

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СССР
МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНЫЙ ИНСТИТУТ им. С. ОРДЖОНИКИДЗЕ

На правах рукописи

Для служебного пользования

Экз. № 000060 *

ЦАПЛИН Александр Евгеньевич

УДК 553.492 + 553.64 : 551.7.024 : 551.734

СТРОЕНИЕ И РУДОНОСНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ
СРЕДНЕГО ДЕВОНА И ОСНОВАНИЯ ФРАНСКОГО
ЯРУСА НА СРЕДНЕМ ТИМАНЕ

Специальность 04.00.21. «Литология»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва — 1986

Работа выполнена в Ухтинской геологоразведочной экспедиции объединения "Полярноуралгеология" и на кафедре литологии, шахтной и рудничной геологии Московского ордена Трудового Красного Знамени геологоразведочного института имени Серго Орджоникидзе.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук, профессор С.В.Тихомиров.

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук, В.А.Теняков

кандидат геолого-минералогических наук, А.А.Константиновский.

Ведущее предприятие: Геологический институт Коми филиала Академии наук СССР.

Защита состоится "12" марта 1986г.
на заседании специализированного совета Д.063.55.06 при Московском геологоразведочном институте по адресу:
103912, Москва, проспект Маркса, 18, МГРИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского геологоразведочного института имени Серго Орджоникидзе.

Автореферат разослан "10" февраля 1986г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат геолого-минералогических
наук:

А.П.Бакалдина

В В Е Д Е Н И Е

Актуальность проблемы. На Тимане образования девона вмещают месторождения алюминиевых руд высокого качества, в последнее время выявлены ископаемые полиминеральные россыпи. Эти открытия поставили Тиман в один ряд с другими крупными рудными районами СССР. Детальное расчленение осадочных отложений девона этого региона и выяснение закономерностей размещения полезных ископаемых приобретает в связи с этим важное значение.

Цель работы. Основная цель исследования заключалась в выяснении закономерностей строения среднедевонских и нижнефранских отложений и размещения в них бокситов и россыпей.

Для реализации названной цели потребовалось решить следующие главные задачи:

1. Расчленить среднедевонские и нижнефранские отложения Среднего Тимана на дробные естественные стратиграфические подразделения и на этой основе провести сопоставление разрезов путем прослеживания.
2. Детализировать особенности осадконакопления для отдельных, важных в практическом отношении временных интервалов.
3. Исследовать соотношения естественных стратиграфических подразделений, направленность изменения во времени и пространстве их состава, строения и на этой основе установить этапы осадконакопления разного порядка, взаимосвязи между ними, положение полезных ископаемых в системе осадочных ритмов, сформулировать критерии прогноза и поисков россыпей одного специального типа.

Фактический материал диссертационной работы составили результаты личных исследований автора на Среднем Тимане, принимавшего с 1975 года участие в геолого-поисковых работах в составе Ухтинской ГРЭ объединения "Полярноуралгеология" совместно с Ю.К.Крыловым, В.С.Юдиным, А.А.Котовым, В.М.Пачуковским, И.В.Михайловым, Е.В.Беспаловым. За прошедшие годы при непосредственном участии автора были открыты Заостровское месторождение и Володинская залежь бокситов, внесен вклад в изучение ископаемых россыпей. Послойно изучено более 500 разрезов по керну буровых скважин и обнажениям на Среднем, Южном и Северном Тимане. Различным видам анализов было подвергнуто около 1500 образцов, переинтерпретирован большой объем фондовых материалов, что позво-

лило запроектировать успешно завершившиеся поиски на одной из площадей Среднего Тимана.

Научная новизна. В результате проведенного исследования впервые с такой степенью детальности осуществлено расчленение досаргаевских отложений девона Среднего Тимана на стратиграфические подразделения, отражающие периодическое развитие осадочных бассейнов. Предложенная схема пригодна для крупномасштабного геологического картирования. Впервые на этой стратиграфической основе составлена серия палеогеологических фациальных профилей и литолого-палеогеографических карт как для всей территории Среднего Тимана, так и — более детально — для отдельных перспективных площадей. Выяснено положение бокситов и россыпей в системе осадочных ритмов, что позволило сформулировать необходимую поисковую эвристику.

