геологоразведочных работ в северной части Бузулукской впадины являются девонские грабенообразные прогибы (ДГП). Отличительным признаком указанных типов структур является аномальная толщина кыновских, в ряде случаев и пашийских отложений, в полтора-два раза превышающая фоновые значения. Указанные аномалии проявляются в узкой полосе, имеющей ширину 0.5 - 2 км, простираясь на десятки километров.

В северной части Бузулукской впадины наиболее четко выделяются 2 ДГП - Екатерининско-Карагайский и Сидоровско-Желябовский.

Следует отметить, что на ряде участков ДГП совпадают с зонами повышенных мощностей нижней части разреза девонского комплекса. Такого рода соотношение мощностей в верхней и нижней частях разреза терригенного девонского комплекса установлены на Екатериновском участке ДГП, а также на Мухановском участке Сидоровско-Желябовского ДГП. В то же время на Сидоровском и Берендеевском участках ДГП повышенных мощностей нижней части разреза девонского комплекса не отмечается, но совпадает с шовными сочленениями блоков, намеченных по нижней толще девонского комплекса. Это может быть объяснено двояко: либо в этом случае выявлен особый тип соотношений ЗУМ с девонским грабенообразным прогибом, либо это связано со степенью изученности территории. В последнем случае это соотношение может быть уточнено по мере накопления данных глубокого бурения. Таким образом, в северной части Бузулукской впадины отмечается определенная связь между ДГП и зонами увеличенных мощностей нижнего интервала девонского комплекса. В одних случаях, это прямое совпадение (Екатериновский, Мухановский участки), в других более опосредованное, когда ДГП приурочены к шовным сочленениям блоков фундамента, где периодически активизировались тектонические движения. Вместе с тем следует подчеркнуть, что не всем зонам увеличенных мощностей северо-восточного простирания соответствуют грабенообразные прогибы. По-видимому активизация разломов северо-восточного простирания проходила избирательно и в значительной степени связана с формированием Волго-Сокской палеовпадины. Один из них, Екатериновско-Карагайский, в какой-то мере ограничивает осевую зону палеовпадины, а Сидоровско-Желябовский - ее восточный борт.

Выше были установлены области разития выступов фундамента и показана их пространственная связь с девонскими грабенообразными прогибами. На следующем этапе изучалось отображение указанных структур

в современном структурном плане. По кровле пашийского горизонта северная часть Бузулукской впадины характеризуется моноклиналильным погружением слоев в южном и юго-восточном направлениях от отметки -2300 м на севере до -2800 м на юго-востоке. Зоны увеличенных мощностей как северо-восточного, так и северо-западного простираний, в большей или меньшей мере находят свое отражение в виде ложбин и погруженных зон соответствующего простирания, хотя степень их выраженности различна.

Из зон северо-восточного простирания наиболее четкое отображение получил Сидоровско-Желябовский ДГП и соответствующая ему зона увеличенных мощностей (ЗУМ). Находит свое отображение и ЗУМ, расположенная между Екатериновским и Казанско-Кабановским блоком, на участке скважин Богатырских 80, 81 и Толстовских 70, 41. Предполагается трассирование зоны увеличенных мощностей на востоке территории в районе скв. 1 Дурасово и скв. 10 Красноключевская. В то же время Екатериновско-Карагайский ДГП и соответствующая ему ЗУМ выражены менее четко.

Зоны увеличенных мощностей северо-западного простирания наиболее четко отражены на востоке территории, в пределах восточной части Казанско-Кабановской и Подбельской зон.

Влияние ЗУМ каждого из простираний на формирование локального структурного плана различно. ЗУМ северо-западного простирания контролируют северные, критические крылья структур облекания, образуя цепочки поднятий и структурные зоны. Зоны увеличенных мощностей северо-восточного простирания (в том числе и те, которые связаны с девонскими грабенообразными прогибами) приграбленных валов, достаточно четких и протяженных, не образуют. Вместе с тем, они являются естественными ограничителями структурных зон северо-западного простирания. Локальные поднятия, прилегающие к ДГП, имеют различную, иногда не согласующуюся с прогибом ориентировку.

Все это свидетельствует о значительной перестройке структурного плана, благодаря активизации разломов северо-западного и субширотного простираний уже после формирования девонской терригенной толщи.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующие выводы:

- в современном структурном плане по кровле пашийского горизонта находят отражение как зоны увеличенных мощностей и осложняющих их ДГП, так и выступы фундамента. Первые отражены в виде ложбин различной ориентировки, вторые - в виде обширных поднятий и структурных носов;

- влияние ЗУМ северо-западного простирания на формирование локального структурного плана значительнее, чем зон северо-восточного простирания. Это связано с тем, что первые контролируют критические крылья структур облекания, образуя структурные зоны. Девонские грабенообразные прогибы северо-восточного простирания протяженных приграбеновых валов не образуют;

- учитывая наиболее четкое отражение ЗУМ северо-западного простирания на востоке территории, Казанско-Кабановская и Подбельская характеризуются наибольшей дифференцированностью структурного плана;

- в локальном структурном плане доминирующим становится северо-западное и субширотное простирание структурных зон, хотя на отдельных участках выявляются и зоны северо-восточного простирания. Вне четких тектонических валов ориентация локальных поднятий достаточно разнообразна, что свидетельствует об их формировании под воздействием напряжений различной ориентации, при определяющей роли северо-западных и субширотных.

Нефтеносность девонского терригенного комплекса рассматриваемой территории выявлена в ардатовских, пашийских и кыновских отложениях. За пределами рассмотрения остаются месторождения Большекинского вала и зоны Самаркинских дислокаций.

Ардатовский пласт D_{III} имеет достаточно широкое распространение, отсутствуя лишь

на сводах наиболее контрастных выступов фундамента. Он представлен преимущественно песчаными отложениями на их склонах, а также на сводах менее амплитудных выступов, замещаясь более глинистыми образованиями в погруженных областях. Обращает на себя внимание тот факт, что продуктивность ардатовских отложений установлена преимущественно в северо-восточной части территории, где мы отмечали наличие четких, морфологически выраженных останцов фундамента, группирующихся в цепочки северо-западного простирания. Именно здесь развиты обширные области отсутствия пласта D_{III} . К ним прилегают участки, где пласт представлен преимущественно песчаниками. В этих зонах установлены залежи нефти литолого-стратиграфического типа (Сидоровское, Берендеевское). Продуктивность ардатовских отложений на юге рассматриваемой территории (Алтуховское месторождение) по-видимому, связана с развитием песчаников в прилегающей с юга зоне Самаркинских дислокаций. Возможно, что аналогичные небольшие залежи могут быть выявлены по всей зоне, примыкающей к Мухановскому валу.

Пашийский горизонт представлен в основном двумя пластами D_I и D_{II} .

Пласт D_I залегает в кровле пашийского горизонта и перекрыт региональной глинистой крышкой кыновского возраста. Он имеет практически повсеместное распространение (за исключением наиболее контрастных останцов фундамента) и довольно пестрый состав. Для рассматриваемого пласта можно выделить региональную и локальную составляющую, определяющие его литологический облик. Во-первых, отмечается четкая полосовидность распределения мощностей северо-восточного простирания, обусловленная активизацией нарушений указанного направления в активную фазу формирования Волго-Сокской палеовпадины. Во-вторых, палеорельеф, обусловленный развитием локальных останцов фундамента, определяет положение ореолов минимальных мощно-

стей пласта D_1 . Пласт представлен преимущественно песчаными образованиями в пределах выступов и более глинистыми отложениями в погруженных зонах. Неравномерная разбуренность территории не позволяет определить точные границы литологических зон, однако тенденция прослеживается достаточно четко.

Пласт D_{II} также имеет широкое распространение, но более однородный состав и в основном представлен песчаниками, с небольшими алевритистыми примесями. Указанные выше для пласта D_1 региональная и локальная составляющие, определяющие фациальный состав пласта, по-видимому характерны и для пласта D_{II} , но разнообразие состава гораздо меньше. Кыновский горизонт представлен преимущественно глинисто-карбонатными образованиями. Однако в его разрезе на некоторых участках появляются песчаные прослои, в которых выявлены залежи нефти. На рассматриваемой территории продуктивным является пласт D_k . Представленный пласт в разрезе занимает вполне определенное положение. В региональном плане он расположен по периферии Волго-Сокской палеовпадины, в локальном плане в значительной мере подчинен палеорельефу, контролируемому развитием эрозионных останцов фундамента. Песчаники залегают на склонах выступов. На сводах указанный пласт отсутствует, а в ложбинах, разделяющих выступы, замещается глинистыми образованиями.

Проведенный анализ мощностей, структурных особенностей и литологии девонского терригенного комплекса позволил установить стратиграфический диапазон нефтеносности, типы ловушек и пространственное размещение залежей на территории северной части Бузулукской впадины. Это позволило сделать следующие выводы:

— наиболее древние (ардатовские) залежи нефти расположены к востоку от Сидоровско-Желябовского ДГП и приурочены к склонам древних выступов, образуя ловушки литолого-стратиграфического типа;

— пашийские песчаные пласты являются регионально нефтеносными. Залежи в них распространяются на сводовые части выступов и контролируются в основном структурами облекания. Более широкое распространение имеют залежи в кровельном пласте D_1 . Пласт D_{II} уступает ему по продуктивности; залежи нефти в пласте приурочены либо к наиболее рельефным выступам фундамента, либо к поднятиям, примыкающим к грабенообразным прогибам;

— залежи кыновского возраста имеют исключительно литолого-стратиграфический характер и связаны с областью развития песчаника в этом горизонте. Таким образом, нефтеносность большинства месторождений в значительной мере контролируется развитием локальных останцов фундамента, над которыми формируются структуры облекания, а также они определяются конседиментационными условиями формирования пластов-коллекторов.

Девонские грабенообразные прогибы находят четкое отображение в мощностях кыновского горизонта и в некоторой степени проявляются и в современном структурном плане. Однако протяженных, четких валов приграбенового типа на рассматриваемой территории они, по-видимому, не образуют. В то же время для поднятий, примыкающих к прогибу, они увеличивают амплитуду прилегающего крыла и увеличивают емкость ловушки за счет образования литологического экрана.

Проведенный комплексный анализ осадконакопления, структурного фактора, литолого-фациальных особенностей позволяет наметить участки для проведения геологоразведочных работ. В пределах северной части Бузулукской впадины наибольший интерес представляют Подбельская и Казанско-Кабановская зоны. Как указывалось выше, в пределах этих зон четко прослеживаются две гряды локальных останцов фундамента северо-западного простирания, подтвержденных данными глубокого бурения с выявлением ряда залежей нефти в структурах обле-

кания. Аналогичное строение имеют и участки, расположенные к северу. Один из них расположен в районе Садово-Аделяковского месторождения. Он трассируется от Садового месторождения на западе до Плотниковского (скв. 61) на востоке. В восточной части Садового блока имеется подготовленное Северо-Ключевское поднятие, которое представляет определенный поисковый интерес.

Южнее аналогичная зона может пройти через Сарбайское месторождение. Косвенным подтверждением этого являются данные скв. 12 Мочалеевской, установившей сокращенный разрез нижней части терригенного комплекса пород девона. На этом участке рекомендуется провести сейсморазведочные работы с целью подготовки объектов под глубокое бурение. На обоих участках возможно выявление залежей нефти в пашийских (в первую очередь пласт D_1), а также кыновских отложениях (пласт D_k).

