

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
Институт геологии и геохимии горючих ископаемых

На правах рукописи

БЕЛОУСОВ Сергей Владимирович

УДК 552.51:551.351.2 477.8

ЛИТОГЕНЕЗ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО ДЕВОНА
ЛЬВОВСКОГО ПАЛЕЗООЛСКОГО ПРОГИБА

Специальность: 04.00.21 - Литология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Львов - 1991

АВ 25.375
Работа выполнена в отделе седиментологии провинций
горючих ископаемых Института геологии и геохимии
горючих ископаемых Академии наук Украины

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических
наук Сеньковский Ю.Н.

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
профессор Кульчицкий Я.О.;
кандидат геолого-минералогических
наук Дрыгант Д.М.

Ведущая организация - Производственное геологическое
объединение "Запукргеология"

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИГГИ
АН Украины

Защита состоится ²⁵ декабря 1991 г. в 15 часов на заседании
специализированного совета К.016.53.01 при Институте геологии
и геохимии горючих ископаемых Академии наук Украины по адресу:
290047, г. Львов, ул. Научная 3-а, актовый зал

Автореферат разослан

1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат геолого-минералогических наук

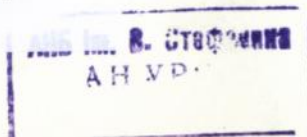


Войчевская Л.Т.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00815568 (X)



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Проблема прироста ресурсов углеводородов в западноукраинском регионе в последние годы приобрела особую актуальность. Вольно-Подольская окраина Восточно-Европейской платформы /ВЭП/, в пределах которой доказана промышленная газоносность среднедевонских отложений, представляет собой перспективную, однако недостаточно изученную территорию. Для эффективного научного прогноза ведения поисково-разведочных работ на нефть и газ большое значение приобретает литологическое и палеогеографическое изучение живет-нижнефранкской продуктивной толщи.

После открытия в пределах Вольно-Подольской окраины ВЭП Локачинского газового месторождения стала очевидной необходимость углубленного изучения литологии продуктивных отложений, их коллекторских и флюидупорных способностей, выяснение пространственного распространения различных типов пород, их генезиса и постседиментационных изменений в плане дальнейшего научно обоснованного прогноза нефтегазоносности региона. До настоящего времени не было исследований, где комплексно рассматривались эти вопросы. Этой проблеме посвящена настоящая работа.

Цель и задачи исследования. Исследования ставили своей целью получение наиболее полной, фактологически обоснованной и детализированной карты литологического строения продуктивной толщи; выяснение закономерностей изменения вещественного состава и взаимоотношения составляющих ее компонентов и воссоздание литолого-фациальной зональности живет-нижнефранкских отложений. Конечной задачей такого изучения стала реконструкция условий седиментации в специфическом палеобассейне, который в живет-нижнефранкское время охватывал регион Львовского палеозойского прогиба /ЛПП/, выяснение генезиса и закономерностей формирования обломочных пород в сложностроенной толще, оценка их коллектирующих возможностей и региональный прогноз территорий, где последние достигают кондиционных значений.

Фактический материал и методика исследования. В основу работы положен материал, собранный и обработанный автором на протяжении 1980-1990 гг. Он включает в себя литологическое изучение разрезов 56 скважин, петрографическое изучение шлифов, интерпретацию результатов химических, термических, рентгендифрактометрических, спектральных и минералогических анализов, изучение гранулометрического состава терригенных пород. При исследовании органического ве-

щества применялся метод ИКС изучения битумоидов, экстрагированных из пород; проводилось определение S_{org} . Проведено фрактотрафическое исследование 14 образцов с помощью сканирующего растрового электронного микроскопа /РЭМ/. Результаты спектральных анализов были под-вергнуты математической обработке на ЭВМ.

При решении поставленной задачи использовались современные методики и приемы изучения осадочных пород, анализировались результаты их лабораторных исследований, проводились литологическая интерпретация разрезов по данным ГИС. При литолого-фациальных и палеогеографических построениях использовались данные литологической типизации разрезов, вещественного состава пород и характер изменения мощностей отложений.

Научная новизна работы. Впервые приводятся результаты деталь-ных исследований таких важных компонентов среднедевонского разреза, как терригенные и карбонатные породы. Новыми являются данные элект-ронномикроскопического изучения этих пород, их минералого-геохими-ческое изучение и математическая обработка полученных результатов.

Представлена фактологически обоснованная схема литолого-фаци-альной зональности изученных отложений ЛПП и детально, в региональ-ном и стратиграфическом плане, дается палеореконструкция особеннос-тей седиментации в разных частях палеоводоёма по основным этапам кивет-нижнефранкской геологической истории региона.

Приведены обобщенные типизированные литологические разрезы раз-ных фациальных зон и их вариации.

Восстановлены условия формирования обломочных пород - основных коллекторов в пределах ЛПП, наиболее полно и последовательно изуче-ны постседиментационные процессы в этих породах.

