

Экзогенная серия

Осадочная группа

МПИ группы образуются в результате осадконакопления и залегают среди осадочных пород. Рудные тела имеют форму пластов и линз.

Н.М. Страхов выделил стадии литогенеза:

- 1. Стадия седиментогенеза*
- 2. Стадия диагенеза*
- 3. Стадия катагенеза*
- 4. Стадия раннего гипергенеза.*

Перенос вещества и осадконакопление на стадии седиментогенеза осуществляется тремя способами – это позволило выделить три класса:

- 1. Механических осадков***
- 2. Химических осадков***
- 3. Биохимических осадков.***

В зависимости от стадий в классе выделяют генетические ряды.

1. Класс механических осадков

МПИ образуются в результате механической дифференциации обломочного материала в процессе переноса и осадконакопления. В зависимости от степени дифференциации выделяют два подкласса.

1.1. Подкласс месторождения обломочных горных пород и отложений. Полезные ископаемые используются в строительной отрасли.

1.1.1. Седиментогенетический ряд – МПИ связаны с современными отложениями. Это залежи глин, аллювиальные и прибрежно-морские отложения песчано-гравийных материалов, озерные залежи глин и песка.

1.1.2. Седиментодиакатагенетический ряд – МПИ песчаников, аргиллитов, мергеля – сырье для цемента.

1.2. Подкласс россыпи

МПИ россыпей формируются вследствие концентрации ценных минералов с высокой плотностью среди обломочных отложений, возникающих в процессе разрушения и перетложения вещества горных пород и коренных МПИ у поверхности Земли. Образование россыпей связано с физическим и химическим выветриванием.

По механизму накопления полезных компонентов (генезису) выделяются следующие россыпи:

- 1. Делювиальные – на склонах.***
- 2. Пролювиальные – у подножья склонов.***
- 3. Аллювиальные – в речном аллювии.***
- 4. Прибрежно-морские, литоральные – вдоль берегов морей, океанов, озер.***
- 5. Эоловые – в результате деятельности ветра.***
- 6. Гляциальные (ледниковые) – ледниковая деятельность.***

По времени образования россыпи могут быть современными и древними или ископаемыми.

По условиям залегания могут быть открытыми или погребенными под толщей осадков, сформировавшихся после образования пород, вмещающих россыпь.

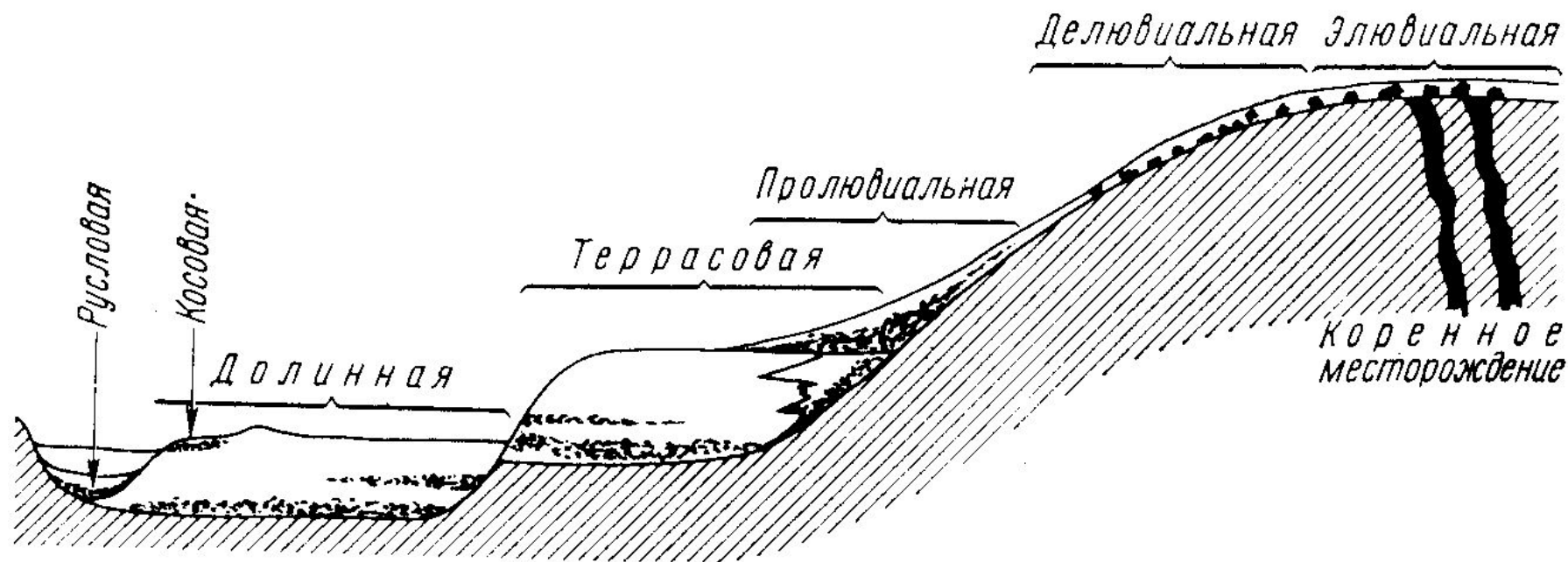


Рис. 92. Схема размещения россыпных месторождений различных классов и подклассов в поперечном сечении речной долины

Строение аллювиальной россыпи

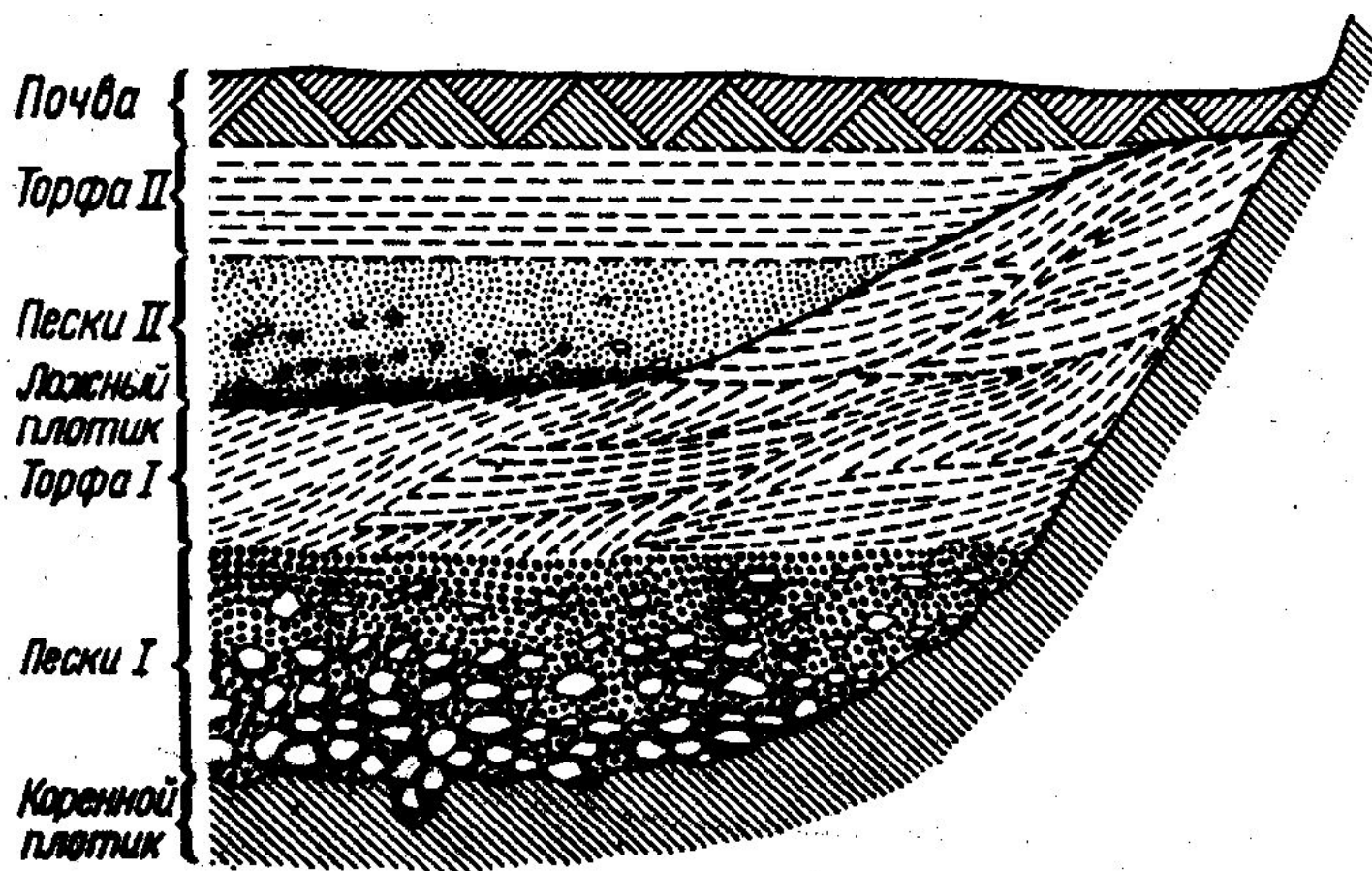


Рис. 90. Схема строения аллювиальной россыпи в поперечном разрезе

Состав полезных ископаемых россыпей определяется:

1. концентрацией минералов повышенной плотности устойчивых к выветриванию.
2. минеральным составом исходного материала в источнике сноса.