Большой интерес представляет Ярославское подготовленное поднятие. Оно расположено в узле пересечения ЗСМ северо-восточного и северо-западного простираний. Предполагается, что западное крыло поднятия осложнено девонским грабенообразным прогибом. Об этом свидетельствует его расположение к юго-западу от Берендеевского месторождения, где зафиксировано продолжение Сидоровско-Желябовского ДГП. Косвенным подтверждением наличия прогиба является закартированная сейсмикой по отражающему горизонту D глубокая мульда северо-восточного простирания к юго-западу от Ярославского поднятия. Мульда простирается более чем на 10 км, при амплитуде более 100 м. Само поднятие по данным геофизики выглядит необычно контрастным (его амплитуда по горизонту D на северном критическом крыле превышает 25 м, а на северо-восточном и северо-западном достигает 100 м). Скорее всего реальное поднятие окажется менее амплитудным. Завышение амплитуды по данным геофизики может быть связано с недоучетом латерального из-

менения скоростей, вызванного изменением литологии и мощностей кыновско-пашийских отложений при пересечении зоны грабенообразного прогиба. На этом поднятии могут быть выявлены залежи в пашийских (пласты D_1 и D_{II}), а также в ардатовских (пласт D_{III}) отложениях. Этот объект является первоочередным для поисковых работ. Определенный интерес представляет и участок, расположенный к западу от предполагаемой трассы ДГП. Здесь могут быть выявлены локальные выступы фундамента, структуры облекания которых являются потенциальными ловушками нефти. Кроме того, здесь может найти продолжение зона увеличенных мощностей кыновского горизонта, лишь намеченная скв. 6 Кабановской. На этом участке также рекомендуется проведение поисковых работ.

Глубокое бурение может быть рекомендовано и на Шишловском поднятии, расположенном на Семеновском выступе фундамента, к востоку от одноименного месторождения. Здесь перспективными являются отложения пашийского горизонта (пласты D_1 и D_{II}).

Приведенные выше участки и рекомендуемые на них геологоразведочные работы являются первоочередными.

Кроме того, некоторый интерес представляют два направления.

В южной части рассматриваемой территории по отражающему горизонту D намечается структурная зона, параллельная зоне Самаркинского дислокаций и отделенная от них прогибом. В пределах этой зоны выявлено и подготовлено несколько объектов. Возможная модель строения данной территории рассмотрена на примере Кинель-Черкасского и Алтуховского месторождений, достаточно детально изученных глубоким бурением. Зона представляет собой пологий склон, в пределах поднятой части которого выявлена пашийская залежь Кинель-Черкасского месторождения, а далее по склону установлена кыновская залежь Алтуховского месторождения, имеющая совершенно очевидно литолого-стратиграфический характер. Интересно, что на Муханов-

ском месторождении кыновский пласт также имеет распространение и здесь даже были получены непромышленные притоки нефти. Учитывая характер кыновской залежи Алтуховского месторождения, в прогибе, отделяющем его от Мухановского месторождения, пласт D_k отсутствует. Нам представляется, что аналогичное строение имеет вся зона от Хилковского до Мухановского месторождения. Александровское месторождение в этом случае может рассматриваться как прямой аналог пашийской залежи Кинель-Черкасского месторождения. Скорее всего, в этом случае расположенные южнее Южно-Александровское и Лиманное поднятия даже при наличии структуры окажутся ниже ВНК. Однако залежь в пласте D_k , аналогичная Алтуховской, здесь может быть выявлена. Безусловно, эти залежи могут содержать очень небольшие запасы, а предполагаемый литолого-стратиграфический тип требует большого объема глубокого бурения, но в целом эта зона все же достаточно перспективна.

Ахратская ЗСМ, намечаемая на востоке рассматриваемой территории, скорее всего, будет характеризоваться большим погружением, чем Казанско-Кабановская и Подбельская. Терригенный комплекс пород девона здесь будет отличаться большей полнотой, чем на западных участках. В этом случае велика вероятность, что структуры облекания могут проследиваться лишь в самых нижних частях комплекса. Аналогичная ситуация характерна для территории соседней Оренбургской области. Здесь, в северной части Бузулукской впадины лишь наиболее амплитудные выступы фундамента сохраняют остаточные структуры облекания в пашийских отложениях. Выявленные в них залежи нефти очень малы по запасам, но это продолжение общей тенденции развития останцов фундамента. В пределах зоны уже открыто Гришаевское месторождение с залежью в пашийских отложениях. В то же время бурение скважин Таузаковских, Кожемяковских, Гришаевской скв. 153, пробуренных в пределах единой структурной зоны северо-западного простирания,

показало, что даже при высоком проценте непродуктивных скважин возможность выявления новых залежей здесь сохраняется. Не исключено, что Ахратская зона в дальнейшем разобьется на две, в этом случае поднятия, примыкающие к зоне увеличенных мощностей, будут характеризоваться большими перспективами. Для выяснения строения этой зоны целесообразно провести дополнительные поисковые работы. Исходя из них, будет уточнено отношение к поднятиям, уже подготовленным к глубокому бурению (Ближнее, Дальнее, Митяевское).

Наиболее перспективными структурами для поисков нефти являются Ярославское, Северо-Ключевское и Шишловское поднятия. Кроме того, необходимо проведение геолого-поисковых сейсмических работ на 5 участках. Из них первоочередными являются участок в районе Мочалеевского блока и участок, расположенный к западу от Ярославского поднятия. Кроме того рекомендуется проведение работ на участке между Александровским и Хилковским месторождениями, а также на востоке территории между Гришаевским месторождением и Митяевским поднятием и северо-восточнее, в районе Дальнего поднятия.

5.2 Западный борт Бузулукской впадины

Наряду с выступами фундамента, с которыми опосредованно связаны залежи нефти, основными объектами поисков новых месторождений в Самарской области являются ловушки УВ, связанные с грабенообразными прогибами. ДГП играют различную роль в образовании залежей нефти. Во-первых, они формируют сопряженные с ДГП тектонические поднятия на их бортах; во-вторых, они увеличивают амплитуды и контрастность поднятий, валов, которые входят составной частью в широтные системы валов, пересекающие ДГП; и, наконец, разломы, образующие борта ДГП, служат зачастую тектоническими экранами залежей УВ.

В качестве объекта детальных исследований был выбран Пограничный блок Сама-

ро-Татарской структурной зоны, ограниченный Сидоровско-Желябовским и Екатериновско-Карагайским ДГП, в современном плане расположенный на западном борту Бузулукской впадины. Для уточнения положения грабенообразных прогибов и прослеживания их южных окончаний была составлена карта мощности тиманских отложений (рис 8), поскольку именно аномально большие мощности их, превышающие фоновые значения в 1.5-3 раза, фиксируют эти структуры. На участках, где отсутствуют данные бурения, были учтены структура поверхности тиманских отложений по данным сейсморазведки, а также положение разломов, выявленных различными методами и по различным показателям.

Следует отметить, что в центральных частях ДГП, где развиты самые мощные тиманские отложения, подстилающие их пашийские породы занимают наиболее погруженное положение. В связи с этим весьма перспективным для выявления ДГП является построение структурных карт кровли пашия по данным бурения и сейсморазведки. Наглядной иллюстрацией является соответствующая карта северной части Бузулукской впадины (рис. 7), где прослеживается северный отрезок Сидоровско-Желябовского ДГП и другие.

Сидоровско-Желябовский ДГП.

Сидоровско-Желябовский ДГП расположен на западном борту Бузулукской впадины и является восточной границей Самаро-Татарской структурной зоны. Он прослежен от Сидоровского месторождения на северо-северо-востоке до Желябовского месторождения на юго-юго-западе и с некоторой долей условности далее на юго-юго-запад через Солоцкое месторождение до Крюковского месторождения и вытянут на 180км. С этим прогибом связано 14 месторождений нефти, расположенных преимущественно на его восточном борту (рис. 3, табл.7). Залежи нефти расположены главным образом в пашийских и ардатовских отложениях, меньше - в кыновских, единичные - в воробьевских. Сидоровско-Желябовский ДГП состоит из нескольких ванн.

Северный отрезок грабена, Сургутско-Берендеевский, прослеживается на 22 км и характеризуется мощностями тиманского горизонта в осевой части от 75м до 132м при фоновых мощностях 43-48 м. На Берендеевском пересечении выявлено сложное строение грабена (Шашель, 1998), выразившееся в существовании внутри грабена центрального приподнятого блока, разделяющего грабен на две прогнутые зоны (рис. 9). Можно предположить, что такое же строение грабен имеет севернее Берендеевского, на Сидоровско-Сургутском пересечении, где по мощностям тиманских отложений обособляется Сургутская ванна на востоке (мощность кына 85м) и Сидоровская на западе (мощность кына 132м). Ширина этого сложнопостроенного отрезка ДГП достигает 3км. С ним связаны месторождения Берендеевское и Сидоровское (рис. 10). Обращает на себя внимание то, что центральный, поднятый блок на Берендеевском месторождении также содержит залежь нефти в пласте D_1 .

Южнее располагается предполагаемый *Берендеевско-Мухановский участок ДГП*, не подтвержденный мощностями тиманских отложений в связи с малой разбуренностью площади. Его линия намечается на структурных картах кровли тиманских и пашийских отложений в виде узкой прогнутой зоны северо-восточного простирания, длиной 12 км, с амплитудой прогибания кровли тиманского горизонта до 75м, кровли пашия более 150м.

Мухановско-Малышевский отрезок ДГП протяженностью 29 км выполнен тиманскими отложениями мощностью 96 и 84 м в восточной части (Мухановская и Малышевская площади соответственно), до 79м в западной части (Репьевская и Георгиевская площади) при фоновых значениях кына 34-40м. Ширина этого отрезка ДГП составляет 4 км. Представляется, что он также сложно построен и является аналогией самого северного отрезка ДГП. К восточному его борту приурочены два месторождения - Мухановское и Малышевское, причем для Мухановского восточный разлом ДГП играет роль только тектонического экрана.

Можно достаточно уверенно предположить, что Сидоровско-Желябовский ДГП на отрезке от Сидоровского до Малышевского месторождений имеет "двухчленное строение", т.е. ванна грабена разделена центральным поднятым блоком на две части. Этот вывод напрашивается из анализа карты мощностей тиманского горизонта, по данным бурения на четырех пересечениях - Сидоровско-Сургутском, Берендеевско-Южно-Кабановском, Муханово-Репьевском и Малышевско-Георгиевском.

Южнее широты Малышевского месторождения располагается *Можаровская ванна* длиной 15 км. Мощность тиманских отложений в ней составляет от 60м на севере (скв.108 Зареченская) до 40м на юге (скв.36 Шарлыкская). Ширина осевой зоны грабена сужается, по сравнению с северными отрезками, до 1.6 км, что доказано бурением на Можаровском, Северо-Можаровском и Зареченском пересечениях. Грабен ограничен тектоническими нарушениями, днище его разбито разломом на два блока близкой гипсометрии. На его восточном борту открыто Зареченское месторождение нефти (пласты D_1, D_{II}, D_{III}), внутри прогиба - Можаровское месторождение (пласт D_{III}). Непоискованным остается ряд структур на восточном борту ДГП, что будет рассмотрено ниже. Расположение ардатовской залежи внутри прогиба вызывает сомнение в том, что она обусловлена именно структурой ДГП.