Практическая ценность работы. Проведенное исследование позволило уточнить стратиграфическое расчленение осадочной толщи девона и показать основные рубежи, перспективные на осадочные полезные ископаемые. Полученная стратиграфическая схема легла в основу составления литолого-палеогеографических карт, предназначенных для планирования и проведения детальных поисков на отдельных локальных площадях. Уровни накопления тяжелых минералов, установленные на Среднем Тимане, и сформулированные закономерности россыпеобразования позволяют выделить первоочередные площади для поисков ископаемых россыпей на слабо изученном Северном Тимане. Материалы исследования использованы при составлении плана геологоразведочных работ на Тимане в XII пятилетке, послужили основой для составления унифицированной схемы девона Тимано-Печорской провинции в Тиманской ее части (1985г.). Выполненное исследование может оказаться полезным для решения аналогичных задач и в других частях Русской платформы.

Апробация работы и публикации. Результаты работ по теме диссертации опубликованы в трех статьях, изложены в двух производственных и трех тематических отчетах, трех проектах на производство поисковых работ, а также доложены на X республиканской геологической конференции Коми АССР (Сыктывкар, 1984г.), на совещании "Координация работ по изучению девон-раннекаменноугольных уровней севера Русской платформы на XI пятилетку" (Ленинград, 1981г.).

2

Методика исследования. Существовавшее до настоящего времени расчленение и сопоставление терригенных толщ среднего и начала верхнего девона на Среднем Тимане основано на результатах палинологических исследований. Разрешающая способность метода не обеспечивает требуемой детальности и поэтому в существующей унифицированной схеме присутствуют неразделенные между собой горизонты, не ясны границы между отдельными подразделениями.

В работах автора главное внимание при изучении разрезов уделялось выявлению синхронных изменений направленности в смене петрографического состава отложений во времени (по методике М.С.Швецова и С.В.Тихомирова) и заключенных в них ассоциаций тяжелых минералов.

В пределах всей территории Среднего Тимана с северо-запада на юго-восток и с юго-запада на северо-восток прослеживались опорные стратиграфические подразделения и реперные уровни, которые образуют "реперный стратиграфический каркас". К опорным отнесены отдельные пачки слоев и целые свиты с выдержанным петрографическим составом пород, что позволяет проследить их на большие расстояния. К реперным уровням отнесены поверхности региональных размывов, длительных перерывов в осадконакоплении.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения. Она содержит 134 страниц машинописного текста, 68 рисунков. Список работ других авторов, использованных при написании диссертации.

В главе I сообщаются основные данные по геологическому строению территории исследований. В главе II изложен краткий исторический обзор изучения девонских отложений Среднего Тимана. Глава III посвящена расчленению и сопоставлению разрезов. В главе IV рассмотрены основные черты осадконакопления в среднем и начале позднего девона. В главе V показаны закономерности ритмичного строения среднедевонских — нижнефранских отложений Среднего Тимана, дана характеристика месторождений бокситов и ископаемых россыпей и показано их положение в системе осадочных ритмов, изложены критерии прогноза и поисков россыпей одного специального типа.

Защищаемые положения.

I положение. Среднедевонские-нижнефранские отложения Среднего

3

Тимана подразделены на 8 свит, отличающихся особенностями строения и состава.

В стратиграфической схеме, действующей в настоящее время, средний девон подразделен на наровский и старооскольский горизонты; верхний девон - на нижнюю терригенную, вулканогенно-осадочную и верхнюю терригенную толщи, сопоставляемые с неразделенными пашийским и кыновским горизонтами. В составе верхней толщи в ряде случаев выделяются "эстериевые" и "вулканомиктовые" слои (Лебедев В.А., Яцкевич Б.А., 1978; Скловский А.М. и др. 1980г.).

Нами в составе среднего девона выделены заостровская свита и нижняя, средняя, верхняя свиты пижемской серии, в верхнем девоне - яранская, листовничная, валсовская, цилемская и устьчиркинская свиты.

Средн. девон
Цилем
Заостровская свита распространена в пределах Цилемского Камня и на Обдырском поднятии. Она соответствует образованиям начала среднедевонской трансгрессии на Тимане и с резким угловым несогласием залегает на размытой поверхности метаморфических пород верхнего протерозоя или на сохранившихся от размыва корях выветривания. На большей части территории ее отложения уничтожены во время последующих перерывов в осадконакоплении. Выделено три основных фациальных типа разреза: 1) алевроитоглинистый; 2) алевроитопесчаный; 3) песчаный. Первый тип разреза развит в основном на севере территории, второй - в центральной ее части и третий - на юге. Наиболее полными и мощными являются разрезы второго типа, распространенные в районе Заостровского боксито-фосфатного месторождения.

Минеральный состав тяжелой фракции алевролитов и песчаников заостровской свиты определяется преобладанием лейкоксена; в количествах, превышающих 5%, постоянно присутствуют циркон, рутил, реже турмалин, в знаках встречаются гранат, ставролит, ильменит.