Генезис аллювиальных россыпей:

- 1. Теория активного слоя Ю.А. Билибина*** – при соответствующей скорости водного потока легкие и мелкие частицы будут перемещаться, а тяжелые и крупные остаются на месте.
- 2. Способ сальтации Великанова*** – перемещение частиц зависит от их размеров и плотности и осуществляется скачкообразно.
- 3. Теория Н.А. Шило*** – перенос полезных компонентов в связанном состоянии (например, золото в сростках с кварцем).

2. Класс химических осадков

2.1. Подкласс осадки и концентраты из истинных растворов.

2.1.1. Седиментогенетический ряд – МПИ представлены:

- воды мирового океана (Mg , Br , $NaCl$, пресная вода);
- современные отложения солей в солеродных бассейнах прибрежно-морских и лагунных, межконтинентальных рифтах (Красное море), озерах.

**Полезные ископаемые: $NaCl$, Na_2SO_4 - тенардит ,
 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ - мирабилит, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ –сода.**

Образование осадка связано с пересыщением рапы, которое может происходить на испарительном г/х барьере – термофильная седиментация и на температурном г/х барьере – криофильная седиментация.

2.1.2. Седиментодиагенетический ряд

МПИ представлены ископаемыми залежами солей, связанными с галогенной (эвапоритовой) формацией.

Тектоническое положение МПИ. Приурочены к синеклизам платформ, предгорным прогибам, которые образуются в коллизионную стадию и входят в молассовую надформацию.

Положение МПИ в разрезе определяется возрастным положением, так как соленакопление сопровождает эпохи завершения крупных геотектонических циклов.

- 1. Байкальский цикл (кембрий) - Сибирская платформа.**
- 2. Каледонский цикл D - ,Белорусский, Саскачеванский бассейны.**
- 3. Герцинский цикл P_1 kg – Верхнекамский бассейн.**
- 4. Киммерийский цикл J_3 - K_1 – Среднеазиатский бассейн.**
- 5. Альпийский цикл N – Прикарпатский бассейн.**

МПИ представляют совокупность пластовых залежей, реже соляные купола. Состав галогенной формации (снизу-вверх):

Известняк – Доломит- Ангидрит-Подстилающая каменная соль- Сильвинит-Карналлит-Покровная каменная соль-Пестро-цветная моласса.

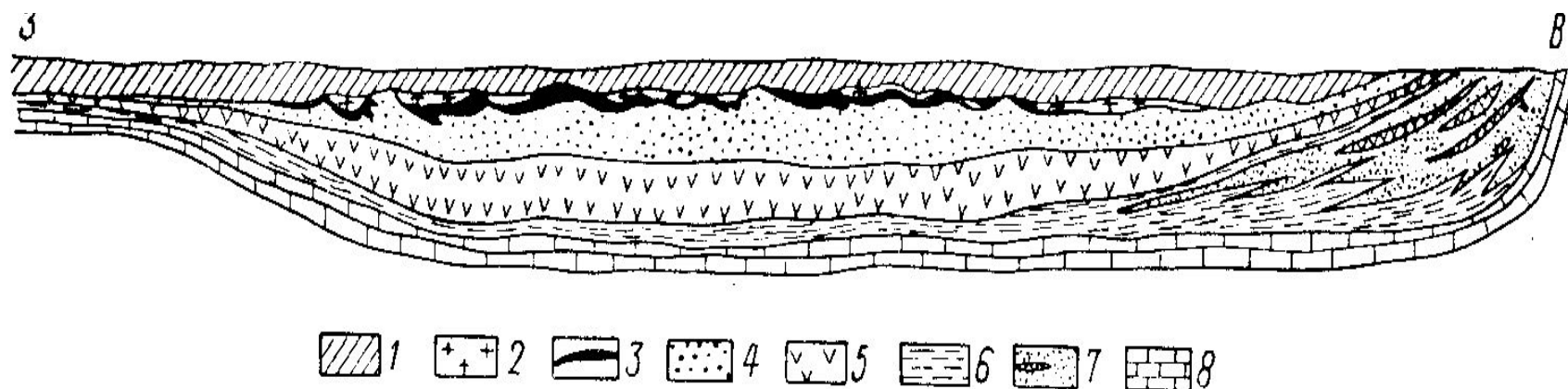


Рис. 139'. Схематизированный разрез Верхнекамского соляного бассейна. По А. А. Иванову (1953 г.) (упрощено).

Кунгурский ярус: 1 — покровные породы (гипсоносные глины, мергели, известняки, песчаники), 2 — покровная каменная соль, 3 — толща калийно-магниевых солей, 4 — подстилающая каменная соль, 5 — глинисто-ангидритовая толща; артинский ярус: 6 — глины, известняки, доломиты, 7 — песчаники, мергели, глины и конгломераты, 8 — известняки.

Гипотезы образования

Порядок кристаллизации солей из растворов морской воды зависит от их исходного состава и количества, пределов совместной растворимости, температуры и времени испарения. Образование МПИ происходит по схеме рапного бассейна.

- 1. Н. Курнаков, Я. Вант-Гофф*** – из морской воды последовательно отлагаются кальцит-доломит-галит-сильвин-сложные и простые сульфаты натрия, калия и магния.
- 2. М.Г. Валяшко*** солеродные бассейны делит на два типа:
 - 1) Рапное озеро*** – в ассоциации с рапой (густой раствор с плотностью $1,3 \text{ г/см}^3$) последовательно накапливаются карбонаты, гипс, галит и сильвинит.
 - 2) «Сухое» озеро*** – преобладает твердая масса солей, в межзерновом пространстве которых имеется маточный рассол. Кристаллизация К и Mg солей из маточного рассола в сухом озере может происходить лишь в условиях его накопления прогибах и испарения с открытой поверхностью.

2.2. Подкласс осадки из коллоидных растворов

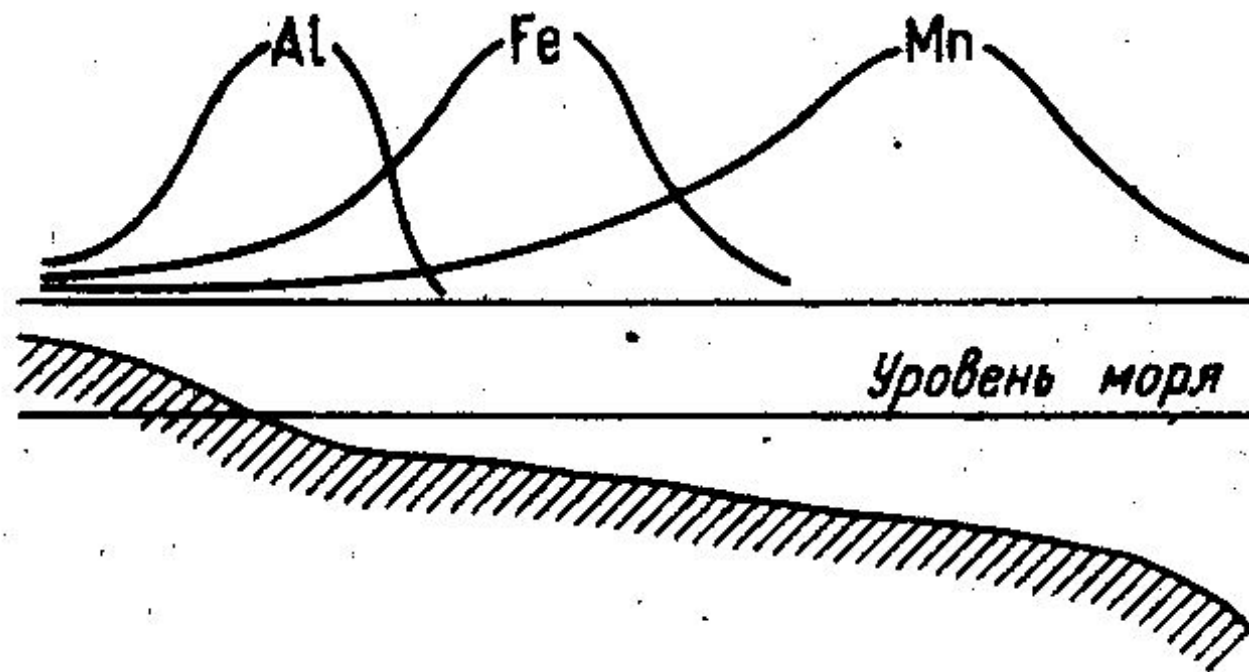
К подклассу относятся МПИ Al-Fe-Mn.