Практическое значение работы. Детализирован девонский этап гео-логической истории Вольно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы. Получен целый ряд новых данных, а также обобщены и про-анализированы все имеющиеся фактические материалы об особенностях строения продуктивной толщи и закономерностям изменений в пределах ее распространения. Более основательно аргументирован прогноз нап-равления нефтегазопроисхождения в регионе, выявлены в его преде-лах наиболее перспективные участки в плане возможного обнаружения залежей углеводородов. Рекомендовано усовершенствовать технологию вскрытия и опробования продуктивных отложений, исходя из анизотроп-ности коллекторов.

Результаты исследований автора нашли отражение в рекомендации,

предназначенной для использования и внедрения в ЛГО "Запукргеология".

Апробация работы. Результаты исследований автора докладывались на II-й Межвузовской конференции молодых ученых /Ленинград, 1984 г./, на III и IV конференциях молодых ученых и специалистов ИГТТИ АН УССР /Львов, 1984, 1986/, XII конференции молодых ученых и специалистов УкрНИГРИ /Чернигов, 1985/, VI конференции ИИР Мингео УССР /Симферополь, 1986/. Они нашли отражение в итоговом отчете по законченной научно-исследовательской работе /ИГТТИ АН УССР/, отчетах ТП ПО "Запукргеология", локальном прогнозе нефтегазоносности УкрНИГРИ. Основные положения диссертации изложены в 14 печатных работах /из них 4 в соавторстве/.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из 8 глав, изложенных на 194 страницах машинописного текста и сопровождается 3 таблицами, 76 рисунками и списком литературы /105 наименований/.

В диссертации изложены результаты исследований, полученные автором во время обучения в аспирантуре /1983-1987 гг / и работы в отделе седиментологии провинций горючих ископаемых /ИГТТИ АН УССР/

Автор искренне благодарен научному руководителю, заведующему отделом седиментологии провинций горючих ископаемых ИГТТИ АН УССР, доктору геолого-минералогических наук Сеньковскому Ю.Н. за выбор и постановку темы диссертации, поддержку при выполнении исследований.

Автор выражает глубокую признательность В.И.Марковскому за консультации и помощь, оказанные на протяжении работы над диссертацией. Автор признателен сотрудникам ИГТТИ АН УССР М.П.Габинету, К.Г. Григорчуку, А.П.Медведеву, И.Г.Ливовару, Г.И.Притулко, Б.И.Смирнову, В.М.Щербе за советы и консультации, а также аналитикам лабораторий Института, выполнявшим многочисленные анализы.

Основные защищаемые положения: I. Во Львовском палеозойском прогибе установлены три структурно-фациальные зоны с выдержанным строением живет-нижнефранкской толщи и устойчивым набором слагающих ее литологических компонентов: Докацинская, Великомоштовская и Рава-Русская. Рава-Русская зона подразделена на две подзоны, несколько различающиеся строением изученного разреза. Реконструкции палеогеографической обстановки седиментации в живет-нижнефранкское время показали, что изученные осадочные толщи формировались в условиях аридного климата при отсутствии постоянных водотоков,

поставляющих обломочный материал.

2. Геологическая история развития Львовского прогиба подразделяется в живет-нижне-франкское время на четыре, последовательно сменяющих друг друга, этапа с различным характером седиментационного процесса. Первый этап фиксирует начало формирования бассейна седиментации в пределах реликтовой посткаледонской депрессии и связан с плавным и интенсивным прогибанием, этот этап охватывает раннелопушанское время и выражен в разрезе компенсационной пачкой сульфатно-доломитовых пород. Второй этап, отвечающий позднелопушанскому времени, отражает период относительного тектонического покоя, периодически нарушаемого резкими малоамплитудными опусканиями. В разрезе он зафиксирован в виде регионально выдержанной по мощности верхней пачки лопушанской свиты. Третий этап охватывает повчанскую свиту и характеризует существенную структурную перестройку области седиментации. Этот этап характеризуется трансрегиональным масштабом и поперечной /секущей по отношению к палеобассейну/ направленностью протяженности основных фациальных зон. Этот этап прерван на непродолжительное время лагунную седиментацию и материализован в разрезе в виде нормально морских отложений одноименной свиты. Четвертый этап охватывает струтинское и волчковоецкое время. К началу этапа в палеобассейне восстановились лагунные условия седиментации. В целом этап характеризуется периодической изменчивостью интенсивности тектонических движений на фоне доминирующего общего опускания. Это привело к погружению /в поздневолчковоецкое время/ эпикаледонской суши и восстановлению в начале франкского века нормально морских условий седиментации.

3. Алевро-псаммитовые породы изученного разреза сформировались из обломочного материала, поступившего в палеобассейн при иньективном седиментогенезе. Первоначально, в прибрежной зоне, в полосе уменьшения силы действия ветров, дующих с континента, происходило накопление продуктов эолового переноса в виде хорошо отсортированного мелкозернистого алевро-псаммитового материала. Контрастное появление относительно маломощных пачек алевро-псаммитового состава среди отложений засоленной лагуны и одновременно достаточно широкое площадное распространение каждой из таких пачек стало следствием суспензионно-потокового переноса осадков. Такому переносу способствовала специфика гидрохимической обстановки палеоводоема. "Спусковым механизмом" развития суспензион-

ных потоков были сейсмические толчки.