Глинистая фракция песчаников и алевролитов характеризуется преобладанием гидрослюда, железистого хлорита и реже каолинита. Цемент кварцевый регенерационный глинистый базальный реже поровый. Мощность свиты 38,6 м.

Свита в полных разрезах отчетливо подразделяется на три асимметричных ритма трансгрессивной направленности, отвечающих трем пульсациям заостровской трансгрессии.

Комплексы спор из заостровской свиты близки к комплексам из

морсовских, мосоловских и калужских слоев Центрального девонского поля. Учитывая это и опираясь на строение разреза, заостровская свита сопоставлена с верхнеморсовскими (сундырскими) - (I ритм), мосоловскими (II ритм) и калужскими (III ритм) слоями Центральных районов Русской платформы, с нижним и средним подгоризонтами наровского горизонта Прибалтики.

Пижемская серия подразделяется автором на три свиты, пока не имеющие собственных наименований.

Нижняя свита (собственно "пижемские слои") трансгрессивно залегает на образованиях заостровской свиты, или с угловым несогласием - на эродированной поверхности метаморфических пород верхнего протерозоя. Свита повсеместно слагается разномерными и крупномерными кварцевыми песчаниками серого и коричневатосерого цвета, содержащими гравий, гальку и дресву серого, голубоватосерого и молочно-белого кварца. В базальных частях мелких ритмов обычны крупные линзы каолинит-гидрослюдистых аргиллитов с примесью алевроитового материала. Песчаники мономинеральные с содержанием кварца 98-99%. Кварц в основном монокристаллический, окатанность зерен от хорошей до плохой без преобладания какого-либо класса. Присутствуют единичные песчаные зерна кремней, каолинизированных полевых шпатов, метаалевролитов, микрокварцитов. Цемент пленочный, пленочно-поровый, представлен гидрослюдой и каолинитом. В кровле свиты и кровле мелких ритмов обычен регенерационный кварцевый цемент. Породы часто рассечены прожилками барит-кварцевого и кварцевого состава. Тяжелая фракция представлена лейкоксеном и цирконом, в знаковых количествах встречается хромшпинелиды. По сравнению с заостровской свитой, здесь значительно более высокое содержание циркона. Мощность свиты изменяется от 10-11 до 99,8 м.

Характеризуемые отложения сопоставлены с черноморскими Центрального девонского поля, кярнавским и аруклакским уровнями Прибалтики, а также колвинским горизонтом Печорской впадины. На Северном Тимане им отвечает нижняя часть травянской свиты.

Средняя свита с размывом залегает на нижней и повсеместно сложена светло-серыми кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и алевролитистых аргиллитов. Последние приурочены к верхним частям мелких ритмов и как правило размывы на различную глубину. В базальных пачках последующих ритмов видны линзы и катуны алевролитов, аргиллитов. Свита отчетливо подразделяется на две части,

каждая из которых в свою очередь состоит из трех ритмов меньшего порядка. Для нижней половины характерно более полное развитие базальных частей ритмов и увеличенные, по сравнению с верхней, мощности алевроито-глинистых пачек. Выделяются два фациальных типа разрезов свиты: в первом верхние части мелких ритмов слагаются алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, во втором - алевролитами и аргиллитами с большим содержанием углефицированного растительного детрита.

Песчаники средней свиты в основном среднезернистые, реже мелко- и крупнозернистые с рассеянной "плавающей" галькой молочно-белого и серого кварца. Цемент преимущественно контактового, реже базально-порового и пленочно-порового типа, гидрослюдистый, местами с примесью каолинита и хлорита; в кровле ритмов - кварцевый регенерационного типа. Песчаники мономинеральные кварцевые с незначительной (1-2%) примесью серицитизированных полевых шпатов и обломков микрокварцитов. Основная роль в составе тяжелой фракции принадлежит лейкоксену, пириту, циркону и рутилу; характерен чрезвычайно низкий ее выход, не превышающий первых сотен граммов на кубический метр. Алевролиты кварцевые с базальным гидрослюдистым цементом, аргиллиты гидрослюдистые с примесью каолинита. Мощность до 190 м. Нижняя половина свиты сопоставлена с воробьевскими, а верхняя с ардатовскими отложениями.