2.2.1. Седиментогенетический ряд – современное накопление происходит в озерно-болотных, речных условиях, железо-марганцевые конкреции дна океана.

Образование в прибрежно-морских условиях.

1. Миграция в сорбированном виде и накопление вместе с коллоидными частицами. Например, золото и уран в черных сланцах.
2. Механическое осаждение – более крупные частицы могут накапливаться механическим путем.
3. Обратная модель образования Al-Fe-Mn – явление апвеллинга.

4. Модель Н.М. Страхова – коагуляция отрицательно заряженных коллоидных частиц Al-Fe-Mn на электролитическом, окислительном и щелочном барьерах



2.2.2. Седиментодиагенетический ряд

Ископаемые залежи МПИ чаще связаны с карбонатными и терригенными трансгрессивно залегающими фаціальными комплексами.

По фаціальным условиям различают:

- континентальные месторождения характерные для платформ, например, Тихвинское месторождение бокситов, залегающее в палеореках нижнего карбона, Лисаковское месторождение бурого железняка, приуроченное к палеогеновой речной сети;*
- прибрежно-морские, располагающиеся в геосинклинальных областях, например, месторождение бокситов СУБР, и платформенные месторождения марганца, например, Чиатурское (Грузия), Никопольское (Украина).*

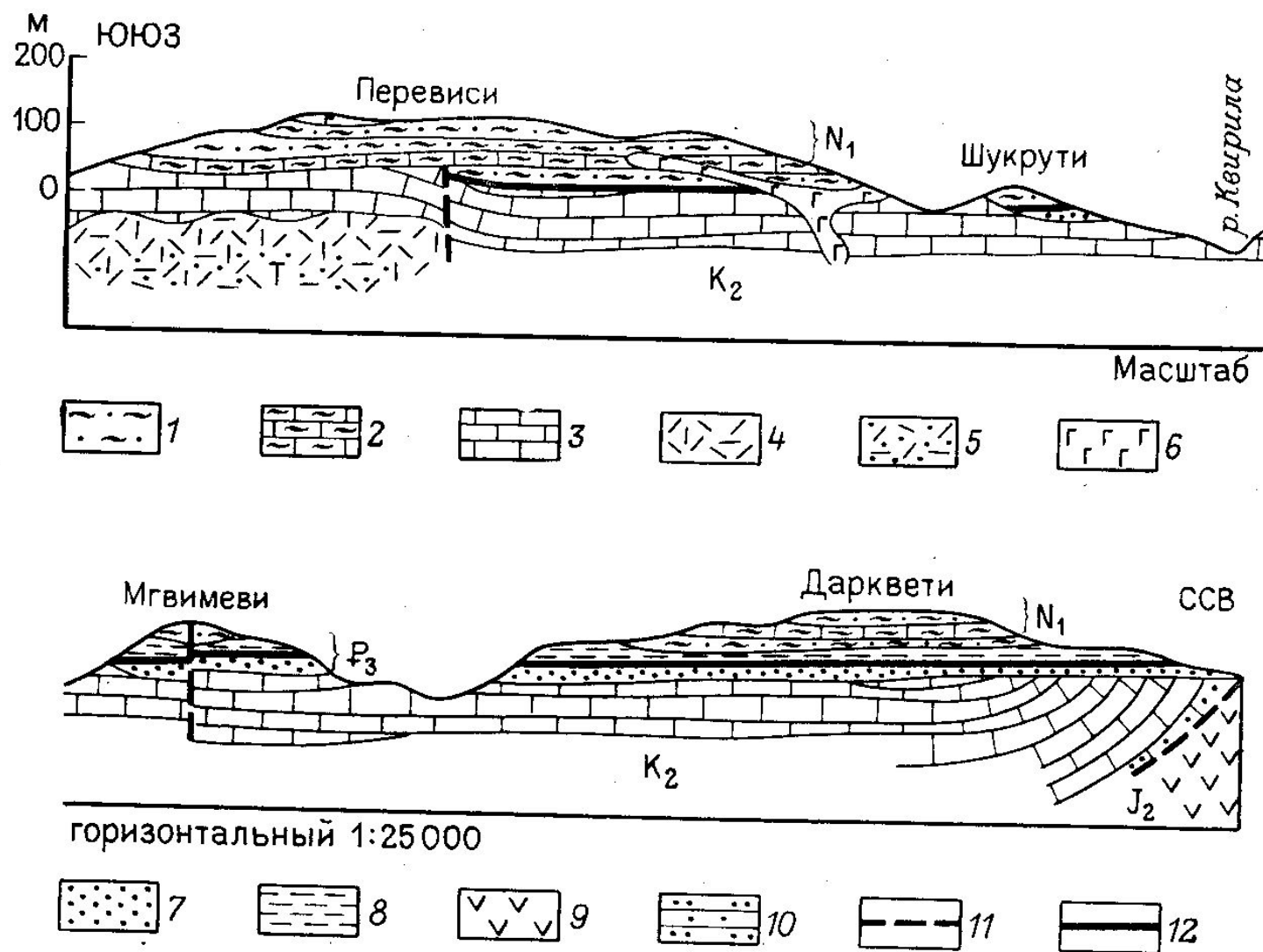


Рис. 18. Схематический геологический разрез через центральную часть Чиатурского месторождения. По Г. Авалиани, В. Табагари и др.

1 — песчанистые глины и глинистые пески; 2 — глинистые известняки, мергели; 3 — известняки; 4 — кислые эффузивы; 5 — туфы кислых эффузивов; 6 — базальты; 7 — пески; 8 — глинистые сланцы; 9 — андезиты; 10 — песчанистый известняк; 11 — тектонические нарушения; 12 — марганцевый горизонт