Юго-западнее Можаровской расположена *Чаганская ванна*. Длина ее - 14.5 км, ширина - 1.2-2 км. Она расположена кулисообразно относительно Можаровской, со смещением в 4 км к западу. Мощность кыновского горизонта составляет от 54м на севере (скв.59 Западно-Коммунарская) до 78 м на юге (скв.17 Чаганская), при фоновых мощностях 23-25м. К Чаганской ванне приурочено два месторождения - Западно-Коммунарское (D_1, D_{III}) (рис.11) и Чаганское. Залежи нефти Чаганского месторождения (рис. 12) расположены на восточном борту грабена (D_1, D_{III}), в центральной его части (D_{III}) и на западном

борту (D_1, D_{III}). Ардатовская залежь Чаганского месторождения пересекает весь грабен и не связана с его структурой; разломы грабена играют для нее роль тектонических экранов. Кроме того, обращает на себя внимание необычное нахождение нефтяной залежи в пласте D_1 , вскрытой скважинами 20,16-Чаганскими, на западном борту ванны. В связи с этим представляются интересными результаты последних сейсморазведочных работ (А.А.Александров и др.,1998), по которым предполагается существование второй, более глубокой ванны ДГП, расположенной в двух километрах западнее основной ванны. Скв.23-Чаганская запроектирована для бурения в осевой части этой предполагаемой западной ванны. В случае подтверждения бурением результатов сейсморазведки, нефтяная залежь в пласте D_1 западного борта Чаганской ванны изменит свою структурную приуроченность. Ее надо будет рассматривать либо как залежь на восточном борту западной ванны, либо как залежь центрального поднятия внутри грабена (по аналогии с Берендеевским месторождением).

Далее к югу - *Парфеновская ванна* также расположена кулисообразно относительно Чаганской и смещена к западу на ~ 5 км. Длина ее 12 км, ширина 1.2 км. Максимальная мощность кыновских отложений всего 31 м в скв.44 Парфеновская при фоновой ее мощности 25 м. Выделение этой ванны по мощности кыновских отложений достаточно условно. В южной ее части, внутри нее открыто Парфеновское месторождение; на восточном борту находится Баринское месторождение, связанное с широтным валом Кулешовской системы валов.

Еще южнее, обходя Желябовское поднятие с запада, протягивается на 32 км, от скв.2 Ельцовской до Солоцкого месторождения, узкий, шириной ~1 км, *Желябовский отрезок ДГП*. Максимальная мощность кыновских отложений - 45 м - вскрыта скв.2 Ельцовской на севере, южнее она составляет 30-34 м. На восточном его борту фоновая мощность кына 10-20м, но на отдаленном западном обрамлении



Рис. 8. Карта мощности кыновских отложений западного борта Бузулу́кской впадины (Пограничный блок).
 1 - изопахты кыновских отложений, м; 2 - площадь отсутствия кыновских отложений;
 3 - в числителе номер скважины, в знаменателе - мощность кыновских отложений.