оран
В
Верхняя свита на подстилающих отложениях залегает с разрывом, ее разрез отчетливо разделяется на две пачки. Нижняя из них сложена светлосерыми мелкозернистыми кварцевыми песчаниками с редкими прослоями, обогащенными гравийными зернами кварца. Прослоев глинистых пород нет, отмечаются лишь мелкие линзочки желтовато-зеленой и светло-зеленой каолинит-хлорит-гидрослюдистой глины. Характерно появление мелких зерен яшмоидных пород кирпично-красного цвета, встречаются прослои, обогащенные довольно крупными (до 1 мм) зернами каолинизированных полевых шпатов. Цемент регенерационный кварцевый и лишь в единичных порых сохраняются реликты более раннего цемента, представленные бластопелитовыми агрегатами хлорита, каолинита, гидрослюды. В разрезах, где характеризуются отложения выходят на поверхность предфранского перерыва, растительные остатки несут следы частичного окремнения. В основании пачки обычно обломки коричневатого-серых аргиллитов, характерных для нижележащих отложений. Максимальная мощность этой части разреза 74 м.

Верхняя пачка слагается серыми и коричневатого-серыми кварцевыми песчаниками с заметно большим количеством прослоев, обогащенных гравийным кварцевым материалом; обычно также крупнозернистые разности, увеличивается количество и размеры линз аргиллитов, появляется примесь слюды. Широко развит базально-поровый цемент каолинит-хлорит-гидрослюдистого состава. Максимальная мощность 52 м.

Положение верхней свиты в разрезе девона Среднего Тимана позволяет сопоставить ее с муллинскими слоями Центральных районов Русской платформы.

В
3
Верхний девон
Яранская свита с перерывом в осадконакоплении залегает на различных уровнях среднего девона или на эродированной поверхности метаморфических пород верхнего протерозоя и в полных разрезах состоит из трех асимметричных ритмов (подсвит) трансгрессивной направленности. Представлена толщей переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов. В основании прослеживаются пласты гравелитов, реже мелкогалечных конгломератов мощностью до 9 м. В отличие от среднедевонских песчаников, характерна зеленоватая окраска и примесь светлой слюды. В составе легкой фракции резко увеличивается количество обломков кремнистых пород, зерен полевых шпатов; встречаются обломки хлоритизированных вулканических пород основного состава. Цемент поровый хлорит-гидрослюдистый и регенерационный кварцевый. Для тяжелой фракции характерна турмалин-циркон-альмандин-лейкоксеновая ассоциация. Аргиллиты гидрослюдистые и хлорит-гидрослюдистые, алевролиты кварцевые с базальным хлорит-гидрослюдистым цементом. Мощность изменяется от 70 до 137 м. Сопоставляется с надеждинской свитой Северного Тимана.

2
Лиственничная свита трансгрессивно залегает на яранской или на среднедевонских образованиях и метаморфических породах верхнего протерозоя. В полных разрезах состоит из четырех ритмов, каждый из которых в свою очередь подразделяется на два меньшего порядка. Конец лиственничного времени отмечен мощным проявлением вулканизма, его образования - четвертый ритм подразделения, учитывая его реперное значение - выделен в самостоятельную валсовскую свиту. Ритмичное строение свиты подчеркивается преобладающим алевроитовым и глинистым составом средней и песчаниковым нижней и верхней частей разреза. Для пород характерна голубовато-зеленая окраска, в средней части обычно аргиллиты красновато-коричневого цвета. На Четласском Камне в основании свиты располагаются бокситы осадочного генотипа.

В минеральном составе глинистой фракции песчаников, основная роль принадлежит хлоритам при подчиненном значении гидрослюд, причем снизу вверх увеличивается количество магнезиального хлорита. В отдельных прослоях появляется примесь каолинита. Песчаники кварцевые с регенерационным кварцевым коррозийным хлоритовым и слюдясто-хлоритовым цементом. Кроме кварца в обломочной фракции постоянно присутствуют метаалевролиты, сланцы, кварциты, кремни, аргиллитоподобные породы, интенсивно измененные породы из ряда базальтоидов, хлоритизированная витрокластита, единичные зерна полевых шпатов и чешуйки хлоритизированного биотита. Основные минералы тяжелой фракции: альмандин, циркон, лейкоксен, турмалин, причем лейкоксен резко преобладает. Кроме того, практически всегда присутствуют рутил, анатаз, хромшпинелиды, ильменит, магнетит. Мощность свиты изменяется от 50-70 до 89 м.

Изучение спорово-пыльцевых комплексов и ихтиофауны указывает на раннекембровский возраст вмещающих отложений, которые сопоставляются нами с кумушкинской свитой Северного Тимана (без третьего покрова, которому соответствует вышележащая валсовская свита) и франской частью третьего пласта Южного Тимана.

Валсовская свита соответствует вулканогенно-осадочной толще (схемы 1962г.). Ее отложения связаны с верхней частью листовенничной свиты постепенным переходом в полных разрезах или с размывом залегают на разных уровнях ранее образовавшихся отложений. Верхняя граница резкая и проводится по размыву в основании вышележащей цилемской свиты. Мощность изменяется от 0 до 150 м.