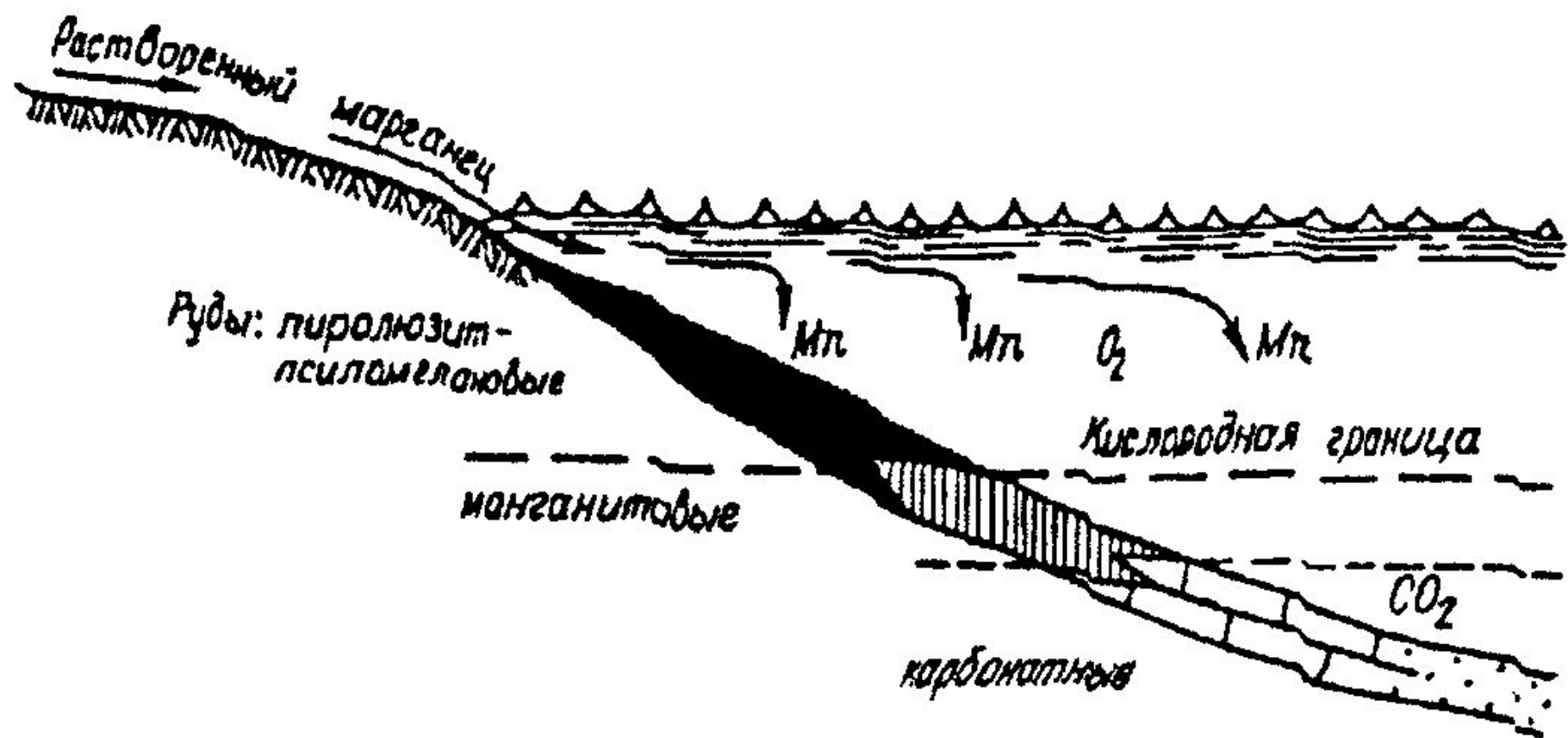


Рис. 10.21. Минералого-геохимическая зональность осадочных марганцевых месторождений.

СУБР – Северо-Уральский бокситоносный район. Залежи бокситов имеют форму пластов, линз, лентовидную и гнездобразную. Характерна раскарстованная поверхность подошвы залежей. В состав боксита входят: глинозем, оксиды железа (гематит, гидрогематит, гетит, гидрогетит), кремнезем, оксиды титана.

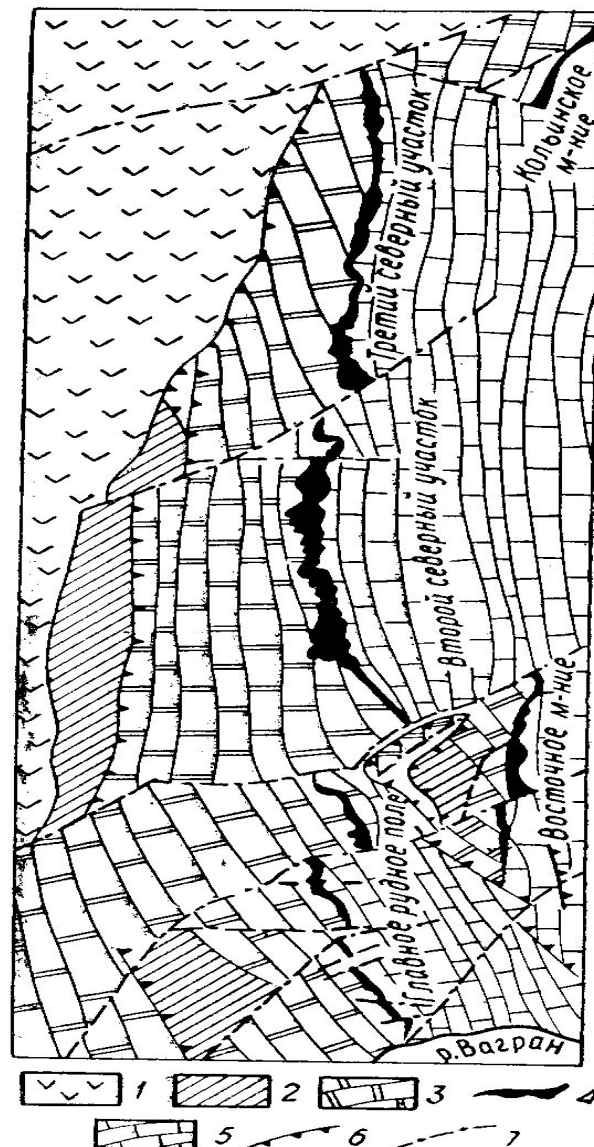


рис. 94. Схема геологического строения месторождения бокситов Красная Шапочка. По А. В. Пейве

- 1 — вулканические породы сосвинской свиты; 2 — слоистые известняки сарайной свиты; 3 — массивные известняки петропавловской свиты; 4 — бокситы; 5 — известняки вагранской свиты; 6 — надвиги; 7 — сбросы.

3. Класс биохимических осадков

3.1. Подкласс биогенный – накопление полезных ископаемых происходит на биогенных барьерах.

3.1.1. Седиментогенетический ряд

На побережьях морей накапливаются толщи ракушечника, на континентах в болотах – сапропель (органический ил).

3.1.2. Диагенетический ряд

- **карбонатная формация:** известняк-ракушняк (Одесса, Керчь), ракушечные фосфориты;
- **кремнистая формация:** горные породы – диатомиты, трепел, опока;
- **терригенно-органогенная формация:** глауконитовые пески, насыщенные ракушками (Вятско-Камские меловые фосфориты, ракушки замещены фосфоритом);
- **терригенная угленосная формация:** характерна для платформенных областей, стадия раннего диагенеза – торф, позднего диагенеза – бурый уголь.

3.1.3. Катагенетический ряд

К данному ряду относятся месторождения ископаемого каменного угля, представляющие собой литифицированные торф и сапропель.

По месту накопления различают:

- **лимнические угли** – континентальные, озерно-болотные условия.
- **паралические угли** – прибрежно-морские условия.

По региональному геологическому положению угленосные формации подразделяют:

- 1. Платформенные** залегают в чехле древних и молодых платформ (Подмосковный, Канско-Ачинский, Тунгусский).
- 2. Геосинклинальные** (Донецкий, Кузнецкий, Печорский).
- 3. Промежуточные** встречаются в посторогенных прогибах, испытавших полуплатформенный тектонический режим (Челябинский, Минусинский, Экибастузский).

Характеристика формаций

Признак	Платформенная	Геосинклинальная	Промежуточная
Мощность угленосных толщ	Первые 100 м в древних и n1000 м в молодых платформах	n 10 км	n 1 км
Количество угольных пластов	2-3 (редко 10-20)	n 10	Небольшое количество пластов
Мощность угольных пластов	n10 м (до 100 м в Канско-Ачинском бассейне)	Небольшая мощность, значительная протяженность n 10 км	Сильно варьирует
Особенности залегания, метаморфизм	Горизонтальное залегание, слабый метаморфизм	Интенсивная складчатость, нарушение разломами, высокая степень метаморфизма,	Незначительная нарушенность слоев, невысокая степень метаморфизма

3.2. Подкласс собственно биохимический – источником для полезных ископаемых является живое вещество, а концентрация происходит на геохимических баъерах.

МПИ пластовых и мелкозернистых фосфоритов (Каратау).