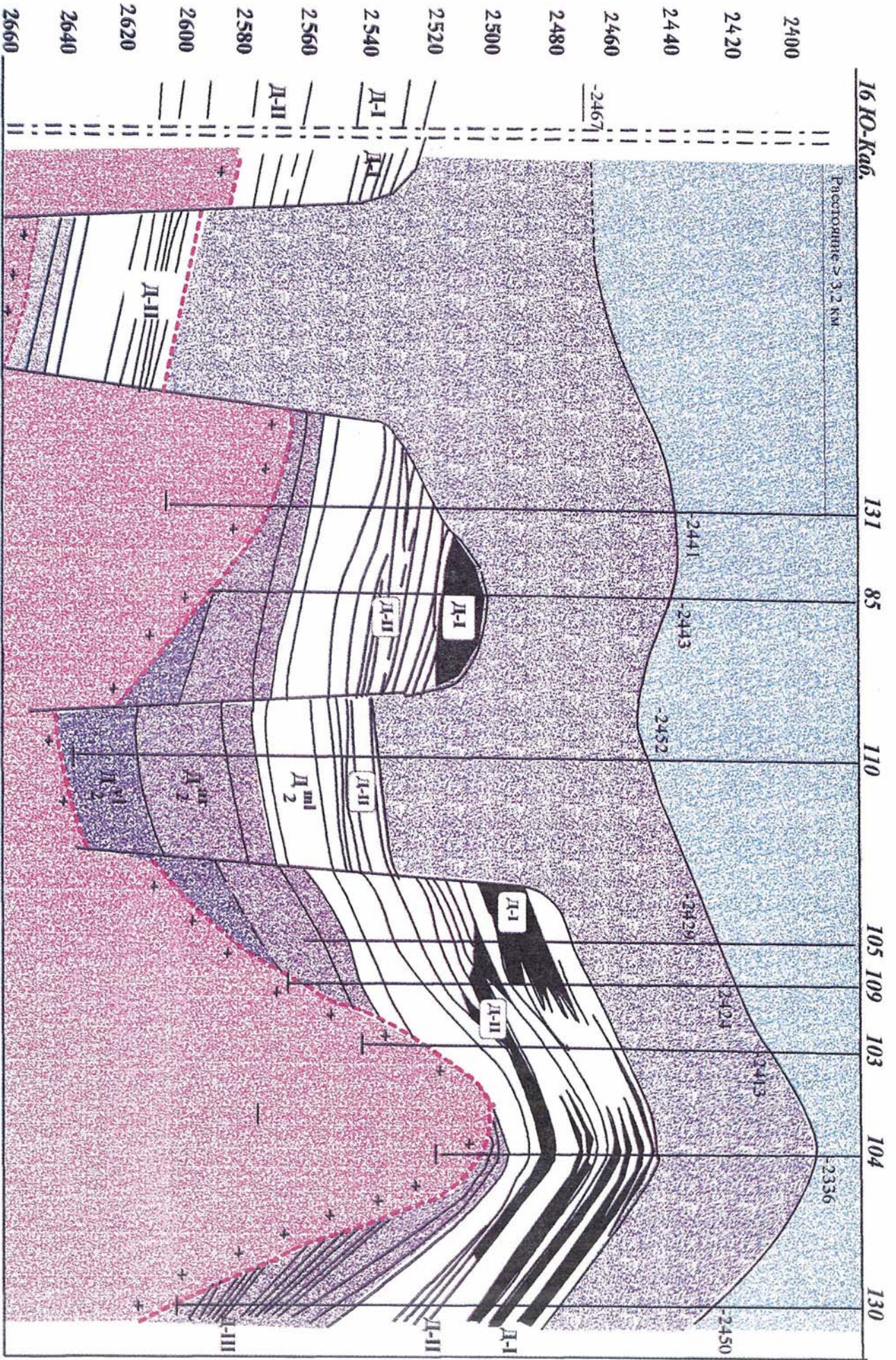


Рис. 9. Геологический профиль через Берендеевское месторождение

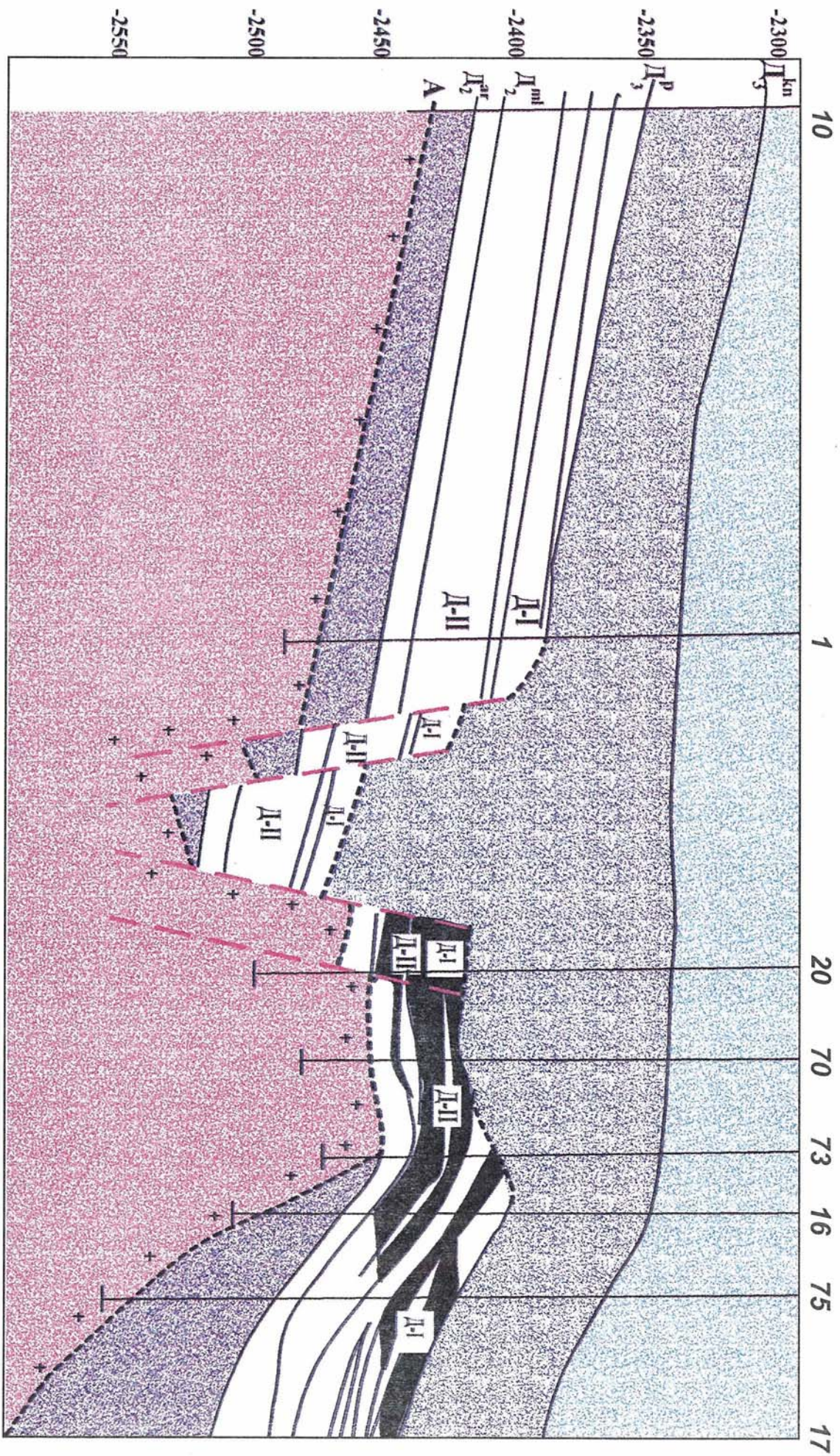


Рис. 10. Геологический профиль через Сидоровское месторождение

Чаганское месторождение

Пеньковское месторождение

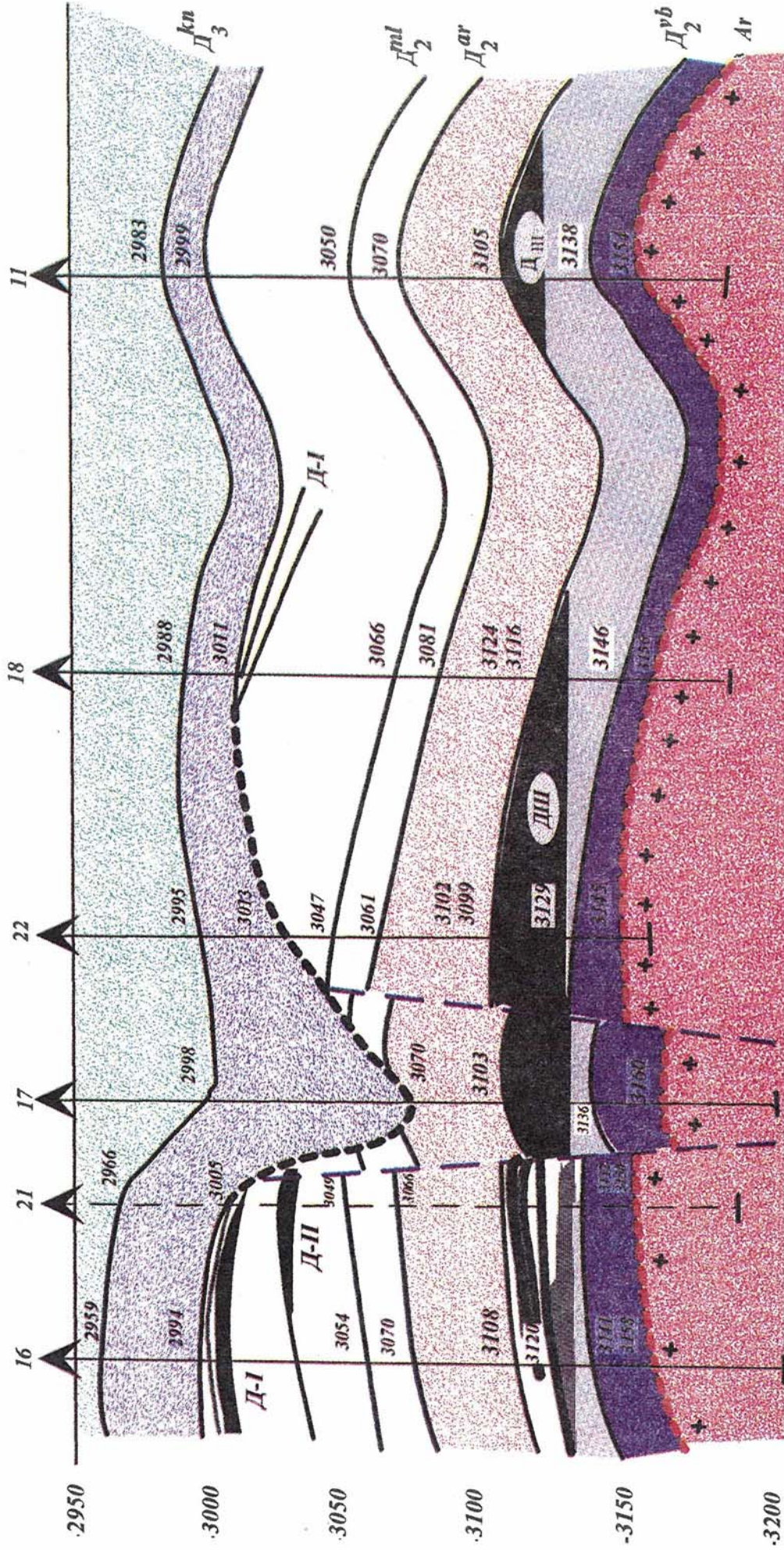


Рис. 12. Геологический профиль через Чаганское месторождение

- 32м (скв.115Кравцовская), что свидетельствует о малой амплитуде этого отрезка ДГП.

С Желябовским отрезком ДГП связаны нефтяные месторождения Желябовское и Солоцкое, оба на восточном его борту. Восточная бортовая зона слабо опоискована.

В 7 км западнее Желябовской ванны по мощностям кыновского горизонта в 40-45м выделяется изолированная *Камиловско-Мокшинская ванна* длиной около 24 км, шириной до 2 км. На восточном ее борту открыто Восточное месторождение, на западном - Коренное.

Как самый южный отрезок Сидоровско-Желябовского ДГП намечается *Дергуновский*, длиной в 30 км, шириной 2.5км. Мощность кыновского горизонта достигает 40-48м в северной (скв.1,2 Пролетарские) и 32м в южной (скв.1 Ново-Светская) его частях. Фоновые мощности составляют в среднем 20-25м. К юго-западному окончанию Дергуновского отрезка приурочено Крюковское месторождение УВ. В 1.5 км западнее центральной части Дергуновской ванны обособляется отрезок длиной 5км, шириной 2.5 км, северо-восточного простирания, в котором мощность кыновского горизонта составляет около 50м.

Завершая описание Сидоровско-Желябовского ДГП, необходимо подчеркнуть, что мощности кыновских отложений являются одним из ведущих показателей для выделения структур этого типа. В то же время следует отметить, что южный, Дергуновский его отрезок, выделенный по этому показателю, смещен к западу по сравнению с ДГП, прогнозируемым по данным сейсморазведки.

Екатериновско-Карагайский ДГП.

Екатериновско-Карагайский ДГП расположен западнее Сидоровско-Желябовского ДГП. На севере расстояние между ними достигает 25 км, затем постепенно сокращается и на крайнем юге составляет всего 12 км. Екатериновско-Карагайский ДГП прослежен от Екатериновской площади на северо-востоке до Карагайской на юго-западе и с некоторой долей условности - далее на юго-за-

пад до Константиновской площади. С этим прогибом связано 19 месторождений нефти (табл.6), причем ряд месторождений находится на западном борту ДГП (Мичуринское, Зап.-Кудиновское, Воронинское, Шолоховское и др.).

Екатериновский, самый северный отрезок ДГП, имеет длину 13 км, ширину - 1.5-2 км. Мощность кыновских отложений в осевой части увеличивается с севера на юг от 108м в скв.42 Северо-Екатериновская до 130м в скв.33 Екатериновская. В южной части его, на восточном борту открыто Богородское месторождение в пашийских отложениях (пласт Д).

Южнее, на *Екатериновско-Новозапрудненском отрезке ДГП*, длиной 35 км, прогиб по аномальному увеличению мощности кыновских отложений не прослежен. Он намечается по структурной карте кровли кыновских отложений (по данным сейсморазведочных работ) в виде узкой отрицательной структуры амплитудой до 75м, прогнутой до отметок -2500, -2525м. Между пос.Тростянка и Новозапрудненским месторождением он в кровле кыновских отложений не выражен. На востоке эта предполагаемая структура сопровождается рядом локальных поднятий, выявленных сейсморазведкой, что будет рассмотрено ниже.

Новозапрудненско-Криволукская ванна - наиболее ярко выраженная. Она вытянута в св-юз направлении на 30 км и выполнена самыми мощными отложениями кыновского горизонта по сравнению со всеми другими участками обоих грабенообразных прогибов (рис. 13). На севере они достигают 200м (скв.201 Новозапрудненская), на юге -183м (скв.81 Криволукская). Ширина осевой части прогиба 3 км. Оба месторождения в зоне ДГП - Новозапрудненское и Криволукское, располагаются на восточном его борту, лишь их кыновские залежи (пласты Дк) приурочены к осевой зоне и, видимо, связаны с литологическими ловушками. Оба поднятия входят в Жигулевско-Самаркинскую систему валов (рис. 14,15).

Южнее Криволукского месторождения на протяжении ~15км грабенообразный прогиб не прослежен в связи со слабой разбуренностью этой густо населенной территории. Эта площадь рассматривается как весьма вероятная для выявления грабенообразного прогиба и сопутствующих прибортовых возможно нефтегазоносных структур, что нашло отражение на карте мощности кыновских отложений. Мощности кыновского горизонта внутри предполагаемого Криволукско-Кудиновского (Мичуринского) отрезка ДГП могут достигать в осевой зоне 60-120м, убывая с севера на юг (рис.8). Предполагаемый отрезок ДГП находится на одной осевой линии с Кудиновской ванной.

На Никольской площади выявлен небольшой Никольский грабенообразный прогиб длиной до 12км, шириной до 2 км. Осевая зона проходит между скважинами 3 и 7 Никольскими, мощность кыновских отложений 50-57м. В северной его части на восточном борту выявлено Зимарное месторождение. Никольская ванна сдвинута на 4 км к востоку относительно прогнозируемого более северного Криволукско-Кудиновского отрезка ДГП.

Кудиновско-Нечаевский отрезок ДГП протягивается от Кудиновского (рис. 16) до Полькинского месторождения на 85км, ширина его меняется на различных пересечениях от 1 до 2 км в осевой зоне ДГП; мощности кыновских отложений постепенно уменьшаются в южном направлении. Наибольшие значения мощностей – в северной части, где они достигают 88м (скв.29 Тверская, скв.63 Кудиновская, скв.4 Любичская). В районе Гайдаровской, Карагайской, Южно-Карагайской структур мощность кыновских отложений в грабене составляет 50-58м, а еще южнее уменьшается до 33-43м. Но при этом соотношение аномальной мощности и фоновой сохраняется - 1.5-2.5. В южной половине грабена бортами его часто служат выступы, на которых отложения кыновского горизонта отсутствуют.

Особенности его нефтегазоносности состоят в том, что:

- из всех 14 месторождений, приуроченных к Кудиновско-Нечаевскому отрезку ДГП, Горбатовское и Тверское входят в Кулешовскую систему валов и имеют широтное простирание;

- Мичуринское, Западно-Кудиновское, Воронинское, Шолоховское, Карасевское расположены на западном борту ДГП, что представляет собой некоторое исключение из правила и заставляет предполагать сложное строение грабенообразного прогиба на соответствующих пересечениях;

- четкую ориентировку вдоль борта ДГП имеют единичные нефтеносные структуры (Кудиновская, Карагайская, Верхне-Гайская).

Нефтеносность связана с кыновскими (D_k), пашийскими (D_{II} , D_{III}) и ардатовскими (D_{III}) отложениями (рис. 5, 6).

На крайнем юге грабен предположительно продолжается далее кулисообразно подстилающейся Ломовской ванной, смещенной на запад на 3 км. Мощность кыновских отложений в ней 50-56м (скв.20 Кошкарская, скв.100 Ломовская); а фоновые мощности ~20м (скв.102 Ломовская). Ломовская ванна прослежена на 7 км.