Цилемская свита залегают с размывом на различных по возрасту ранее образовавшихся отложениях и, подразделена на две части.

В основании нижней залегают базальный пласт гравелитистых кварцевых песчаников переменной мощности с обломками эффузивных и осадочных пород. Цемент песчаников хлорит-железистый поровый редко кварцевый регенерационного типа. Минеральный состав легкой фракции определяется преобладанием кварца с единичными зернами каолинизированных полевых шпатов; в тяжелой фракции преобладают пирит, ильменит, лейкоксен, рутил, турмалин, циркон, в меньших количествах встречаются альмандин, пироксен, единичные пиропы и хромистый клинопироксен. Выше залегают темносерые хлорит-слюдясто-гидрослюдистые аргиллиты с неравномерной алевроитовой примесью и обильными скоплениями раковин конхострак на плоскостях наложения. В основании пачки аргиллитов прослеживается прослой бентонитовых

глин.

Верхняя часть свиты связана со средней постепенным переходом и отличается увеличением мощности и количества алевролитовых прослоев и преобладающим красновато-коричневым цветом.

Мощность свиты от 80 до 100 м. Спорово-пыльцевые комплексы и положение в разрезе позволяют сопоставить характеризующие отложения с пластом П и нижними "пестроцветами" Южного Тимана.

Устьчиркинская свита. Нижняя ее граница проводится по подошве 2-3 метрового слоя голубовато-зеленых кварцевых песчаников с угловатыми обломками и катками красновато-коричневых аргиллитов. Здесь же обычны подвздошноползневые текстуры. Верхняя граница проводится в основании глинисто-песчаной пачки мощностью до 40 м, которая связана постепенным переходом с вышележащей фаунистически охарактеризованной средненской свитой схемы С.В.Тихомирова, содержащей обильные остатки брахиопод, характерных для саргаевской свиты. Свита слагается переслаивающимися пачками известковистых голубовато-зеленых кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов с подчиненными прослоями песчаных и глинистых известняков и обладает отчетливым ритмичным строением. Ее разрез может быть разделен на две крупные части равного объема. Отличительной чертой нижней служит наличие в ее составе фосфат-сидеритовых конкреций и общее обогащение пород карбонатом железа, в верхней части такие конкреции имеют меньшее распространение и широко развиты красноватые алевролиты и аргиллиты, практически не содержащие углефицированных растительных остатков. Минеральный состав глин изменяется от хлорит-гидрослюдистого до железисто-гидрослюдистого-хлоритового. В составе песчаников и алевролитов преобладают кварц, слюда, окатанные обломки вулканического стекла. Цемент хлорит-гидрослюдистый базальный, нередко кальцитовый пойкилитового типа. Углефицированные растительные остатки в районе р.Рудянки замещены сульфидами меди. Мощность свиты более 180 м.

Положение свиты в разрезе девона, ее строение, заключенные в ней остатки ихтиофауны и спорово-пыльцевые комплексы позволяют сопоставить ее с пластом А и верхними "пестроцветами" Южного Тимана и с внучейской свитой Северного Тимана.

2-ое положение. Осадконакопление в течении среднего и начала позднего девона на Среднем Тимане протекало периодически. Конфигурации бассейнов и фациальная зональность обусловлены сочетанием

дифференцированных блоковых движений фундамента положительного и отрицательного знака вдоль зон разломов северо-западной и северо-восточной ориентации.

Палеогеографические обстановки среднего и позднего девона на Среднем Тимане изучались Б.А.Яцкевичем, А.М.Скловским с соавторами, Л.Т.Беляковой и некоторыми другими. Обосновывается аллювиальный, дельтовый и прибрежно-морской генезис отложений девона. Одни исследователи придают важное значение дифференцированным блоковым движениям фундамента (Скловский А.М. и др. 1978-1982), другие отрицают наличие таких движений (Яцкевич Б.А. 1975-1984).

Материалы, полученные автором, свидетельствуют о бассейновом генезисе отложений девона и о важной роли в геологической истории региона дифференцированных блоковых движений.

Средний девон.

Эйфельский век. После интенсивных поднятий, происходивших в раннем девоне, в начале заостровского времени начали накапливаться продукты размыва кор выветривания. На приподнятых участках, ограничивавших заостровский бассейн, продолжалось глубокое химическое разложение металаков верхнего протерозоя с образованием бокситов. Область аккумуляции в это время ограничивалась пределами восточного склона современного Цилемского Камня. В середине заостровского времени область осадконакопления значительно расширилась. Опресненный мелководный бассейн практически целиком занимал современное поднятие Цилемского и частично Четласского Камней. Режим устойчивого осадконакопления распространился на район Обдыра. В конце этого малого этапа эйфельского века усилился привнос обломочного материала в связи с активизацией дифференцированных блоковых движений. Осадконакопление в заостровское время регламентировалось кулисообразно расположенными опущенными тектоническими блоками северо-западной ориентировки. Конец фазы этого этапа соответствует началу формирования крупной положительной структуры на юге Среднего Тимана, имеющей северо-восточное простирание.