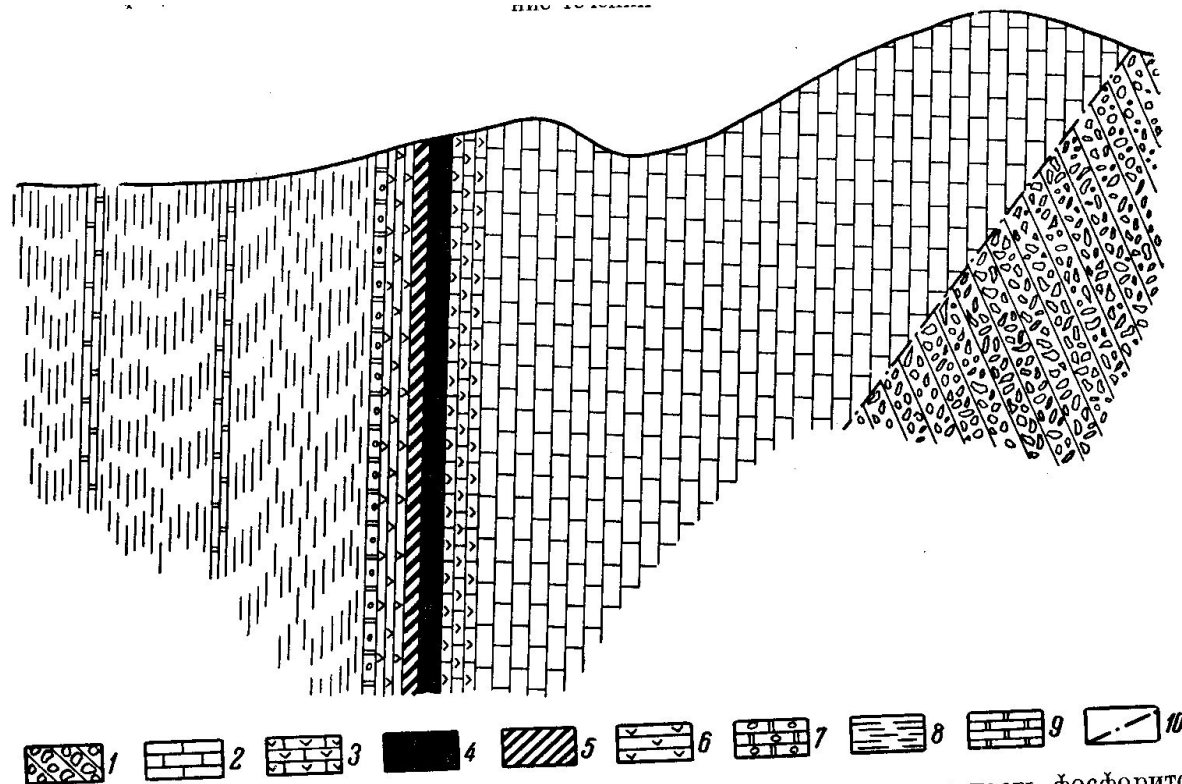


Рис. 279. Схематический геологический разрез через центральную часть фосфоритового месторождения Каратау

1 — верхний девон (конгломераты); 2 — нижний силур — средний кембрий (нерасчлененные известняки и доломиты); 3 — нижний силур — средний кембрий (горизонт «бурых известняков»); 4 — средний кембрий (фосфатная серия, главная фосфоритовая пачка); 5 — средний кембрий (фосфатная серия, фосфато-кремневая и нижняя фосфоритовая пачки); 6 — средний кембрий (фосфатная серия, кремневая пачка); 7 — средний кембрий (горизонт «нижних» доломитов); 8 — нижний кембрий (нерасчлененные кремнистые породы); 9 — нижний кембрий (первый и второй горизонты доломитов); 10 — линии тектонических нарушений

Гипотеза А.В. Казакова

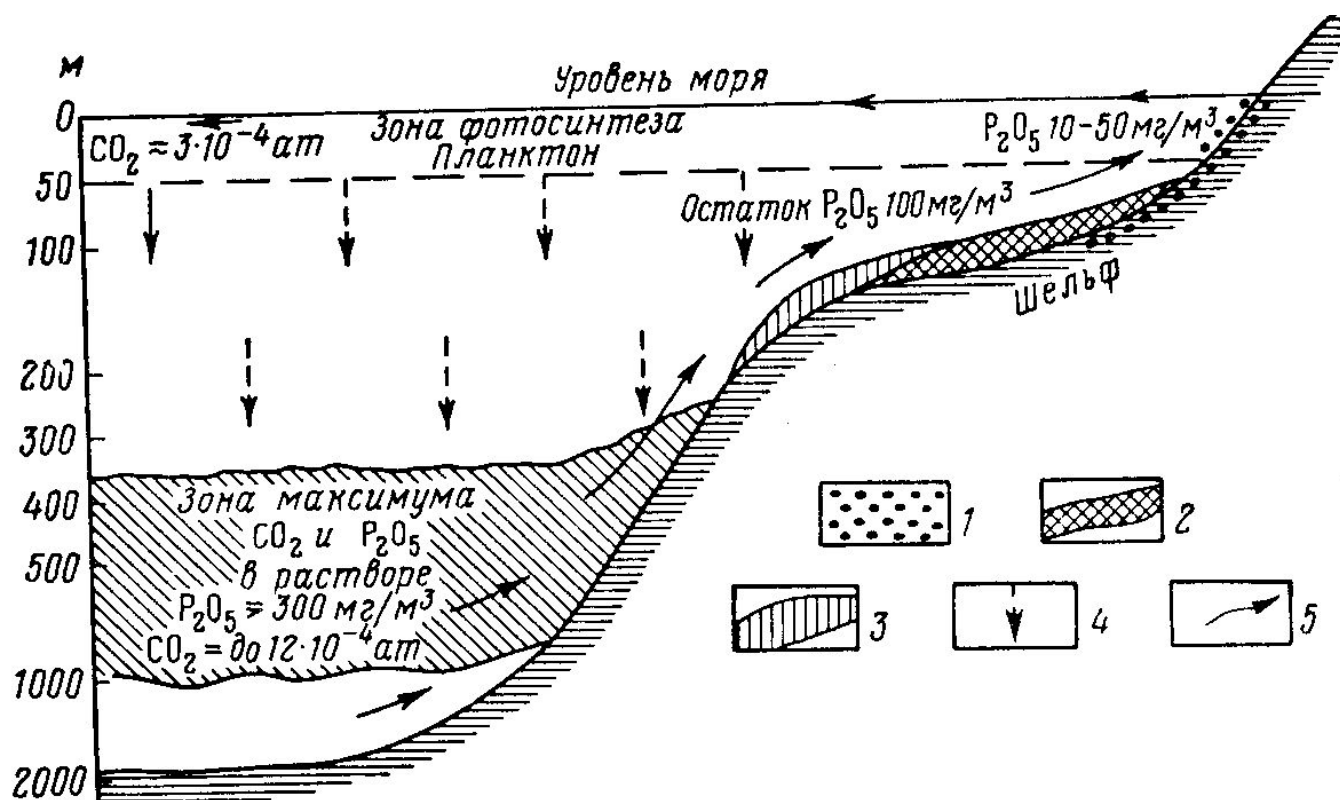
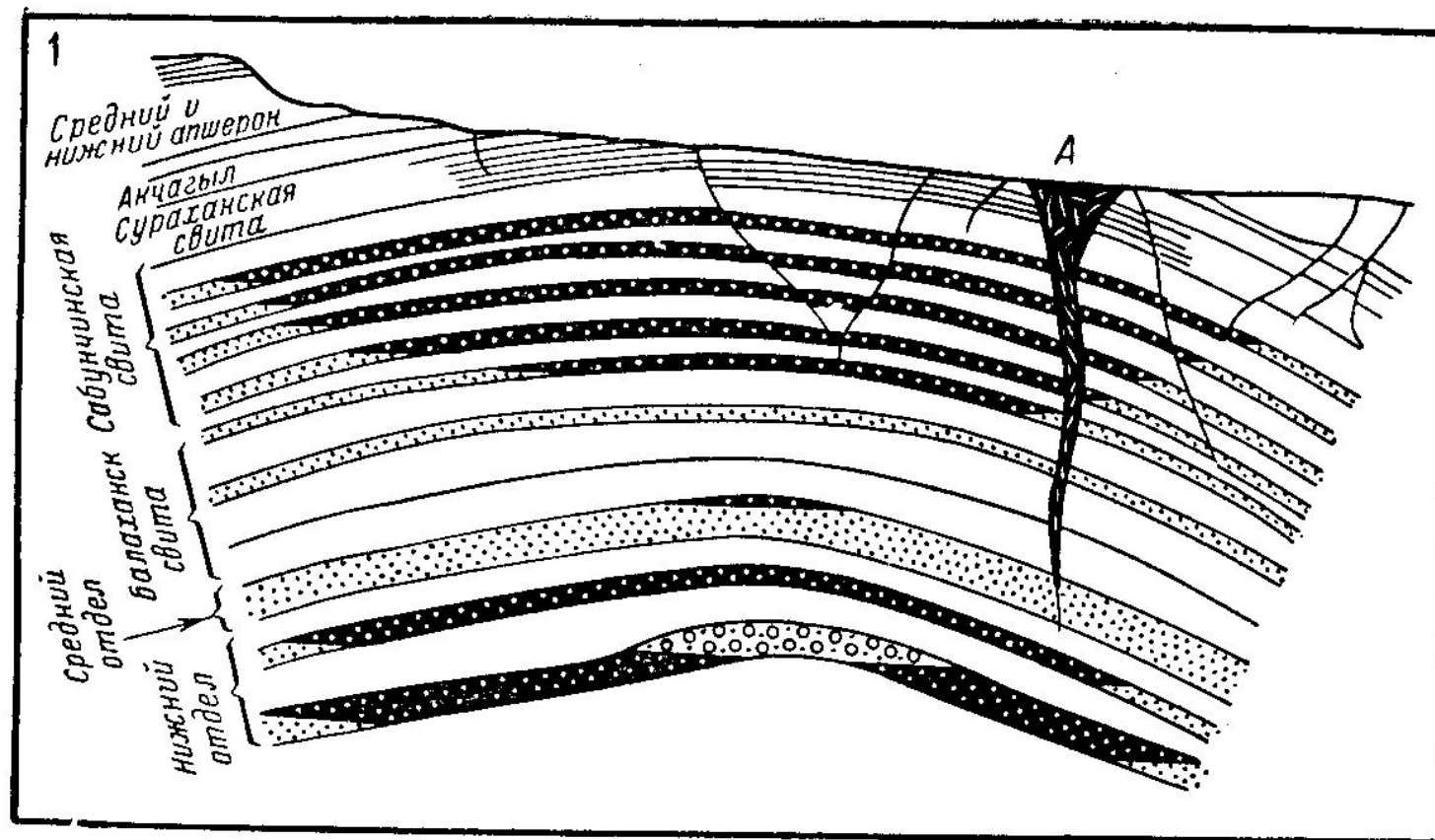