В завершение рассмотрения Сидоровско-Желябовского и Екатериновско-Карагайского ДГП можно сделать следующие обобщения и выводы:

- мощности кыновских отложений в осевых зонах ДГП превышают фоновые в 1.5-3 раза;

- мощности кыновских отложений ДГП, а также фоновые мощности уменьшаются в южном направлении, что, возможно, связано с удалением от Волго-Сокской палеовпадины и приводит к уменьшению контрастности, гипсометрической выраженности ДГП;

- ведущая роль разломов в формировании и строении ДГП обуславливает их сложную внутреннюю структуру; это проявляется в том, что днище грабена может состоять из нескольких блоков, разделенных тектоническими нарушениями; блоки могут быть близкой или различной гипсометрии; в последнем случае грабен может иметь "двучленное стро-

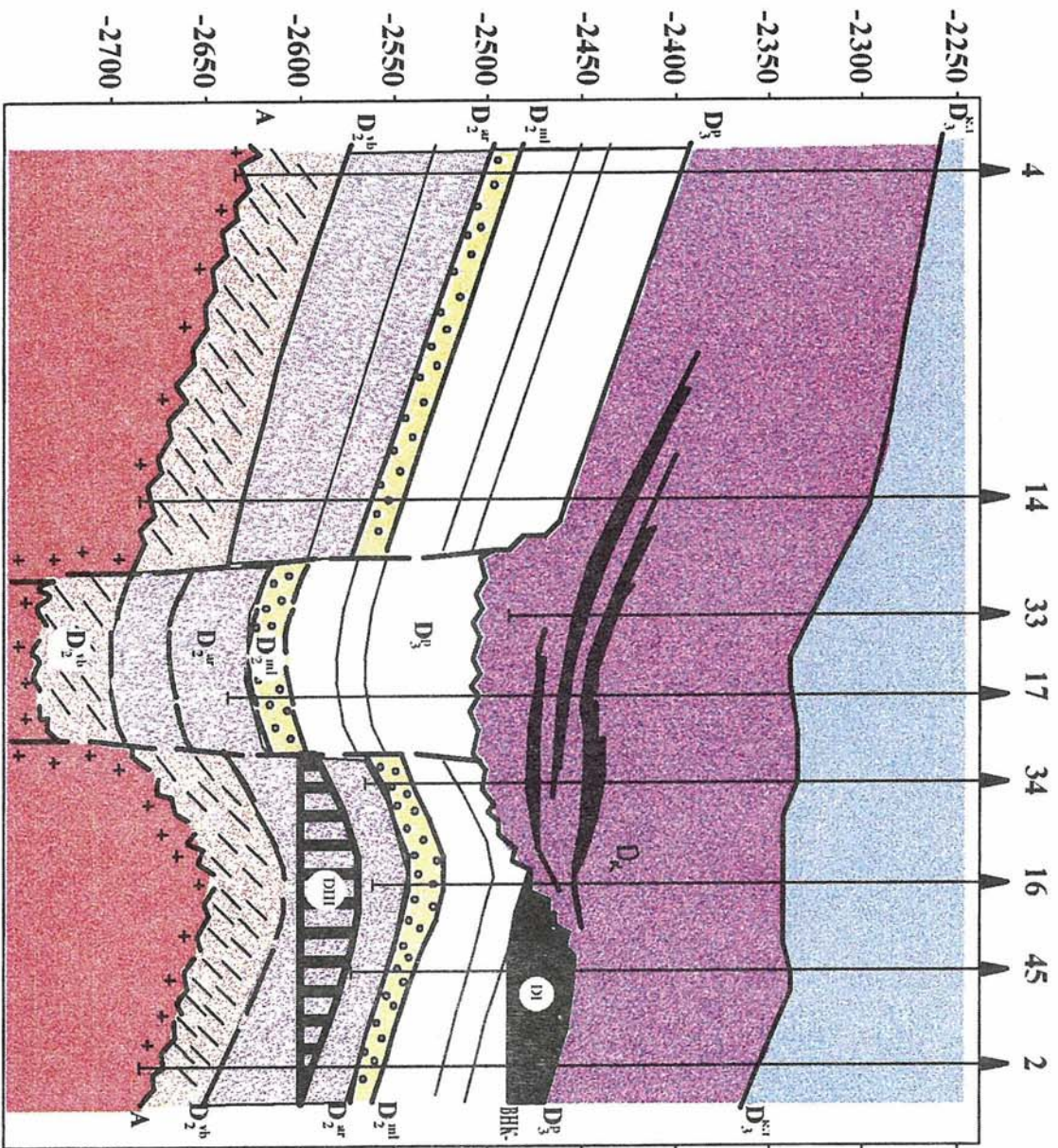


Рис. 15. Геологический профиль через Кривоглуцкое месторождение

ение", т.е. состоять из двух понижений, разделенных центральным вздернутым блоком;

- рассмотренные девонские грабенообразные прогибы не представляют собой единую непрерывную линейную структуру, а состоят из отрезков разной длины, расположенных кулисообразно; их смещение относительно друг друга достигает 5 км; участки разрывов и смещений, повидимому, находятся в зоне развития субширотных разломов или зон трещиноватости сдвигового характера или определяются расположением границ блоков фундамента;

- месторождения, связанные с ДГП, располагаются главным образом на их восточных, очень редко - на западных бортах; последние при детальном рассмотрении могут оказаться приуроченными к центральным поднятиям внутри ДГП, как Берендеевское и, возможно, Чаганское месторождения;

- приуроченность кыновских и в ряде случаев ардатовских залежей к центральным частям ДГП свидетельствует о наличии литологических ловушек;

- по структурной характеристике нефте-содержащие поднятия, связанные с ДГП, могут относиться:

- а) к системам валов (Самаркинской, Кулешовской), пересекающим ДГП,

- б) к цепочкам структур северо-западного простирания, также пересекающим ДГП, связанным с останцами и грядами фундамента и в определенной степени с разломами северо-западного простирания,

- в) к структурам, возникшим в ходе формирования ДГП, непосредственно вдоль них, на их восточных бортах;

- вдоль Екатериновско-Карагайского и Сидоровско-Желябовского ДГП не выявлено ни прибортовых валов, ни девонских горстовидных поднятий близких простираний.

Отдельно следует рассмотреть характер нефтеносности на месторождениях, связанных с девонскими грабенообразными прогибами Бузулукской впадины - наиболее протяженными и лучше изученными - Екатериновско-Карагайским и Сидоровско-Желябовским.

Девонские грабенообразные прогибы, располагаясь по границам крупных блоков, несколько отличаются между собой проявлением нефтеносности. Так, с Екатериновско-Карагайским ДГП связано 19 месторождений, в которых открыто 37 залежей нефти в терригенном комплексе девона. Здесь открыты Богородское, Новозапрудненское, Криволукское, Гайдаровское, Кудиновское и др. месторождения (табл.6). Большинство из них расположено в бортовых структурах, реже внутри прогиба. Размещение залежей показано на рис. 3. Основными продуктивными горизонтами являются нижнефранские, пашийско-кыновские отложения с продуктивными пластами D_{II}, D_I, D_I^1 и D_K, D_K^1 . Большинство залежей УВ связано с пашийским пластом D_I (17) и кыновским пластом D_K (8). В более древних живецких отложениях известны лишь отдельные залежи в ардатовском горизонте (пласт D_{III}).

С расположенным восточнее Сидоровско-Желябовским ДГП связано 16 месторождений, в которых открыто 39 залежей нефти. Здесь открыты Баринское, Берендеевское, Малышевское, Мухановское, Сидоровское и др. месторождения (табл.7).

Большинство месторождений приурочено к бортовым структурам. Основными продуктивными горизонтами являются нижнефранские (пашийские) и живецкие (ардатовские) отложения. Наибольшим богатством отличаются породы пашийского горизонта, залежи в котором имеются почти на всех месторождениях. Продуктивны в нем два пласта D_{II} и D_I . Последний является основным, в нем содержится 15 залежей, в пласте D_{II} - 5 залежей. Вышележащие пласты пашийского горизонта (D_I^1) и кыновского (D_K и D_K^1) содержат единичные залежи.

Особенностью Сидоровско-Желябовского ДГП является также увеличение диапазона нефтеносности на приуроченных к нему месторождениях книзу. Живецкие отложения здесь лишь немного уступают по числу залежей пашийским. Продуктивными в них являются отложения ардатовского горизонта (пласты D_{III} и D_{III}^1) и воробьевского горизонта (пласт

Д_{IV}). Основным является пласт Д_{III}, с которым связано 10 залежей. Пласт Д_{III}¹ продуктивен на 3-х месторождениях (Малышевское, Мухановское, Сидоровское). Единичные залежи установлены и в ниже расположенном воробьевском пласте Д_{IV}.

Месторождения Сидоровско-Желябовского ДГП характеризуются и большей многопластовостью. Из 16 открытых здесь месторождений на 11-ти число залежей колеблет-

ся от 2 до 5. Наибольшее число залежей (5) содержится на Мухановском и Сидоровском месторождениях. По одной залежи нефти установлено на 5 месторождениях.

На площадях Екатериновско-Карагайского ДГП из 19 месторождений 7 содержат по одной залежи. Общее число залежей на многопластовых месторождениях колеблется от 2 до 4 (табл.6). Четыре продуктивных пласта содержит Криволукское месторождение.

Таблица 6

Размещение залежей по продуктивным пластам на месторождениях, связанных с Екатериновско-Карагайским ДГП.

№ п/п	Горизонты пласты месторождения	vr Д _{IV}	ard		ph			kn		Общее число
			Д _{III}	Д _{III} ¹	Д _{II}	Д _I	Д _I ¹	Д _к	Д _к ¹	
1	Богородское				+	+	+			
2	Воронинское					+				
3	Верхне-Гайское					+		+		
4	Гайдаровское					+		+		
5	Горбатовское					+		+		
6	Зимарное				+	+				
7	Зап.Кудиновское					+	+			
8	Кудиновское				+	+	+			
9	Карагайское					+		+		
10	Карасевское								+	
11	Криволукское					+	+	+	+	
12	Любицкое					+		+		
13	Мичуринское					+				
14	Никольское					+				
15	Ново-Запрудненское				+	+		+		
16	Полькинское		+							
17	Тверское		+			+		+		
18	Холмовое					+				
19	Шолоховское					+				
	Всего	-	2	-	4	17	4	8	2	37

Таблица 7
 Размещение залежей по продуктивным пластам
 на месторождениях, связанных с Сидоровско-Желябовским ДГП.

№ п/п	Горизонты пласты месторождения	vI	ard		D _{II}	ph			D _K	кп		Общее число
			D _{III}	D _{III} ¹		D _I	D _I ¹	D _K		D _K ¹		
1	Бариновское		+		+						+	
2	Берендеевское		+		+							
3	Восточное*											
4	Желябовское											+
5	Зареченское		+		+							
6	Зап. Коммунарское			+								
7	Зап. Широкинское											
8	Коренное*											
9	Крюковское			+								
10	Малышевское			+								
11	Мухановское		+		+							
12	Можаровское			+								
13	Парфеновское											+
14	Солоцкое											
15	Сидоровское			+	+							
16	Чаганское			+								
Всего		1	10	3	5	15	2			2		39

* Месторождения приурочены к Камиловско-Мокшинскому обособленному ДГП

Перспективы нефтеносности

Несмотря на высокую степень разведанности Самарской области, в ее пределах имеются значительные ресурсы УВ. Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов и проведенные научно-исследовательские работы показывают, что одним из главных направлений поисково-разведочных работ на нефть являются поиски залежей в терригенном девоне, связанных с девонскими грабенообразными прогибами. При определении перспектив нефтегазоносности учитывались следующие основные критерии: степень изученности рассматриваемых ДГП; выявленная нефтегазоносность; структурно-тектонический и литолого-фациальный факторы. В ходе работ использовалась структурная карта по отражающему горизонту Д, составленная Агровым и Лисовской в 1993 г.

В предыдущих разделах были указаны слабо изученные площади, в пределах которых девонские грабенообразные прогибы не прослежены бурением, но прогнозируются по сейсморазведочным и другим данным (рис.3). К ним относятся участки: Екатериновско-Новозапрудненский и Криволукско-Мичуринский, оба в зоне Екатериновско-Карагайского ДГП; Берендеевско-Мухановский в зоне Сидоровско-Желябовского ДГП. Кроме того, имеются отрезки ДГП, где недостаточно изучены и опоискованы их восточные прибортовые зоны. Наиболее интересными из них представляются Малышевско-Можаровский и Бариновско-Желябовский участки в зоне Сидоровско-Желябовского ДГП. На землях, прилегающих к названным участкам, открыты месторождения в кыновских, пашийских и ардатовских отложениях, что повышает их перспективность на открытие залежей УВ.

Девонские грабенообразные прогибы - структуры, в строении и генезисе которых главную роль играли разрывные нарушения, рассекающие и фундамент, и терригенную толщу девона. Разрывные нарушения рассекают днища грабенов и осложняют бортовые и прибортовые зоны, способствуя образованию прибортовых структур субмеридиональ-

ного простирания, что можно ожидать во всех пяти перечисленных участках.