Основной ареной осадконакопления в начале пижемского времени служили области на северо-западе Среднего Тимана. Отложения этого времени проникали к югу лишь по узким грабенообразным впадинам север-северо-западной ориентировки и обширный опресненный бассейн имел сложную конфигурацию в нем накапливались кварцевые пески с

гравием. В конце этапа площадь осадконакопления значительно сократилась, возобновились блоковые движения по разломам северо-восточной ориентации. Характерно, что тип и направленность дифференцированных блоковых движений в первой и второй половинах эйфельского этапа были одинаковыми. В начальной фазе каждого малого этапа осадконакопления происходили преимущественные опускания блоков северо-западной ориентации, а в завершающие - поднятия, связанные с дислокациями северо-восточного направления.

Живетский век. Обширный подъем территории Среднего Тимана, произошедший в конце предыдущего этапа осадконакопления, привел к частичному размыву ранее образовавшихся отложений. Основные черты структурного плана территории, обусловившего бассейновую седиментацию в середине пижемского этапа, унаследованы от предшествующего времени, но в то же время имеет ряд отличий. Прежде всего, это замыкание узких грабенообразных впадин северо-западного простирания в южной части бассейна. По-прежнему происходило накопление песчаных отложений, но по сравнению со второй половиной предыдущего этапа, среднепижемские пески отличаются лучшей степенью сортировки обломочного материала. Прерывистый ход осадконакопления подчеркивается изменением количества поступавшего обломочного материала и его крупности. В конце каждого малого этапа происходило накопление алевритов и илов с большим количеством растительного детрита. В конце пижемского времени начался рост отдельных поднятий, на которых с размывом отлагались песчаные образования позднепижемского времени.

В конце живетского века практически на всей территории Среднего Тимана наступил перерыв в осадконакоплении. На приподнятых блоках по ранее образовавшимся породам развивалась кора выветривания.

Поздний девон, франский век, яранское время. После перерыва в осадконакоплении в конце живетского века на Среднем Тимане начали образовываться осадки яранского времени франского века. В начальную фазу этого нового этапа понижения рельефа были унаследованы от предшествующего времени и в них происходило накопление продуктов разрушения кор выветривания, возникших на поднятиях во время перерыва в осадконакоплении. Осадконакопление в яранском бассейне шло прерывисто. Темп поступления обломочного материала периодически изменялся. При уменьшении поступления песков отлага-

лись алевриты и алевритистые илы с растительными остатками.

Яранский этап осадконакопления ознаменовался началом изменения структурно-тектонического плана, сформировавшегося в конце среднего девона. Тектоническая активизация, как и предыдущие этапы, началась с возобновления движения по дислокациям северо-западной ориентировки.

Лиственничное время. После небольшого перерыва в осадконакоплении и размыва части яранских отложений произошло дальнейшее повышение уровня Мирового океана с одновременными нисходящими движениями высокостоящих блоков. В результате практически все участки палеосуши Среднего Тимана погрузились ниже уровня моря. Области сноса продолжали существовать лишь на крайнем юге территории и на поднятиях, окружавших Тиманский бассейн с запада и востока. Начавшаяся в яранское время активизация вулканической деятельности продолжалась и в конце этапа достигает апогея, растут отдельные поднятия, площадь бассейнового осадконакопления сокращается, устанавливается господство вулканогенно-осадочных процессов, завершившихся излиянием больших масс базальтов, образовавших Валсовский покров.

Цилемское время. Активизация вулканической деятельности в конце предыдущего этапа осадконакопления послужила причиной резкого обмеления раннефранского бассейна и образования отдельных поднятий, на которых происходил размыв ранее сформированных отложений. В это время шло накопление алевритов и песков; вблизи выходов консолидированных пород образовывались гравийно-галечные осадки. В середине цилемского времени произошло резкое повышение уровня Мирового океана, и островная суша сохранилась лишь на отдельных поднятиях Четласского Камня. В образовавшемся бассейне шло накопление илов и кварцевых алевритов с примесью переотложенного пирокластического материала в условиях пониженной солености.