Рис. 278. Схема фосфоритообразования — осаднения фосфатов из морской воды в зоне шельфа в условиях восходящих холодных глубинных течений. По А. Казакову

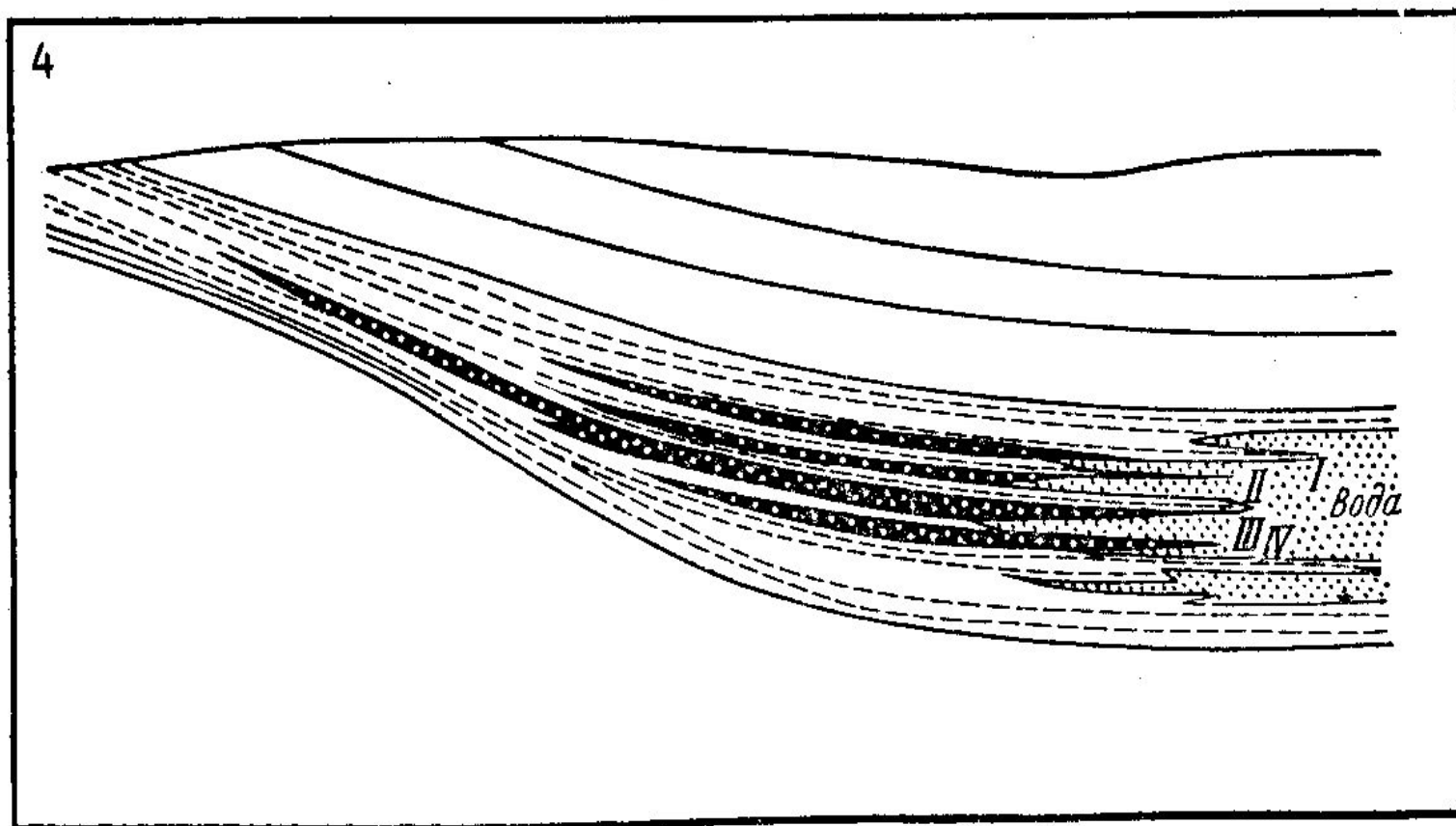
1 — фация береговых галечников и песков; 2 — фосфоритная фация; 3 — фация известковых осадков; 4 — падение остатков планктона; 5 — направление течений