Состояние изученности. Среднедевонские отложения в пределах Вольно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы впервые описаны Ф.Ремером /1862 г./. В 1947-1951 гг. была пробурена опорная скважина Олеско-1, впервые вскрывшая палеозойский разрез погруженной части ЛПП. В дальнейшем в регионе было пробурено ряд скважин различного назначения, вскрывших отложения среднего девона. Их изучению посвящены работы В.В.Глушко, Л.Ф.Бержинской, И.Б.Вишнякова, В.А.Котыка, В.М.Марковского, А.П.Медведева, Б.П.Ризуна, Ю.Н.Сеньковского, В.Д.Скордули, А.В.Хижнякова, Е.И.Чжа и других известных геологов.

Стратиграфическая схема девонских отложений Львовского прогиба разрабатывалась К.Н.Гуревич, Д.М.Дрыгантом, Е.А.Завьяловой, В.М.Марковским, Г.М.Помяновской. На сопредельных территориях Польши среднедевонские отложения изучались Л.Милочевским, А.М.Желиховским, М.Пахлевой и др.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Стратиграфия. В представленной работе принята схема, используемая геологической службой ПО "Запукргеология", в соответствии с которой обработано или проинтерпретировано большинство имеющегося фактического материала. Согласно этой схеме, изученные отложения охватывают живетский ярус среднего девона и нижние горизонты франкского яруса верхнего девона и подразделяются на четыре свиты /снизу вверх/: допушанскую /живет/, повчанскую /живет/, струтинскую /живет-фран/, волчковецкую /фран/. Струтинская свита объединяет в себе отложения, переходные от живетского к франкскому ярусу.

Тектоника. В настоящей работе принята тектоническая схема региона, разработанная в ИГТИ АН УССР А.П.Медведевым, который подразделяет ЛПП на несколько зон /северо-запад - юго-восточного простирания/ с разным стилем тектоники. Это внешняя /восточная/ зона, принадлежащая к древней Восточно-Европейской платформе, и внутренняя /западная/ зона, относимая к молодой платформе. Граница между ними проведена по Радехов-Рогатинскому разлому. Внутренняя зона, в свою очередь, подразделяется на две, субмеридионально вытянутые, подзоны - Бугскую /восточную/ и Нестеровскую /западную/. Последняя приподнята относительно синхронных среднедевонских отложений Бугской подзоны /на 800-1000 м/ и несколько надвинута на северо-восток.

Структурно-фациальная зональность ЛПП. Выявление закономерных из-

менений в строении живет-нижефранкской толщи ЛПП, контролируемых основными тектоническими элементами этой палеоструктуры, позволило установить структурно-фациальную зональность изученных отложений. Выделено три, последовательно сменяющих друг друга с северо-востока на юго-запад, зоны с выдержанным в их пределах строением живет-нижефранкской толщи и с устойчивым набором слагающих ее литологических компонентов. Структурно-фациальные зоны палеобассейна зафиксированы в разрезе в виде литолого-фациальных полей /зон/ с устойчивым набором литологических компонентов /далее по тексту для простоты изложения - литолого-фациальные зоны или просто "зоны"/. Эти зоны получили названия по самым представительным разрезам /с северо-востока на юго-запад/: Локачинская, Великомоствовская, Рава-Русская.

Локачинская зона занимает северо-восточную часть ЛПП и представляет собой фрагмент более крупной, частично уничтоженной эрозией зоны, в силу чего имеет изометричную форму. Ее восточная граница проходит по линии выклинивания среднедевонских отложений, северная - по Владимир-Волыньскому разлому, юго-западная совпадает с изогинией скачкообразного увеличения мощности базальной пачки среднедевонской толщи и фиксирует уступ края перикратонного прогиба.

Разрез среднедевонских отложений Локачинской зоны начинается отложениями лопушанской свиты, несогласно залегающими на толще нижнего девона /локхов-прагий/. Свита имеет двухчленное строение: нижняя ее пачка сложена переслаиванием сульфатов и седиментационных доломитов, причем роль последних возрастает вверх по разрезу. Мощность этой пачки, надежного регионального репера, плавно увеличивается с северо-востока на юго-запад от 14 до 20 м. Выше залегает более мощная /25-40 м/ пачка, сложенная преимущественно глинистыми породами с прослоями седиментационных доломитов и алевро-песчаников. Последние представляют собой на Локачинском месторождении промышленный коллектор. Характерная особенность глинистых пород и седиментационных доломитов - обильная насыщенность их сульфатным веществом. Суммарная мощность пород лопушанской свиты Локачинской зоны возрастает с северо-запада на юго-восток от 40 до 60 м.

Отложения повчанской свиты согласно продолжают среднедевонский разрез и представляют собой преимущественно глинистую толщу с редкими прослоями доломитизированных известняков, мергелей и алевро-песчаников. В основании повчанской свиты залегает пласт органогенных /брахиоподовых/ известняков, представляющий со-

бой важный межрегиональный репер, уверенно коррелируемый с синхронными отложениями центральных районов Восточно-Европейской платформы. Мощность повчанских отложений Локачинской зоны закономерно изменяется от 25 до 34 м.