Палеотектонические условия развития Среднего Тимана в цилемское время обнаруживают черты сходства со среднепижемскими-средне-го девона - отсутствуют преобладающие ориентировки в блоковых движениях. Наступил новый этап консолидации тектонических элементов после интенсивной ломки земной коры, начавшейся в яранское и продолжавшейся в лиственничное время.

Устьчиркинское время ознаменовалось значительным расширением площади раннефранского бассейна за счет вовлечения в прогибание поднятий северо-западной ориентации, ограничивавших Тиман с запада

и востока. Причем эти участки имели большую скорость и амплитуду погружения, чем поднятия внутри Средне-Тиманского прогиба. В это время происходило накопление песков, алевритов и илов.

3-е положение. Месторождения осадочных полезных ископаемых на Среднем Тимане связаны с трансгрессивными фазами осадочных ритмов IV порядка.

Бокситы и россыпи ближнего сноса приурочены к территориям, где отсутствуют базальные части таких ритмов, располагаясь в основании заостровской и лиственничной свит.

Россыпи широкого площадного распространения приурочены к территориям с наиболее полно развитыми базальными частями ритмов и располагаются в пределах участков, где отложения яранской свиты залегают на образованиях среднего девона.

Девонские отложения Среднего Тимана в рассмотренном интервале являются образованиями двух крупных этапов (ритмов) осадконакопления IV порядка - среднего и верхнего девона. Каждый из них подразделяется, в свою очередь, на ряд более мелких ритмов.

Заостровский и раннепижемский этапы дополняя друг друга, образуют единый этап более крупного порядка, - эйфельский ярус. - Особенность его на Среднем Тимане - отсутствие отложений, отвечающих начальной фазе. Средне- и позднепижемский осадочные ритмы в свою очередь образуют живетский этап осадконакопления, для которого, также как и для эйфельского, характерно отсутствие отложений начальной фазы.

Верхнедевонские образования представлены четырьмя осадочными ритмами. Первые три - яранский, лиственничный и цилемский, - отвечают нижнепигровскому этапу осадконакопления. Устьчиркинский ритм отвечает начальной фазе последующего этапа.

Совместное рассмотрение заостровско-устьчиркинских отложений показывает, что особенность среднедевонского этапа осадконакопления на Среднем Тимане - сокращенный снизу разрез, отложения самого начала этапа отсутствуют. Эта особенность характерна как для всего среднедевонского ритма IV порядка, так и для составляющих его ритмов V порядка - эйфельского и живетского. Верхнедевонский этап, наоборот, представлен в наиболее полном объеме, сокращение разреза снизу на отдельных участках подчеркивает частные особенности развития территории в начале позднего девона.

Месторождения бокситов и россыпи ближнего сноса Среднего Тимана локализованы на двух стратиграфических уровнях - в основаниях заостровской (одноименное месторождение, Володинская залежь и ряд рудопроявлений) и листовничной (месторождения Четлаского Камня) свит. Оба уровня - крупные историко-геологические рубежи в развитии субрегиона. Первый отвечает началу среднего, а второй верхнего девона и имеют одинаковый ранг (масштаб). Этот тип месторождений располагается только на таких участках, где заостровская или листовничная свита залегают непосредственно на метапородах верхнего протерозоя. Кроме того, в случае среднего девона из разреза выпадают отложения нижней части зифеля. В случае верхнедевонских месторождений отсутствуют отложения яранской свиты. То есть период от начала этапа IV порядка до момента захоронения, консервации руд в верхнем девоне на порядок меньше. Такая особенность определила (помимо прочих факторов) и большие масштабы месторождений бокситов и россыпей ближнего сноса, связанных с началом позднего девона.

Другой тип месторождений Среднего Тимана - ископаемые полиминеральные россыпи широкого площадного распространения, основные морфологические черты и вещественный состав которых позволяют отнести их к типу металлоносных конгломератов. Единственным уровнем, на котором установлены промышленно значимые концентрации полезных минералов, является базальная часть яранской свиты верхнего девона на участках, где она залегают на среднедевонских образованиях. Структурно-тектонический план территории, оформившийся к концу среднего девона, характеризовался широким развитием структурных ступеней - террас, которые и служили благоприятным геоморфологическим элементом для образования россыпей этого типа. Важно, что на протяжении всей девонской истории Среднего Тимана такая структурно-геоморфологическая ситуация существовала только в конце среднего и самом начале верхнего девона. Отдельные ее элементы на короткое время появились лишь в предцилемское время. Поэтому главным уровнем, на котором возможно обнаружение промышленных полиминеральных концентраций, является основание яранской свиты верхнего девона. Базальные части других подразделений менее перспективны, масштабы возможных россыпей проявлений незначительны.