Типы пластовых залежей МПИ нефти и газа

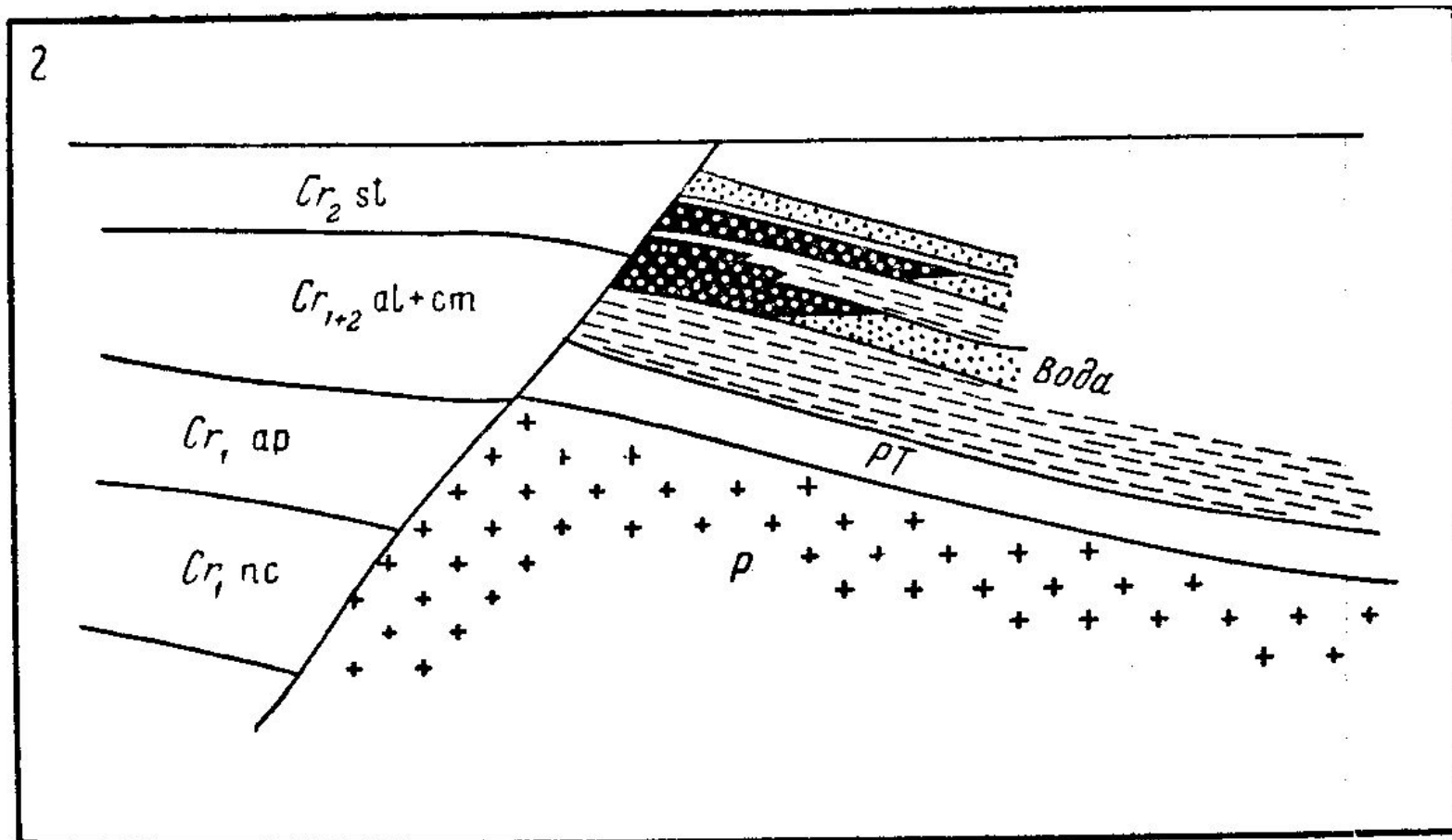
Сводовые



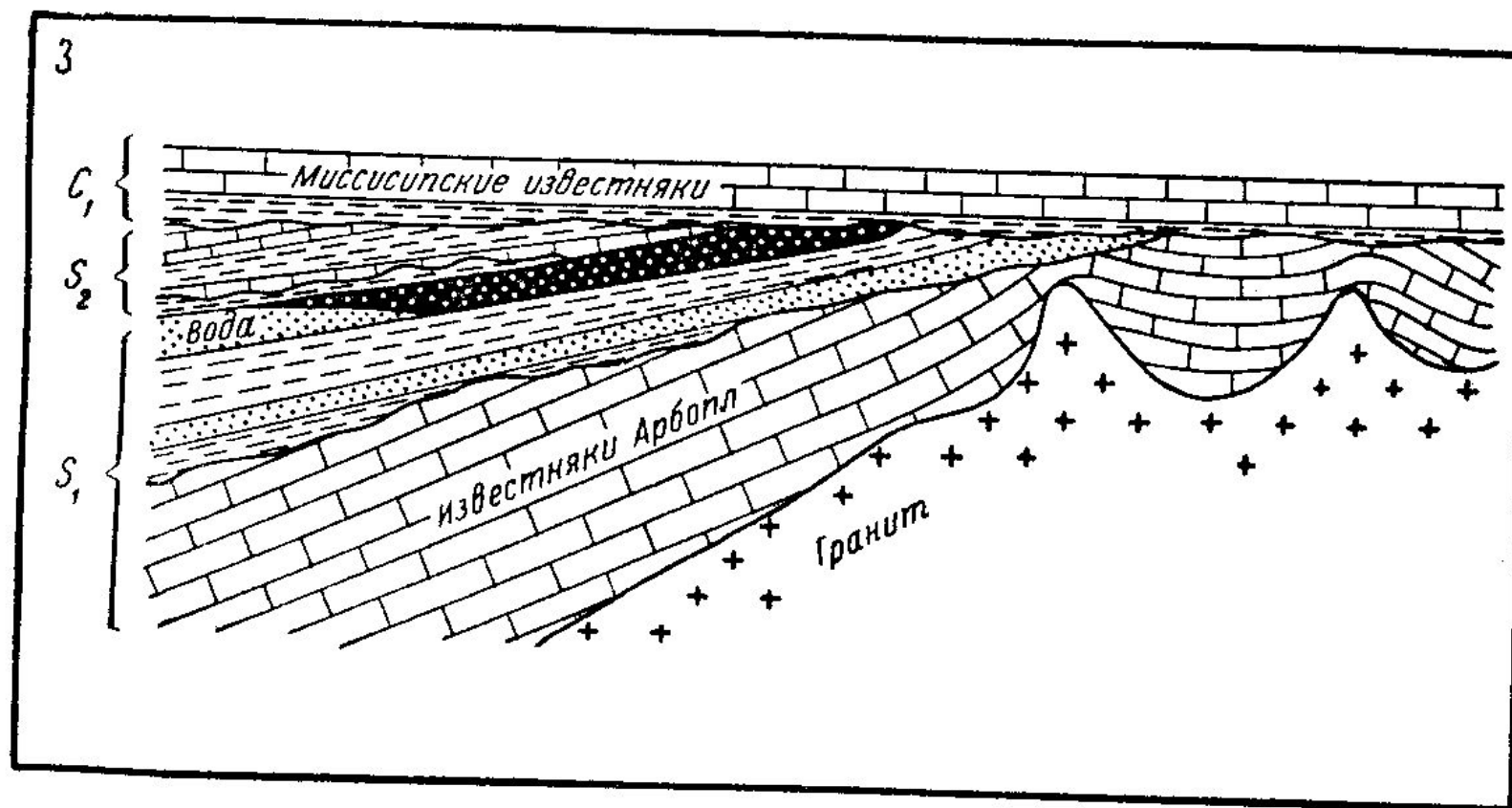
Литологически экранированные



Тектонически экранированные