Струтинская свита - наиболее мощный и сложнопостроенный элемент разреза, сложена пацками переслаивания глинистых пород, седиментационных доломитов, сульфатных пород и алевро-песчаников. Сульфаты также насыщают глинистые и доломитовые пачки в виде линз и стяжений. Мощность отложений струтинской свиты Локачинской зоны - 68-74 м.

Выше залегают отложения волчковецкой свиты, по своему составу и строению идентичные струтинским, и представленные двумя пластами глинистых пород, между которыми залегают пацка известняков и метасоматических доломитов. Мощность отложений этой свиты 12-17 м.

Суммарная мощность живет-нижефранкской толщи Локачинской зоны возрастает с северо-востока на юго-запад от 145 до 190 м.

Великомостовская зона, примыкающая к Локачинской с юго-востока, имеет линейно вытянутую форму и в виде плавно изгибающейся полосы шириной 30-60 км протягивается с север-северо-запада на юго-восток. Юго-западная граница зоны проходит примерно по линии Нестеровского надвига и в районе Рогатина плавно поворачивает на восток-юго-восток. Северная граница /на территории Польши/ не определена.

Отложения лопушанской свиты Великомостовской зоны также подразделяются на две части: нижнюю - сульфатно-доломитовую, и верхнюю - терригенно-карбонатную. В нижней пацке значительно увеличивается доля седиментационных доломитов, а в юго-западных разрезах последние доминируют. Мощность нижней базальной пацки возрастает с северо-востока на юго-запад от 25 до 55 м. В верхней пацке переслаивания аргиллитов, седиментационных доломитов, алевро-песчаников и сульфатных пород, в отличие от аналогичной пацки Локачинской зоны, значительно возрастает роль седиментационных доломитов /до 50% мощности/ и уменьшается мощности алевро-песчаных прослоев, а в верхах свиты разрез становится преимущественно карбонатным. Верхняя пацка имеет мощность в пределах 30-40 м. Общая мощность лопушанской свиты Великомостовской зоны возрастает с северо-востока на юго-запад от 60 до 90 м.

Разрез повчанской свиты Великомостовской зоны в

целом аналогичен синхронным отложениям Локачинской зоны, однако слагающие реперный пласт органогенные /брахиоподовые/ известняки здесь интенсивно доломитизированы. Значительно возрастает количество в них глинистой примеси. Мощность повчанской свиты Великомоствовской зоны - 24-32 м.

Отложения стругинской свиты Великомоствовской зоны, в отличие от Локачинской зоны, имеют преимущественно карбонатный состав. Это переслаивание в разной степени доломитизированных известняков, метасоматических и седиментационных доломитов. Прослой глинистых пород и алевро-песчаников встречаются в подчиненном количестве и тяготеют к подошве и середине разреза свиты. Здесь резко меньше, чем в Локачинской зоне, содержится сульфатных прослоев и стяжений. Мощность стругинской свиты Великомоствовской зоны - 90-115 м.

Породы волчковецкой свиты представлены преимущественно доломитизированными известняками с редкими прослоями аргиллитов. Мощность этих отложений 14-18 м.

Суммарная мощность живет-нижнефранкской толщи Великомоствовской зоны возрастает с северо-востока на юго-запад от 190 до 230 м.

Рава-Русская структурно-фациальная зона примыкает с юго-запада к Великомоствовской зоне и протягивается в виде узкой /15-50 км/ полосы вдоль юго-западного борта Львовского прогиба. С юго-запада Рава-Русская зона /и Львовский прогиб в целом/ ограничена Рава-Русским разломом.

Нижняя хемогенная пачка лопушанской свиты сложена преимущественно седиментационными доломитами. Сульфатные прослои тяготеют к подошве свиты, а их общее количество значительно меньше, чем в аналогичных отложениях Великомоствовской зоны. В верхней пачке свиты возрастает /по сравнению с Великомоствовской зоной/ роль седиментационных доломитов и уменьшается количество аргиллитов. Сокращаются также мощности алевро-песчаных пород; они содержат более значительную долю глинистой примеси.

Имеются различия в литологическом строении северных и южных разрезов зоны. Это практически полное отсутствие в юго-восточных участках сульфатных пород и появление в хемогенной толще среди седиментационных доломитов /составляющих около 90% пород/ равномерно распределенных по разрезу прослоев аргиллитов. В верхней пачке лопушанской свиты в южных разрезах резко уменьшается коли-

чество глинистых пород, отсутствуют алевро-песчаные прослои. Мощность нижней хемогенной пачки лопушанской свиты возрастает с северо-востока на юго-запад от 55 до 76 м, а общая мощность свиты - от 85 до 110 м.