начало
эоценовского
века

4-е положение. Критериями прогноза и поисков металлоносных конгломератов на Среднем Тимане являются:

1) палеотектонический - приуроченность продуктивных отложений к зоне сопряжения приподнятых и опущенных блоков фундамента северо-западной ориентации; металлоносные конгломераты локализованы в краевых частях опущенных блоков;

2) палеогеографический - приуроченность к краевой части низменной приморской равнины эпиконтинентального опресненного бассейна;

3) литологический, учитывающий: а) периодичность осадконакопления - металлоносные конгломераты располагаются в базальных частях осадочных ритмов IV порядка в пределах участков, где эти ритмы подстилаются отложениями предшествующего этапа осадконакопления такого же порядка; и б) петрографо-минералогические особенности отложений - существование на опосредуваемой площади зоны контакта двух контрастных осадочных серий, на границах которых происходит смена устойчивых минеральных ассоциаций глинистой и тяжелой фракции на неустойчивые.

С помощью палеотектонического критерия выделены палеоструктуры благоприятные для формирования металлоносных конгломератов. Это относительно узкие (6-10 км) зоны северо-западной ориентации, совпадающие со структурными ступенями. Последние протягиваются вдоль конседиментационных сбросов. Эти сбросы были выражены в рельефе в виде протяженных уступов и у их подножья происходила разгрузка обломочного материала, приносимого с приподнятых блоков фундамента. Такой структурно-тектонический план территории определил и палеогеографическую обстановку времени формирования продуктивных отложений. Они накапливались в пределах приморской слабо наклонной равнины эпиконтинентального опресненного бассейна - в начальную фазу яранского этапа осадконакопления. С прилегающих уступов, сложенных минерализованными породами, временными потоками сносились продукты разрушения кор выветривания вместе с устойчивыми ценными минералами. Дальнейшее развитие франской трансгрессии привело к мгновенному затоплению всей площади приморской равнины и консервации металлоносных отложений, береговая линия достигла уступов, ограничивавших область седиментации.

Металлоносные конгломераты Среднего Тимана размещаются в отложениях трансгрессивных фаз осадочных ритмов IV порядка с наибольшим

лее полным стратиграфическим объемом. Причем месторождения этого типа связаны с поверхностью раздела двух крупных этапов осадконакопления таких как средний и верхний девон.

Совместное применение палеотектонического, палеогеографического критериев и учет закономерностей положения полезных ископаемых в системе осадочных ритмов (периодичность осадконакопления) позволяет разбавить отложения по вертикали и установить сравнительно маломощные перспективные горизонты, выделив в широком поле их развития относительно локальные площади представляющие поисковый интерес.

Дальнейшая детализация на перспективных площадях достигается изучением петрографо-минералогических особенностей отложений. Металлоносные конгломераты Среднего Тимана связаны с мономиктовыми и олигомиктовыми кварцевыми конгломератами, гравелитами и песчаниками. Они образовались за счет размыва и переотложения продуктов кор глубокого химического выветривания. Продуктивные отложения имеют хлорит-гидрослюдистый состав глинистой фракции, что указывает на размыв во время их формирования нижних и средних частей профиля выветривания, а залегают на песчаниках гидрослюдистым и каолинит-гидрослюдистым цементом. Ископаемые полиминеральные россыпи располагаются в зоне контакта двух контрастных минеральных серий (Котов А.А., 1985г.), сложенных устойчивыми минералами (лейкоксен, циркон, турмалин, ильменит) в нижних и неустойчивыми (гранат, ставролит) в верхних частях разрезов.

Список опубликованных статей.

1. Основные черты строения среднедевонских отложений в северо-западной части Среднего Тимана. Изв. высш. учеб. завед., Геология и разведка, № 12, 1982, с. 48-56.
2. Основные черты строения яранской и листовничной свит нижнего франа в северо-западной части Среднего Тимана. Изв. высш. учеб. завед., Геология и разведка, № 6, 1984, с. 15-20.
3. О вольфрамоносности девонских отложений северо-запада Среднего Тимана. Изв. высш. учеб. завед., Геология и разведка, № 5, 1984, с. 114-115, в соавт. с Беспаловым В.В., Михайловым И.В.

Ничего нет об источниках
россыпей, об их составе

- 2) о корках выветривания - как источник? их профиль?
- 3) не ясно один источник или много для бокситов и полиметалл. россыпей
- 4) это такое метаморф. конгломерат? их особенности.
- 5) полиметаллические особенности разных источников. ~~т~~
- 6) не отражено значение кор выветривания в россыпьеобразов.
- 7) широкое рудоносное ритмов все показано в вертикал. и гориз. ~~т~~ плане.