В зонах пересечения ДГП с субширотными системами дислокаций - Жигулевско-Самаркинской и Кулешовской - следует ожидать выявление структур, связанных с субширотными разломами, т.е. преимущественно субширотного простирания. Это относится к северным частям Криволукско-Мичуринского и Малышевско-Можаровского участков.

В зонах пересечения ДГП с цепочками структур северо-западного простирания, развитых над останцами и грядами фундамента, на восточных бортах ДГП предполагаются локальные поднятия, ориентировка которых зависит от строения поднятий фундамента. Структуры такого типа предполагаются на всех пяти участках.

Остановимся на литолого-фациальной характеристике кыновских, пашийских и ардатовских отложений в пределах намеченных пяти участков, к которым приурочены основные пласты (Д_к, Д_п, Д_{п1}, Д_{п2}), содержащие залежи нефти в зоне обоих ДГП.

Кыновские отложения. Все пять вышеперечисленных, рекомендуемых для детальных работ участков в пределах Екатериновско-Карагайского и Сидоровско-Желябовского ДГП находятся вне глубокой части Волго-Сокской палеовпадины, на ее восточном борту. Для этой полосы, приуроченной к Пограничному блоку среднедевонского тектонического плана, характерна смена существенно глинистых осадков полосой илов, существенно алевроитовых и существенно карбонатных (рис. 6). Мощность кыновского горизонта здесь обычно около 50-60м, но увеличивается к западу - до 70м в первом и до 80м во втором участке. Увеличение мощности происходит в отдельных ваннах в полосе ДГП. Вся эта полоса осадков со значительным количеством алевроитовых частиц, скорее всего, фиксировала некоторое подводное поднятие, служившее юго-восточным ограничением относительно глубоководной впадины собственно Волго-Сокского прогиба. Накопление на ней карбонатных илов с остатками

бентосной фауны также скорее всего говорит о гипсометрическом повышении зоны их накопления. Последнее дает основание предполагать, что в этой полосе (и соответственно на всех пяти выделенных участках) в кыновское время могли накапливаться линзы песчаников на локальных поднятиях и их склонах. Именно такие линзы, образующие литологические ловушки, содержат залежи нефти на Новозапрудненском, Криволукском, Алтуховском, Малышевском, Тверском и других месторождениях (пласт D_k).

Пашийские отложения. Рекомендуемые для дальнейшего изучения участки находятся в двух близких, но все же различных фациальных зонах. Четыре из них: Екатериновско-Новозапрудненский, Берендеевско-Мухановский, Малышевско-Можаровский, Бариновско-Лебяжинский (кроме Криволукско-Мичуринского) расположены на широком ореоле накопления хорошо перемытых песчаных, песчано-алевролитовых осадков значительной мощности (70-100м). Накопление осадков происходило в значительном отдалении от плоского берега, вдоль которого задерживались более тонкие фракции взвеси. Все песчано-алевролитовое поле ограничивалось с востока песчаным валом, за которым был открыт шельф. В поле накопления песчаников, алевролитов нередко откладывались осадки с высокими коллекторскими свойствами, что определило высокую концентрацию залежей в пашийском горизонте именно в этом поле (рис.5). Ни в одной другой литофациальной зоне пашийского горизонта нет такого большого количества залежей в пластах D_{II} и D_I . Все это дает основание считать, что в четырех перечисленных участках на рекомендуемых структурах будут развиты пласты-коллектора пашийского горизонта с высокими емкостными показателями.

Криволукско-Мичуринский участок находится в пределах накопления почти одних песчаников. Тем не менее в этой полосе залежей значительно меньше, чем в поле накопления песчаников и алевролитов, что, скорее всего, объясняется относительно слабой

изученностью. Общая литологическая характеристика разреза дает основание предполагать, что и здесь пласты D_I и D_{II} будут обладать хорошими коллекторскими свойствами, как на соседних Криволукском, Зимарном, Мичуринском месторождениях.

Ардатовские отложения. Продуктивные пласты D_{III} и D_{III}^1 ардатовского горизонта проявили себя значительным количеством залежей в Пограничном блоке и его восточном склоне.

На литофациях ардатовского горизонта резко сказывалась активность субширотных разломов, поэтому северные рекомендованные участки Екатериновско-Новозапрудненский и Берендеевско-Мухановский и три более южных участка находятся в разных фациальных зонах.

Но из двух северных Екатериновско-Новозапрудненский участок, хотя находится в поле крупных субмеридиональных песчаных отмелей, т.е. в поле накопления песчаных пород, однако ни одной ардатовской залежи в этой фациальной зоне не обнаружено. Соответственно мало оснований думать, что пласты D_{III} или D_{III}^1 будут содержать залежи на этом участке.

Берендеевско-Мухановский участок также расположен в зоне накопления значительной массы песков, но в иной гидродинамической зоне, что вело к накоплению здесь субширотно вытянутых мелких песчаных валов. Учитывая, что севернее и южнее этого участка пласт D_{III} нефтегазоносен (месторождения Сидоровское, Мухановское, Алтуховское), а в пределах самого участка имеет примерно ту же сходную характеристику, можно допускать открытие залежей ардатовского горизонта на отдельных структурах Берендеевско-Мухановского участка.

Три южных участка находятся в южной фациальной зоне. На Криволукско-Мичуринском участке развиты литофации, в которых пока найдена лишь одна нефтяная залежь на Зимарном месторождении. Больше оснований ждать ардатовских залежей на Малышевско-Можаровском и Бариновско-Лебя-

жинском участках, которые находятся в полосе ряда месторождений с залежами в пласте D_{III} (Малышевское, Чаганское и др.). Для этих участков характерны быстрые фациальные изменения, что может способствовать возникновению зон выклинивания пластов-коллекторов.

Воробьевские отложения. Залежи в воробьевском горизонте в пласте D_{IV} единичные (на Мухановском, Михайлово-Коханском, Ново-Ключевском месторождениях) и находятся вне намеченных перспективных участков, но общая схема размещения коллекторов разрешает предполагать, что и южнее, т.е. в пределах Малышевско-Можаровского участка могут быть узкие субширотные вытянутые участки повышенной песчаности пласта D_{IV} .

Перспективные участки Екатериновско-Карагайского ДГП.

Екатериновско-Новозапрудненский участок. В его пределах грабенообразный прогиб намечается по данным сейсморазведочных работ в виде узкой прогнутой зоны северо-восточного простирания в кровле кына; амплитуда прогибания до 75м. На северном обрамлении участка в Богородском куполе Екатериновского месторождения залежи нефти открыты в кыновском пласте D_1 , а на юге, в Новозапрудненском месторождении - в пластах D_{K1} , D_1 , D_{II} . На восточном борту прогнозируемого прогиба в кровле кына по данным сейсморазведки обособляются 2 поднятия - Восточно-Краковское и Южно-Верховое. Восточно-Краковское, субмеридионального простирания, амплитудой 25м, возможно, образовано в ходе формирования ДГП, а Южно-Верховое, северо-западного простирания, амплитудой 50м, предположительно связано с останцом фундамента той же ориентировки. На участке рекомендуется прослеживание ДГП и выявление сопровождающих его локальных структур сейсморазведочными работами, а также подготовка Восточно-Краковского и Южно-Верхового поднятий детальными сейсморазведочными работами к поисковому бурению.

Прогнозируемые залежи УВ - пашийские, а на юге ДГП - и кыновские.

Криволукско-Никольский участок протяженностью в 35км расположен в междуречье рр.Самары и Б.Кинель, в густонаселенном районе. Вероятность прохождения здесь ДГП очень высока. Он намечается предположительно по мощностям кыновских отложений (рис. 8). На примыкающих к прогнозируемому ДГП площадях открыты месторождения Криволукское, Комсомольское, Советское, Мичуринское в кыновских и пашийских, а Зимарное - в ардатовских отложениях (табл.6). Для прослеживания ДГП и сопровождающих его структур рекомендуется проведение сейсморазведочных работ. С восточным бортом прогнозируемого ДГП могут быть связаны поднятия, расположенные на западных продолжениях структурных линий Комсомольское-Колпинское-Заречное и Советское-Евгеньевское-Можаровское; в этих поднятиях могут быть найдены залежи в нижнефранских, менее уверенно - в ардатовских отложениях. Кроме того, перспективным участком для постановки поисково-разведочных работ является пересечение ДГП с пологим южным склоном Криволукского вала, где могут быть выявлены широтные локальные приразломные поднятия. Подготовленной к глубокому бурению является Льянная структура, западнее Зимарного месторождения.

Перспективные участки Сидоровско-Желябовского ДГП.

Берендеевско-Мухановский участок. В его пределах предполагаемый ДГП намечается в виде узкой прогнутой зоны северо-восточного простирания на структурных картах поверхности кыновского и пашийского горизонтов, с амплитудой прогибания 75м и >150м соответственно. По восточному обрамлению выявлен ряд месторождений в нижнефранских и ардатовских, а на крайнем юге и в воробьевских отложениях (Мухановское месторождение). Прогнозируемый ДГП предположительно будет иметь сложное строение, по типу Берендеевского пересечения. К перспективным структурам относим Ярослав-

лавскую, Западно-Шумаркинскую и Карабаевскую, амплитудой до 125м, из которых первая, наиболее перспективная, подробно рассмотрена в предыдущем разделе. Внутри предполагаемого ДГП выявлены структуры Тимашевская и Отрадненская, подготовленные к бурению и, возможно, фиксирующие приподнятые блоки грабена. Все перечисленные структуры рассматриваются как перспективные на открытие залежей нефти в кыновских, пашийских и ардаатовских отложениях.

Малышевско-Можаровский участок отличается от предыдущих тем, что ДГП здесь уже установлен бурением. Перспективным на поиски залежей УВ является ряд выявленных структур. Первоочередной является Зареченская, а также Крымская, подготовленная к бурению структура, амплитудой до 50м, наиболее восточная в субширотной линии нефтеносных поднятий Комсомольское-Колпинское-Зареченское. Интерес представляет также расположенная юго-западнее Крымской двухкупольная Вешенская структура, состоящая из Южно-Крымского и Восточно-Можаровского куполов. Она является восточным окончанием структурной линии Советское-Евгеньевское-Можаровское. Амплитуда куполов ~25м, их своды расположены на отметках -2875м и -2900м соответственно. Она перспективна на открытие УВ в нижнефранских и ардаатовских отложениях и, не исключено, в воробьевских; в настоящее время Вешенская структура подготовлена сейсморазведкой к разведочному бурению.

Перспективной площадью является пересечение Малышевско-Можаровского отрезка ДГП с южным пологим склоном Дмитриевского вала. Здесь, непосредственно южнее Малышевского месторождения, возможно открытие локальных широтных приразломных структур, для которых разломы ДГП будут служить западным крылом, а для прогнозируемых залежей - тектоническим экраном. Для этой цели рекомендуется проведение сейсморазведочных работ.

Бариновско-Желябовский участок, между Бариновским и Желябовским месторожде-

ниями, в пределах которого ДГП выявлен, но слабо выражен, является малоамплитудным. Благоприятными с точки зрения коллекторских свойств на этом участке могут оказаться:

- кыновские отложения, возможно содержащие линзы песчаников на локальных поднятиях и их склонах; обнадеживает то, что несколько юго-восточнее участка, на Восточном месторождении открыта залежь в пласте D_k ;

- пашийские отложения, которые здесь образовывались в особо благоприятной литофациальной зоне, что подтверждается выявлением нефтяных залежей в пластах D_{II} и D_{III} на всех близлежащих месторождениях по периферии участка - Парфеновском, Бариновско-Лебяжинском, Подъем-Михайловском, Желябовском и Восточном;

- ардаатовские отложения, поскольку участок находится на юго-западном продолжении полосы месторождений с ардаатовскими (D_{III}) залежами (месторождения Малышевское, Зареченское, Можаровское, Зап.Широкинское, Чаганское, Бариновско-Лебяжинское), в пределах южной фациальной зоны. Последняя характеризуется быстрыми фациальными изменениями, что способствует возникновению зон выклинивания пластов-коллекторов и, следовательно, образованию литологических ловушек.