В основании повчанской свиты Рава-Русской зоны залегает пласт органогенных известняков, который, в отличие от синхронных отложений Великомоствовской зоны, практически полностью доломитизирован. В верхней, преимущественно глинистой, части свиты встречены маломощные прослои доломитизированных известняков и метасоматических доломитов, которых нет в разрезах Локачинской и Великомоствовской зон. Мощности алевро-песчаных прослоев здесь значительно меньше, чем в синхронных отложениях Великомоствовской зоны, а в южных разрезах они и вообще отсутствуют. Мощность повчанской свиты Рава-Русской зоны составляет 22-28 м.

В разрезе струтинской свиты Рава-Русской зоны доминируют доломитизированные известняки и метасоматические доломиты, не содержащие сульфатной примеси. Степень доломитизации в южных разрезах зоны выше, чем в северных. Алевро-песчаные породы встречены в подчиненных количествах лишь в северных разрезах. Мощность струтинской свиты Рава-Русской зоны 90-120 м.

Строение и мощности вышележащей волчковецкой свиты идентичны описанному для Великомоствовской зоны.

Общая мощность живет-нижефранкской толщи Рава-Русской зоны возрастает с северо-востока на юго-запад от 230 до 262 м.

Характеристика пород живет-нижефранкского разреза

карбонатные и сульфатные породы составляют существенную часть изученного разреза и представлены седиментационными и метасоматическими доломитами и известняками. Сульфатные породы встречены в тесной парагенетической связи с седиментационными доломитами и рассматриваются совместно с ними.

Седиментационные доломиты - наиболее распространенные среди карбонатных пород изученной толщи, представлена разностями темно-серого, коричневого или черного цвета с массивной, неяснослоистой и слоистой текстурами. Слоистость, выраженная за счет неравномерной глинистости различных прослоев, горизонтальная или слабоволнистая. Причем в породах Локачинской зоны она четкая, тонкая, тогда как в Великомоствовской и, особенно, Рава-Русской зонах становится менее контрастной, более редкой. Седиментационные доломиты представлены тонко- и

мелкозернистыми разностями. Количество глинистой примеси в них непостоянно и может достигать 20-25% /глинистый доломит/, а в отдельных случаях - до 50% /доломитовый мергель/.

Сульфатные породы преимущественно встречены в тесном парагенезисе с седиментационными доломитами, в толще которых они слагают пласты, линзы, стяжения различной формы и размеров. Встречены доломитовые породы с пятнистой и псевдобрехчиевой текстурами, где сульфаты выполняют роль цемента.

Кроме седиментационных доломитов, сульфаты нередко насыщают глинистые породы в виде многочисленных прослоев и линз. Это особенно характерно для глинистых пород Локачинской зоны. Сульфатное вещество нередко встречается в цементе алевро-песчаных пород, а также замещает, наряду с карбонатами, трещины в различных породах. Сульфатное вещество представлено преимущественно ангидритом; в северных разрезах встречен также гипс. Ангидрит мелко- и среднезернистый, параллельноориентированный или спутанноволокнистый /реже образует радиально-лучевые агрегаты/. В сульфатно-доломитовых породах нередко наблюдаются взаимные замещения сульфатного и карбонатного вещества,

Характерно, что общее содержание сульфатов в разрезе падает в южном и юго-западном направлениях.

Известняки в количественном отношении существенно уступают доломитам и представлены органогенными, органогенно-обломочными /детритовыми или детрито-шламовыми/ разностями. Это темноокрашенные /коричневые, темно-серые, реже черные/ тонкозернистые породы с массивной, неяснослоистой, пятнистой текстурами. Породы содержат скелетные остатки брахиопод, иглокожих, мшанок, кораллов и др. фауны различной сохранности, причем в южных и юго-западных разрезах эта сохранность хуже. Известняки интенсивно подвержены процессам перекристаллизации, которые более интенсивно проявляются в юго-западных и южных разрезах, часто до полного уничтожения первичных текстурно-структурных признаков.

Как правило, известняки в разной степени доломитизированы, часто до полной их переработки в кавернозные метасоматические доломиты. При этом содержание в породе кальцитового и доломитового компонентов варьирует в широких пределах. В свою очередь, метасоматические доломиты в значительной степени подвержены процессам перекристаллизации. Из вторичных процессов в карбонатных породах изученного разреза распространены выщелачивание и окварцевание, а для Локачинской зоны обычна сульфатизация.

Глинистые породы - один из главных литологических компонентов живет-нижефранкского разреза, представлены хорошо отмученными разностями с пелитовой, лептопелитовой, реже /в переходных к псаммитовым породах/ алевропелитовой структурами. Цвет пород варьирует от светло-серого, зеленовато-серого, коричневого до черного, причем в более западных разрезах цвет становится монотонным - темно-серым. Для глинистых пород Локачинской зоны характерна высокая насыщенность сульфатным веществом.

Пелитовая фракция глинистых пород представлена преимущественно гидрослюдами. Каолинит и хлорит фиксируются часто, но их количество не превышает 7%. Анализ содержаний и соотношений минеральных компонентов позволил выделить следующие ассоциации /в порядке убывания/: гидрослюдистую /более 95% гидрослюд/, каолинит-гидрослюдистую, хлорит-каолинит-гидрослюдистую, хлорит-гидрослюдистую. Последняя встречена только в отложениях лопушанской свиты, а примесь каолинита характерна для пород струтинской и повчанской свит.

Среди пелитовой фракции изученных пород преобладает гидрослюда политипной модификации $2M_1$ с незначительной примесью $1M$ и $1Md$. Сохранность модификации $1Md$ свидетельствует о низких степенях постседиментационных преобразований пород. Характерно, что степень таких преобразований несколько увеличивается в южной и юго-западном направлениях. Глинистые породы из северных и северо-восточных разрезов Локачинской зоны представляют собой аргиллитоподобные уплотненные глины, размокающие в воде. Под растровым электронным микроскопом эти разности обнаруживают беспорядочно-турбулентную микротекстуру глинистых пород, отличную от параллельноориентированной микротекстуры аргиллитов из южных и юго-западных разрезов.

Алевропсаммитовые породы живет-нижефранкской толщи представлены мелкозернистыми песчаниками и крупнозернистыми алевролитами и слагают в разрезе несколько обособленных пластов, в пределах которых они переслаиваются с глинистыми породами. Характерно контрастное появление алевро-песчаников среди различных по составу осадочных образований, причем нижняя граница пластов всегда резкая, без переходных отложений.

По минералогическому составу алевро-псаммитовые породы изученного разреза можно подразделить на три группы: 1 - кварцевые; 2 - олигомиктовые полевошпатово-кварцевые и сандисто-полевошпатово-кварцевые; 3 - полимиктовые аркосовые.

Кварцевые алевро-песчаники представлены светлоокрашенными слоистыми, неяснослоистыми, реже массивными

породами. Кластическая часть занимает 80-98% объема породы. Она состоит преимущественно из кварца /95-100%/ с примесью слюд /1-5%/, обломков кварцитов и кремнистых пород /1-3%/, единичных зерен полевых шпатов. Зерна кварца окатанные, полуокатанные, иногда угловато-окатанные с нормальным мозаичным погасанием. Акцессорные минералы представлены цирконом, турмалином, лейкоксеном, рутилом,

По гранулометрическому составу это хорошо отсортированные породы; осадки, из которых они сформировались, относятся к хорошо сортированным, реже умеренно сортированным. Пелитовая фракция в этих породах практически отсутствует.

Площади распространения кварцевых песчаников расположены северо-восточнее осевой части Великомоштовской зоны. При этом максимальную площадь они занимают в отложениях струтинской свиты.

Олигомиктовые алевро-песчаники представляют собой наиболее распространенную /около 80%/ разновидность обломочных пород изученного разреза. Это светлоскрашенные, умеренно или хорошо сортированные породы. Кластическая часть составляет 50-98% объема породы. Она представлена угловатоокатанными, угловатыми, реже изометричными обломками кварца /60-70%/, полевых шпатов /15-20%/, слюдами /5-10%/, обломками слюдястых сланцев и микрокварцитов /1-3%/. Акцессорные минералы представлены цирконом, турмалином, лейкоксеном, гранатом. Текстура пород слоистая, неяснослоистая, реже пятнистая и массивная.

Полимиктовые аркозовые песчаники встречаются в северных участках Локачинской и Великомоштовской зон /в единичном случае в Рава-Русской зоне/. По внешнему виду и текстурно-структурным признакам они аналогичны олигомиктовым песчаникам. Это умеренно отсортированные породы, где кластическая часть занимает 70-90% объема породы. Она состоит из кварца /60-70%/, полевых шпатов /25-35%/, слюдястых минералов /5-15%/, обломков сланцев и микрокварцитов /2-8%/. Породы более обогащены, по сравнению с олигомиктовыми разновидностями, акцессорными минералами, среди которых циркон, турмалин, рутил, титанистые минералы, гранат.

Цементы алевро-песчаников изученного разреза различны по составу и времени формирования. Первичные гидрослюдистые цементы занимают незначительный объем, а в ряде случаев отсутствуют. При этом в кварцевых алевро-песчаниках иногда появляется регенерационная цементация и даже рекристаллизационный бластез. Наряду с этим широко развита вторичная цементация, которая охватывает незакономер-

но распределенные /как в разрезе, так и по латерали/ участки. В роли вторичных цементов выступают сульфатное и доломитовое вещество, которые часто взаимозаменяют друг друга.

Изученные алевро-псаммитовые породы имеют, как правило, сложную текстуру. Наиболее типичны разнообразные чередования и комбинации тонкой полого- и косоволнистой слоистости; неясной, прерывистой косо-, горизонтальноволнистой вогнуто-выпуклой слоистости; вариации тонкой приливно-отливной пологоволнистой слоистости, переходящие в спутанноперекрестную слоистость. Постоянно присутствуют текстуры оползания нелитифицированных осадков, нарушающие, в разной степени, первичную слоистость пород. При этом степень деформаций увеличивается вверх по разрезу, что связано с нарастанием интенсивности тектонических движений от долушанского к повчанскому и далее, к струтинскому времени.

Образование пластов алевро-псаммитового состава связано с иньективным суспензионно-поточным седиментогенезом. Возникновению таких потоков способствовала значительная вязкость лагунной воды повышенной солености и сейсмическая активность территории.