Таким образом, на Бариновско-Желябовском участке благоприятными свойствами для образования залежей нефти обладают все основные пласты D_k (кыновский), D_I, D_{II} (пашийские), D_{III} (ардаатовский).

На восточном борту Бариновско-Желябовского отрезка ДГП представляют определенный поисковый интерес следующие поднятия:

- Ново-Ельцовское, северо-восточного простирания, размером 1.5 x 1км, подготовленное сейсморазведочными работами к поисково-разведочному бурению;

- Западно-Росташинское, субмеридиональное; размеры его 2.8 x 1.7км. Кровля кыновских отложений в сводовой части располагается на отметке -3075м; амплитуда юго-

восточного крыла около 5-м; рекомендуется проведение детальной сейсморазведки для подготовки поднятия к глубокому бурению;

- Западно-Трофимовское (Вост.Желябовское?) трехкупольное поднятие, северный купол которого находится на -3175м по кровле кыновского горизонта, южный и восточный - на -3200м. Размеры поднятия 3.5 x 1.8км. Рекомендуется сейсморазведка для подготовки поднятия к глубокому бурению.

Выявленные сейсморазведкой поднятия Дудачное, Ельцовское, Сев.-Желябовское (внутри ДГП) и Лосевское (на западном борту ДГП) были опробованы, но притоков нефти не получено. Тем не менее весь участок рассматривается как перспективный для открытия залежей УВ. В связи с этим рекомендуется проведение сейсморазведочных работ для уточнения строения участка, в пределах которого были выявлены вышеназванные структуры.

В заключение следует остановиться на ранее отмечавшейся особенности нефтеносности ДГП - наличии залежей УВ на их западных бортах (Зап.-Кудиновское, Мичуринское, Воронинское, Шолоховское, Берендеевское и др.). Как правило, это свидетельствует об усложненном строении ДГП, которое можно трактовать двояко - либо как существование в днище грабена центрального поднятого (выколотого по разломам) блока, либо как существование соседней, более западной ванны ДГП. Тогда вышеперечисленные залежи окажутся либо на центральном поднятии ДГП, либо на восточном борту западной ванны. Это позволяет рекомендовать проведение поисково-разведочных работ на западных бортах ДГП и, в первую очередь, на отрезках между Карасевским и Шолоховским и между Зап.-Коммунарским и Зап.-Широкинским месторождениями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, являющиеся основой для оценки перспектив нефтеносности терригенного комплекса девона Самарской области:

1. Терригенный комплекс девона Самарской области представлен двумя принципиально разными типами формаций - сероцветной морской песчано-глинистой и банково-терригенной. Обе формации относятся к группе формаций, часто содержащих залежи УВ.

Широко распространенная морская сероцветная песчано-глинистая эмско-тиманская формация содержит значительную часть всех запасов Волго-Уральской провинции. Именно с ней связывают вполне обоснованно основные ресурсы нефти в терригенном девоне Самарской области.

Несравнимо меньше прогнозных запасов приходится на долю банково-терригенной формации, распространенной в юго-восточной части области на ограниченной площади западной части Камелик-Чаганской структурной зоны. Тем не менее эта формация (так называемая Зайкинская) содержит множество залежей в Оренбургской, Саратовской и Волгоградской областях, т.е. во всей полосе, испытывавшей геодинамическое влияние Прикаспийской впадины. Есть все основания (структурные, формационные) предполагать, что и крайний юг Самарской области испытал влияние Прикаспийской впадины, что и на ее территории развиты толщи, аналогичные одновозрастной Зайкинской формации и они должны содержать залежи УВ. В пользу этого свидетельствуют уже выявленные на С.Флеровском и Куцебовском поднятиях залежи углеводородов.

2. Сероцветная песчано-глинистая формация на территории области представлена двумя градациями - Сокской и Пилюгинской, отличающимися всем комплексом показателей - общей мощностью, набором пород, их

ролью в объеме толщи, набором продуктивных пластов и покрышек.

Сокская градация приурочена к западной части Самарской области; Пилюгинская градация - к восточной ее части. Граница градаций четко проявлялась в фациях в ардатовское и тиманское время, проходя вдоль Сидоровско-Желябовского ДГП, и не имела фациального выражения в пашийское время. В региональном плане эта граница отделяла приподнятые, более мелководные участки от более опущенных, собственно морских.

3. Сравнение литофациальных карт отдельных горизонтов комплекса со схемами разломов фундамента показало, что границы литофаций только примерно соответствуют линиям разломов - они часто идут параллельно друг другу, но разобщены. Вероятно, это объясняется малой активностью, малой амплитудой подвижек по разломам. Степень соответствия системы разломов фундамента и границ фаций убывает снизу вверх по разрезу - в фациях эйфельских отложений она наиболее четкая, несколько слабее в живетском ярусе и практически не чувствуется в нижнефранском. Смещение границ блоков и фаций ТКД относительно друг друга является одним из отличий Самарской области от ТКД Прикаспийской полосы Оренбургской области, где разломы фундамента четко контролировали смену фаций.

4. В эйфельско-живетское время наиболее активны были разломы субширотного простиранья. Вдоль них шла трансгрессия на запад, формировались впадины, заполненные илами, возникали поднятия и происходило накопление осадков с повышенными коллекторскими свойствами.

На границе эйфельского и живетского времени произошло омоложение рельефа побережья, что определило принципиальную смену порядка фаций в профиле суша-море. Для эйфельского времени была типична пос-

ледовательность (с запада на восток): суша - илистое мелководье - зона песков, для живетского: суша - полоса песков - илы.

На границе живетского и франского времени произошла существенная перестройка региона, что проявилось в размыве нижележащих толщ и резком возрастании субмеридиональных нарушений. В тиманское время установился крайне неустойчивый тектонический режим, что определило размыв нижележащих пашийских пород и выпадение из разреза нижних слоев тиманского горизонта. Испытываемое в это время растяжение привело к активизации прогибов разного масштаба, заложенных частично в предшествующее время. К ним относится Волго-Сокский палеопрогиб, а также девонские грабенообразные прогибы. Типичная смена порядка фаций в профиле суша-море для пашийского времени: суша-прибрежные песчаники-крупные отмели-открытый мелкий шельф для тиманского времени; суша-прибрежная островная зона-иловые впадины-мелководье-подводные возвышенности-открытый шельф.

5. Особенностью сероцветной песчано-глинистой формации в Самарской области является многократное появление уровней массового поступления в бассейн песчаного и алевролитового материала и широкий разнос его по площади, что приводило к накоплению пластов, линз коллекторов в самых разных фациальных зонах, т.е. как в зонах накопления песчаников, так и в участках развития глинисто-карбонатных илов. Можно предполагать, что решающим был рельеф дна - пласты, линзы песчаников, алевролитов с наиболее высокими коллекторскими свойствами накапливались в основном на локальных палеоподнятиях, тектонического или эрозионного генезиса, которые были как правило приурочены к зонам тектонических нарушений.

6. Общее обогащение всего разреза ТКД глинистыми породами не мешало появлению в нем пластов, линз пород-коллекторов, но нередко способствовало возникновению ус-

ловий для сохранения залежей в линзах песчаников или песчано-алевролитовых пород. Примерами является ряд залежей в воробьевском горизонте в поле развития преимущественно глинистых илов, а также ардатовских залежей в глинисто-карбонатных толщах и кыновских - в глинистых.

7. Терригенный комплекс девона является базальным комплексом; он образует нижнегерцинский структурный этаж, строение которого тесно связано со строением фундамента и характеризуется интенсивным развитием дизъюнктивных дислокаций. Морфология разломов, их возраст, ориентировка, концентрация на определенных площадях позволили выделить в нижнегерцинском структурном этаже:

- Самаро-Татарский мегаблок (структурную зону) с системой субмеридиональных и северо-восточных субпараллельных ДГП, погребенных в конце раннефранского времени;

- Бузулукский мегаблок, где развиты субширотные системы долгоживущих разломов, разделяющие менее дислоцированные и более погруженные блоки;

- Камелик-Чаганский мегаблок с системой субширотных субпараллельных разломов, впоследствии погребенных, разделяющих ТКД на серию погружающихся к югу ступеней;

- Южно-Татарский мегаблок, характеризующийся наименьшим развитием разломов.

Первые два занимают значительную часть области, вторые два распространены далеко на восток, за пределы области, а в пределах области входят незначительными по площади участками.

Степень обособленности мегаблоков друг от друга менялась во времени. Наиболее резкое обособление произошло в тиманское время, именно тогда и наиболее четко проявилась приуроченность Сокской градации к Самаро-Татарской структурной зоне, а Пилюгинской градации - к Бузулукскому мегаблоку.

8. Все мегаблоки состоят из более мелких блоков, разделенных разрывными нару-

шениями. Большинство блоков девонского терригенного комплекса являются отражением блоков фундамента. Разделяющие их разломы имеют разное время активности - от среднедевонского до альпийского. Разломы, активные во время накопления комплекса, нередко проявляются зонами повышенных мощностей, а также контролируют размещение литофациальных зон.

9. Детальное изучение Екатериновско-Карагайского и Сидоровско-Желябовского ДГП позволило сделать следующие выводы:

- мощность кыновских отложений в осевых зонах ДГП превышает фоновые в 1.5-3 раза, при этом те и другие уменьшаются в южном направлении; последнее, возможно, связано с удалением от Волго-Сокской палеовпадины и приводит к меньшей гипсометрической выраженности южных окончаний ДГП.

- рассмотренные ДГП состоят из отдельных отрезков, расположенных кулисообразно, со смещением до 5 км;

- участки разрывов и смещений представляют собой, по-видимому, зоны развития субширотных разломов или зон трещиноватости сдвигового характера;

- в большинстве случаев ДГП выражены увеличенными мощностями как тиманскопашийских, так и эйфельско-живетских отложений, что свидетельствует об активной роли разломов, контролирующей прогибы на протяжении всего времени формирования девонского терригенного комплекса.

- ведущая роль разломов в формировании и строении ДГП приводит в ряде случаев к очень сложной структуре осевых зон - наличию нескольких блоков различной гипсометрии и вследствие этого наличию двух ванн, разделенных центральным поднятием (Берендеевское пересечение; Чаганское пересечение, где по данным сейсморазведки предполагается "двухчленное" строение ДГП);

- нефтеносные поднятия, связанные с ДГП, относятся: к субширотным системам валов, пересекающим ДГП; к структурам, возникшим на восточных бортах ДГП в ходе формирования последних; к цепочкам струк-

тур северо-западного простирания, пересекающим ДГП, связанных с останцами и грядами фундамента и в определенной степени с разломами северо-западного простирания. Последнее повышает перспективы нефтегазоносности Кинель-Черкасского, Борского, юго-западного опущенных блоков Бузулукского мегаблока. В то же время единой структуры приграбеновых валов на этой территории не фиксируется.