Характеристика нефтегазоносных пород-коллекторов живет-ниже-франкского разреза

Основные продуктивные коллекторы изученной толщи ЛПП представлены алевро-песчаниками. Они преимущественно гранулярного типа, трещинно-поровые - играют второстепенную роль. Их фильтрационно-емкостные свойства /ФЕС/ колеблются в широких пределах и зависят, как правило, от интенсивности постседиментационных процессов, главным образом, вторичной цементации. Последняя обусловила резкую анизотропию коллекторских свойств по латерали и в разрезе.

Детальное изучение алевро-псаммитовых пород позволило подразделить район ЛПП на ряд участков с породами-коллекторами различной перспективности:

- северо-восточная часть ЛПП, охватывающая Лскачинскую зону /с одноименным месторождением/, представляет собой наиболее перспективный участок. Он характеризуется максимальными мощностями алевро-псаммитовых пород и наиболее высокими значениями их ФЕС - хорошо проницаемые коллекторы класса А и В /согласно классификации П.П.Авдусина, М.А.Цветковой, 1943/;

- менее перспективна, из доказано газонасыщенных участков, северо-западная часть Великомоствовской зоны, где преобладают среднепроницаемые коллекторы класса Д;

- южная периферия Лскачинской зоны и центральная часть Велико-

мостовской зоны выделены в участок, в пределах которого происходит выклинивание алевро-псаммитовых пластов. Здесь обнаружены средне- и хорошо проницаемые породы-коллекторы классов С и Д. Однако сведения о них фрагментарны;

- в северо-западной части Рава-Русской зоны алевро-псаммитовые пласты имеют минимальные, по сравнению с другими участками, мощности, однако, согласно немногочисленным данным, здесь присутствуют средне- и хорошо проницаемые породы-коллекторы классов С и Д;

- участок, охватывающий южную часть Рава-Русской и Великомоствовской зон, отнесен к бесперспективным в силу того, что в его пределах отсутствуют алевро-псаммитовые прослои и среднедевонские породы здесь гипсометрически высоко приподняты и находятся близко к зоне активного водообмена /и даже в пределах этой зоны/.

Палеогеография. Седиментация в живет-нижнефранкское время происходила в узком, асимметричном, мелководном, эпиконтинентальном морском заливе /лагуне/, протягивавшемся вдоль массива каледонской консолидации и примыкающего с северо-востока к обширной пенепленизированной суше /УКЦ/. Водообмен палеоводоема с открытым морем был затруднен в связи с наличием в его устье рифовых построек. Господство аридного климата и отсутствие постоянных водотоков повлекло за собой прогрессирующее засоление бассейна и предопределило преобладание хемогенной седиментации. Условие осадконакопления контролировалось особенностями тектонического строения палеобассейна, что нашло отражение в существовании структурно-фациальных зон /с.-ф.з./.

Структурной основой Локачинской зоны служил опущенный край УКЦ. Великомоствовская зона приурочена к Бугской тектонической зоне ЛПШ. Рава-Русская зона формировалась в пределах наиболее тектонически активного элемента ЛПШ - Нестеровской подзоны. Наличие таких элементов с различной тектонической активностью обусловили специфические особенности седиментационных комплексов как в пространстве, так и во времени.

В Д о п у ш а н с к о е время началась трансгрессия моря с северо-запада и формирование палеобассейна в пределах ЛПШ. Во всех с.-ф.з. господствовала хемогенная седиментация. В результате образовалась сульфатно-доломитовая толща компенсационного типа, залегающая на эродированных нижнедевонских отложениях. Вторая половина этого времени характеризуется кратковременным подавлением хемогенного осадконакопления терригенным с образованием преимущественно глинистой толщ в локачинской зоне, а также отдельных терригенных прослоев в существенно доломитовой толще Великомоствовской и Рава-Русской зон.

Повчанское время характеризуется повсеместным восстановлением морских условий седиментации с образованием комплекса осадков, в котором существенную роль играли органогенные карбонатные отложения. Это произошло в результате кратковременной трансгрессии моря как с северо-запада, так и с запада через пролив, образовавшийся в каледонской суше. Данная трансгрессия связана с тектоническими движениями трансрегионального масштаба. Комплексы осадков повчанского времени литологически идентичны в пределах всех зон и различаются мощностями бентогенных карбонатных осадков, которые фиксировали в палеобассейне структурно-морфологические формы субширотного простирания.

Струтинское время знаменовало полное угасание морской трансгрессии и восстановление лагунных условий осадконакопления. Доминирующим типом осадков в Великомоствовской и Рава-Русской зонах становятся сульфатно-доломитовые илы с закономерно меняющимся составом компонентов. В Локачинской зоне преобладает накопление глинистых осадков с существенным участием сульфатно-доломитового вещества.

Болчковецкое время отличалось стабильными условиями седиментации в пределах всего палеобассейна и характеризовало период, предшествующий переходу к устойчивому и длительному нормально морскому карбонатному осадконакоплению. В отложениях всех зон палеобассейна встречаются маломощные прослои алевро-псаммитового состава, не характерные для господствующих хемогенных условий седиментации. Их образование обусловлено сейсмическими толчками, вызывавшими резкий сброс кластического материала, накопившегося в прибрежной зоне.

Результаты палеогеографических реконструкций живет-раннефранкского седиментационного процесса позволяют подразделение его на четыре последовательно сменяющих друг друга этапа геологической истории развития ЛПЗ.

На основании анализа фактического материала территория ЛПЗ подразделена на несколько участков с коллекторами различной перспективности. Наибольший интерес в плане вероятности обнаружения залежей УВ представляет Локачинская зона. К перспективным отнесены также северные части Великомоствовской и Рава-Русской зон, где могут быть обнаружены тектонически и стратиграфически экранированные доушки. Территория, расположенная южнее широты г. Львова, отнесена к бесперспективной.

По теме диссертации автором опубликованы следующие работы:

1. Изучение региональных закономерностей распространения пород-коллекторов / на примере среднедевонских газовых комплексов Волинно-Подольи // Проблемы повышения эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ в XII пятилетке : Тез. докл. науч.-техн. конф. мол. уч. и спец. - Чернигов, 1986. - С. 14-16.
2. К литологии газоносных среднедевонских отложений Волинно-Подольи // Комсомольцы Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР - навстречу XXV съезду КПСС. - Львов, 1986. - С. 66-71. - Деп. в ВИНТИ 26.02.86, № 1330-В66.
2. К литологии продуктивных среднедевонских отложений Львовского палеозойского прогиба / на примере Докачинского газового месторождения // Мат-лы 3-й конф. мол. уч. Ин-та геол. и геохим. горючих ископ. АН УССР. - Львов, 1986 - С. 20-23. - Деп. в ВИНТИ 25.03.86, № 196С В86.
4. Литологические особенности среднедевонских газоносных коллекторов Волинно-Подольи // Вопр. геол. и техкол. минерал. сырья / Мат-лы 6-й конф. мол. уч. Ин-та минерал. ресурсов, Симферополь. 10-11 апр. 1986. - Симферополь, 1986. - С. 47-51. - Деп. в ВИЭМС 05.11.86, № 324-м.
5. Некоторые литологические аспекты проблемы газоносности среднего девона Львовского прогиба // Мат-лы 4-й конф. мол. уч. Ин-та геол. и геохим. горюч. ископ. АН УССР, Львов, 4-5 июня 1986г. - Львов, 1986. - С. 19-23. Деп. в ВИНТИ 20.11.86, № 7881В.
6. О постседиментационных изменениях отложений среднего девона Львовского прогиба // Литогенез и полезные ископаемые. - Киев: Наук. думка, 1986. - С. 218-222 (соавтор И.П.Мельничук).
7. Опыт комплексного литолого-геофизического изучения газоносных отложений северо-восточной части Львовского палеозойского прогиба // Геол. журнал. - 1986. - Т. 46, № 4. - С. 72-76 (соавторы В.М.Марковский, В.М.Рудиченко, Т.С.Изотова, Н.Н.Головина, С.Д.Рябчин).
8. Терригенный седиментогенез и породы-коллекторы среднего девона Волинно-Подольи // Актуальные вопросы геологии Украины / Мат-лы конф. мол. уч. Ин-та геол. наук АН УССР, Киев, 27.03-07.04.85. - Киев, 1985. - С. 24-35.
9. О формировании карбонатных коллекторов среднего девона Львовского прогиба // Молодые ученые Ин-та геол. и геохим. горюч. ископ. АН УССР - навстречу 70-й годовщине Великого Октября. - Львов, 1987. - С. 132-137. - Деп. в ВИНТИ 21.10.87, № 7424-В87.
10. О формировании минерального состава среднедевонских терригенных отложений Львовского прогиба // Комсомольцы Ин-та геол. и геохим. горюч. ископ. АН УССР - навстречу XX съезду ВЛКСМ. - Львов, 1987. - С. С. 24-27. - Деп. в ВИНТИ 09.02.87, № 940.
11. Условия образования обломочных пород среднедевонского газоносного комплекса Львовского прогиба // Докл. АН УССР. Сер. Б. - 1987. - № 7. - С. 29-32. соавтор В.М.Марковский.
12. К характеристике глинистых пород Докачинского газового месторождения // Нефт. и газ. промышленность. - 1988. - № 4. - С. 13-15 соавтор В.М.Марковский.
13. Алевро-псаммитовые породы среднего девона Львовского прогиба // Проблемы геологии и геохимии ископаемых запада Украинской ССР / Тез. докл. респ. конф., Львов, 2-6 окт. 1989 г. - Т.1. - Львов, 1989. - С. 22-23.

Власюк

ВЛАСЮК В. П.
1989 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага писчая № 1. Объем 1 печ. лист. Заказ 2322
Тираж 120 экз.

Типография УОЗУ УВД Львовской области. Львов, ул. Кривоноса, 1

466738

AB 25.375

AB 25.375

~~12~~

~~12~~