- Месторождения нефти, связанные с ДГП, приурочены, как правило, к их восточным, редко к западным бортам. Это не позволяет рассматривать западные борта ДГП как заведомо бесперспективные.

10. Выступы фундамента имеют широкое распространение в северной и юго-западной частях впадины и контролируют развитие структур облекания в девонском терригенном комплексе.

- В северной части Бузулукской впадины отмечается закономерное изменение мощности терригенного девонского комплекса. Выступы фундамента, фиксируемые сокращенными мощностями девонского комплекса, могут быть сгруппированы в зоны и гряды северо-восточного и северо-западного простираний.

- Наиболее контрастные, высокоамплитудные выступы фундамента, осложненные локальными эрозионными останцами, расположены в северной части рассматриваемой территории, где мощность комплекса минимальна.

- В восточной части территории наиболее четко выделяется Подбельский блок, протягивающийся в северо-восточном направлении от Сарбайской до Кинель-Черкасской площади.

- Учитывая региональное погружение слоев в южном и юго-восточном направлениях, замыкание ловушек определяется наличием северных критических крыльев, сформированных над северными склонами выступов фундамента. В этой связи большой поисковый интерес приобретают гряды северо-западного простирания.

- На участках примыкания структур облекания выступов фундамента к грабенообразным прогибам происходит увеличение емкости ловушек, связанных с наличием тектонических и литологических экранов..

Отмеченные выше структурно-формационные особенности эйфельско-тиманского терригенного комплекса Самарской области во многом определили ее перспективы нефтеносности.

- Вся сумма рассмотренных показателей говорит о том, что вне зависимости от высокой степени разведанности, терригенный комплекс девона остается перспективным для открытия в нем новых залежей УВ. В результате проведенных исследований выделяются направления дальнейших поисков УВ:

- Грабенообразные прогибы. По простиранию Екатериновско-Карагайского и Сидо-

ровско-Желябовского ДГП имеется ряд малоизученных участков, где не прослежена структура ДГП, а также на восточных бортах имеются непоискованные поднятия, зартированные сейсморазведочными работами.

- Зоны развития останцов фундамента в северной части Бузулукской впадины, где наибольшие перспективы связываются с отдельными недопоискованными участками в пределах Подбельского блока на востоке рассматриваемой территории.

- Рифогенные образования и биостромы Камелик-Чаганской структурной зоны. Большие глубины залегания девонского терригенного комплекса на юго-востоке области затрудняют изучение этой зоны, однако, вся она должна рассматриваться как высокоперспективная.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Б.А., Хатьянов Ф.И. Микроавлагены и зоны трещинных дислокаций в толщах осадочных пород - ДАН СССР, 1971. Т.201, №2.
- Андреев В.Н., Дружинин А.В., Алексеев Г.И. О роли кыновских отложений в захоронении древнедевонского структурного плана Куйбышевского Поволжья в связи с поисками погребенных поднятий, Сб. "Геология, геохимия и геофизика Волго-Уральской области", ИГиРГИ, М., 1978.
- Ваксман С.И. Формирование линейных мобильных зон в осадочном чехле Волго-Уральской провинции. - "Геология нефти и газа", 1983, №9.
- Гарецкий Р.Г., Кирюхин Я.Г., Капустин И.Н., Конищев В.С. Некомпенсированные прогибы Восточно-Европейской платформы Минск, "Наука и техника", 1990 г.
- Голов А.А., Королюк И.К. и др. Структурно-формационная характеристика девонского терригенного комплекса Волго-Уральской провинции. Разведка и охрана недр, №5-6, 1999 г.
- Голубев В.С., Лисовский Н.Н. и др. Типы девонских грабенообразных прогибов, Уфа, 1974. (тр. БашНИПНефть), вып.№38.
- Голубев В.С., Лисовский Н.Н. Девонские грабенообразные прогибы Башкирии и критерии их поисков.- Тр. БашНИПНефть, вып.46, 1976.
- Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М., Недра, 1978 г.
- Денцкевич И.А., Баранов В.К., Ощепков В.А. - Роль эрозионных процессов в формировании грабенообразных прогибов. - "Геология нефти и газа", 1982, №2.
- Зайдельсон М.И., Вайнбаум С.Я., Копрова Н.А., Санаров С.В. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области. Том V-Куйбышевское Поволжье. Труды ВО ИГиРГИ, изд. "Недра", М., 1973.
- Клубов В.А. Палеоструктурный анализ восточных районов Русской платформы. М., Недра, 1973.
- Королюк И.К., Меламуд Е.Л. и др. Система девонских грабенообразных прогибов Восточно-Европейской платформы, "Строение и история развития платформ и подвижных поясов Евразии". Материалы совещания. М., МГГА, 2000.
- Королюк И.К., Щекотова Б.А. Банковотерригенная формация северного обрамления Прикаспийской впадины. В сб. "Нефтегазоносность недр России", ИГиРГИ, М.1995.
- Мальцева А.К., Крылов Н.А. Формационный анализ в нефтяной геологии. М., Недра, 1986.
- Мирчинк М.Ф., Мкртчян О.М. Девонские грабенообразные прогибы платформенной части Башкирии. ДАН СССР, 1965, т.164 №3.
- Мкртчян О.М. Закономерности размещения структурных форм на востоке Русской плиты. М., Наука, 1980.
- Мельников С.Н. Связь нефтегазоносности с разломами и девонскими грабенообразными прогибами в Татарской АССР. "Сов.геология", № 6, 1973.
- Мельников С.Н., Акишев И.М. О возрасте грабенообразных прогибов Татарии и закономерности их распространения. Геология нефти и газа, № 9, 1971.
- Михайлова Н.А. Петрография живецких отложений Урало-Волжской нефтеносной области и палеогеография времени их образования. М., Изд. АН СССР, 1956
- Наливкин Д.В. Учение о фациях. М. Издво АНСССР, 1955.
- Нефтегазоносность осадочных формаций. М., Наука, 1987.
- Нефтегазоносность недр России. ч. II-М. ИГиРГИ, 1995.
- Новожилова С.И. Литолого-стратиграфические предпосылки для поисков залежей несводного типа в девонских и нижнекамен-

ноугольных отложениях. В сб. "Геология, геохимия и геофизика Волго-Уральской области", М., ИГиРГИ, 1972.

Новожилова С.И. Условия осадконакопления на юго-восточном склоне древнего Жигулевского свода и на западном борту Бузулукской впадины в течение эйфельского, живетского и начала франского веков. Тр. ВО ИГиРГИ, Куйбышев, 1980г.

Новожилова С.И., Голодовкина Г.Е., Елистратова Т.Я. и др. Изменение фациального состава осадков и мощностей девонских отложений в зависимости от палеотектонических условий. Тр. Куйбышев НИИ НП, 1968 г., вып.39.

Пилов А.А., Шиповский А.П., Алексеев Г.И. и др. Перспективы поисков нефтяных месторождений на Жигулевско-Пугачевском своде, контролируемых грабенообразными прогибами. Сб. "Направления и методика поисков и разведки нефти и газа (юго-восток Русской платформы). М., Наука, 1985.

Поляков В.А., Чирук Г.Н., Кочубенко О.В. и др. Система девонских грабенообразных прогибов в Куйбышевской области. Сб. "Направления и методика поисков и разведки нефти и газа (юго-восток Русской платформы)" М., Наука, 1985.

Саркисян С.Г., Михайлова Н.А. Палеогеография времени образования терригенной толщи девона Башкирии и Татарии. М., Изд. АН СССР, 1966.

Степанов В.П., Митрейкин Ю.Б., Степанов А.В. Прогнозирование девонских грабенообразных прогибов в Урало-Поволжье комплексом геофизических методов. Сб. "Комплексные методы освоения ресурсов нефти и газа Урало-Поволжья". М.: Наука, 1990, с.17-25.

Хатьянов Ф.И. О тектонической природе погребенных девонских микрограбенов и перспективных нефтеносных структур на юго-востоке Русской платформы. - "Геология нефти и газа". 1971, №7, с.41-46.

Хачатрян Р.О. Тектоническое развитие и нефтегазоносность Волжско-Камской антеклизы. М., Наука, 1979.

Хачатрян Р.О., Громека В.И. Геотектонические соотношения Предуральского прогиба с поперечными структурами края Русской плиты. В кн. "Проблемы тектоники и нефтегазоносности краевых прогибов. М., Недра, 1973.

Шатский Н.С. О геологических формациях. Избранные труды. Т. III М., Наука, 1965.

34. Шашель А.Г. Обоснование приоритетных направлений геологоразведочных работ на нефть и газ на стадии высокой разведанности ресурсов (на примере Самарской области). Диссер. на соиск.уч.степ. к.г.-м.н., М., 1998.

Шашель А.Г., Аширов К.Б., Боргест Т.М. и др. Разломная тектоника как основное условие формирования нефтяных и газовых месторождений. В кн. "Новейшая тектоника и ее влияние на формирование и размещение нефти и газа (тезисы Международного совещания-семинара в Баку 29.09.-6.10.1997)".

Шашель А.Г., Шиповский А.П., Поляков В.А. Роль Волго-Сокской палеовпадины в формировании сложноэкранированных зон нефтенакпления в карбонатно-терригенных отложениях девона Самарской области. "Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений", № 2, 1998.

Шурунов М.В. Разрывные нарушения кристаллического фундамента и их роль в формировании структур осадочного чехла в связи с перспективами нефтегазоносности (на примере Куйбышевской области). Автореферат дисс. на соиск.уч.степ.к.г.-м.н. Уфа, 1983.

Эллерн С.С. Некоторые черты истории геологического развития Среднего Поволжья в девонское время. - "Вопросы геологии и нефтеносности Среднего Поволжья", - Издво Казанского Ун-та, 1970, вып. II-III.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ	4
1.1. Геолого-геофизическая изученность	4
1.2. Краткий очерк стратиграфии терригенного комплекса девона	8
1.3. Тектоника Самарского Поволжья	11
2. ТЕКТНИКА ЭЙФЕЛЬСКО-КЫНОВСКОГО СТРУКТУРНОГО ЭТАЖА	20
2.1. Самаро-Татарский мегаблок	20
2.2. Бузулукский мегаблок	31
2.3. Южно-Татарский мегаблок	32
2.4. Камелик-Чаганский мегаблок	33
3. ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ И ФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА	34
3.1. Палеогеографическая обстановка эмско-кыновского времени южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции	34
3.2. Формации и градации эмско-кыновских отложений юга Волго-Уральской провинции	36
3.3. Литолого-фациальная характеристика терригенного девонского комплекса Самарского Поволжья	38
4. НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ЭЙФЕЛЬСКО-КЫНОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ	57
5. ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БУЗУЛУКСКОЙ ВПАДИНЫ	71
5.1. Северо-западный участок Бузулукской впадины	72
5.2. Западный борт Бузулукской впадины	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
ЛИТЕРАТУРА	97

А. Г. Шашель

**ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕНОСНОСТЬ ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЕВОНА
САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ**

Научное издание

Оригинал-макет
А.А.Форый

Лицензия №020657 от 11 ноября 1997г. Подписано в печать 20 ноября 2000 г.
Формат 60X84 1/8. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5
Тираж 100 экз. Заказ № 26

Отпечатано в типографии
Института геологии и разработки горючих ископаемых (ИГИРГИ)
117312 г. Москва, ул.Ферсмана, 50.

**ГЕОЛОГИЯ
И НЕФТЕНОСНОСТЬ
ТЕРРИТОРИИ
КОМПАНИИ ДЕВОНА
САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ**

А.Г. Шашев

Издательство "Нефтегазстрой"