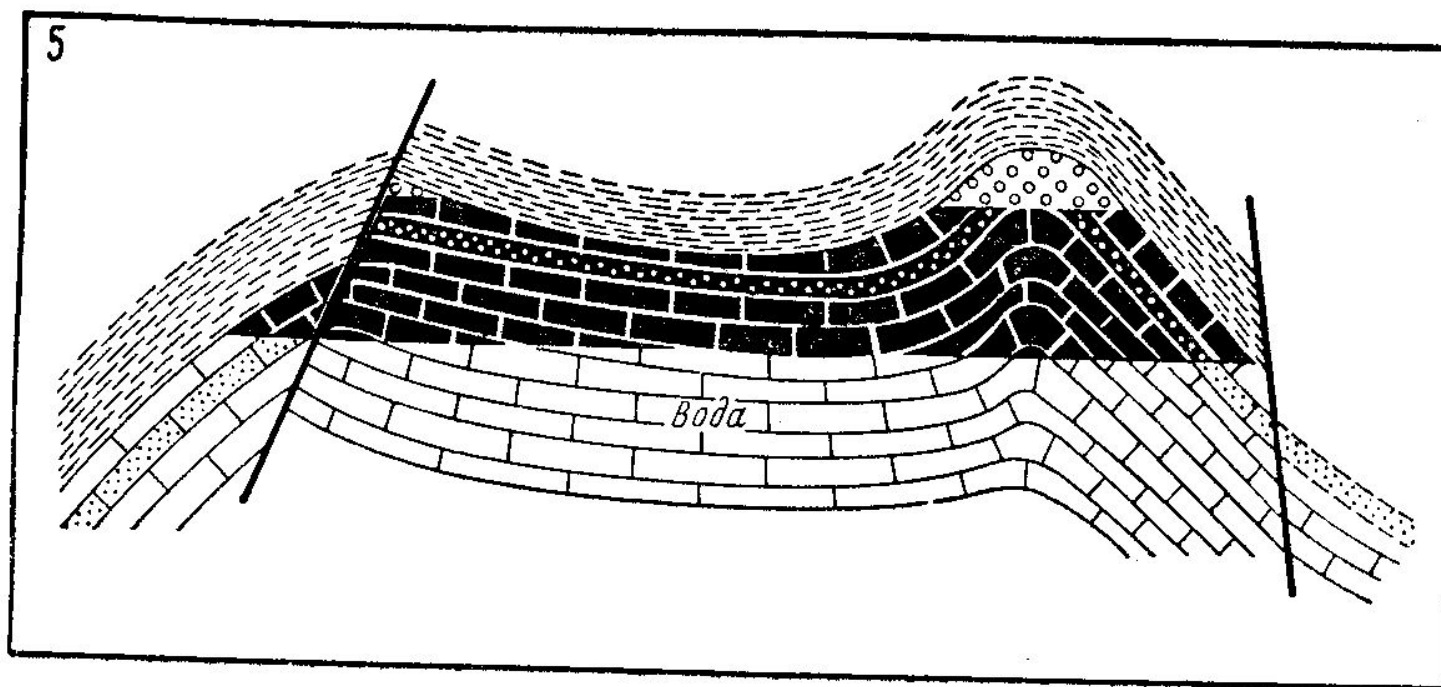


Стратиграфически экранированные

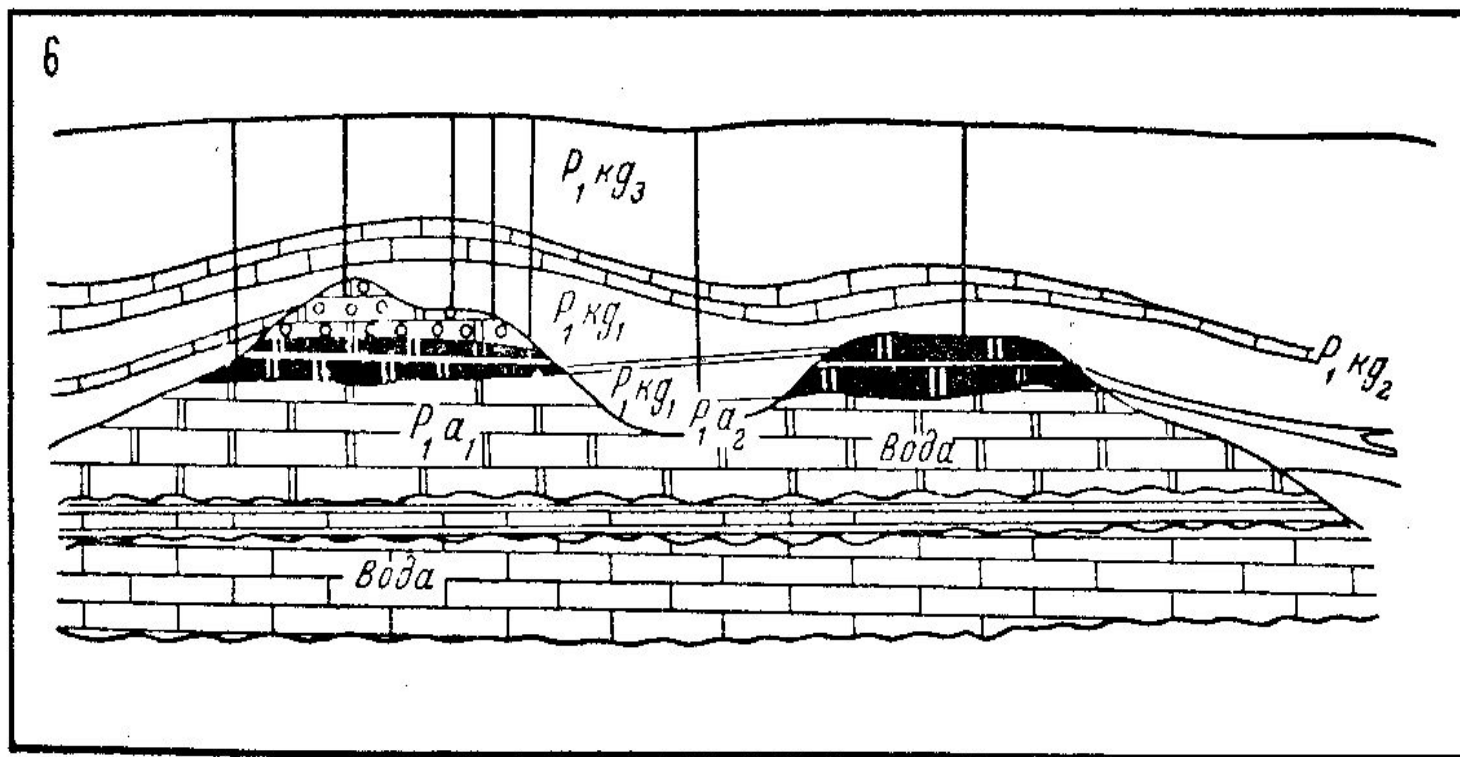


Типы массивных залежей МПИ нефти и газа

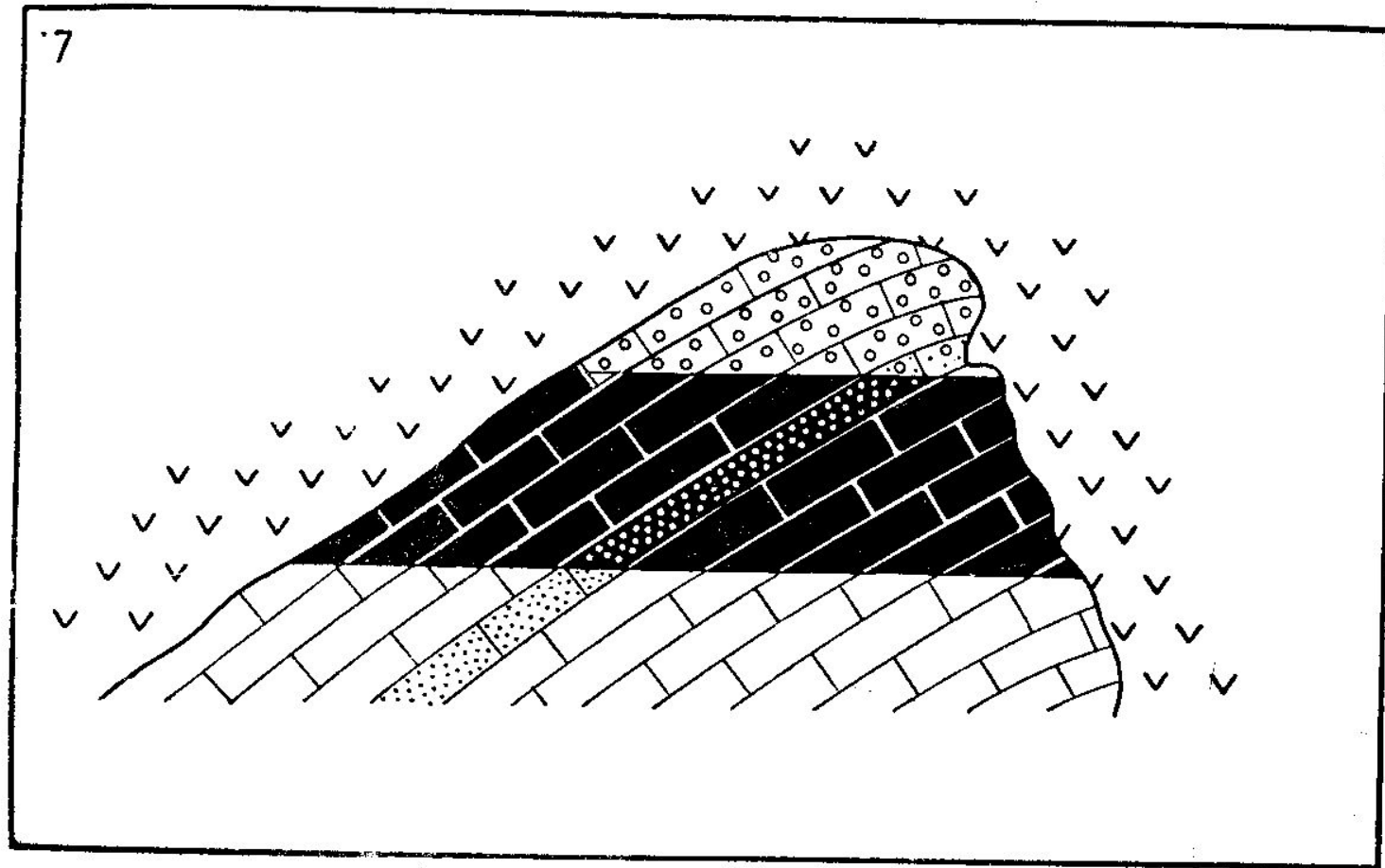
Структурного выступа



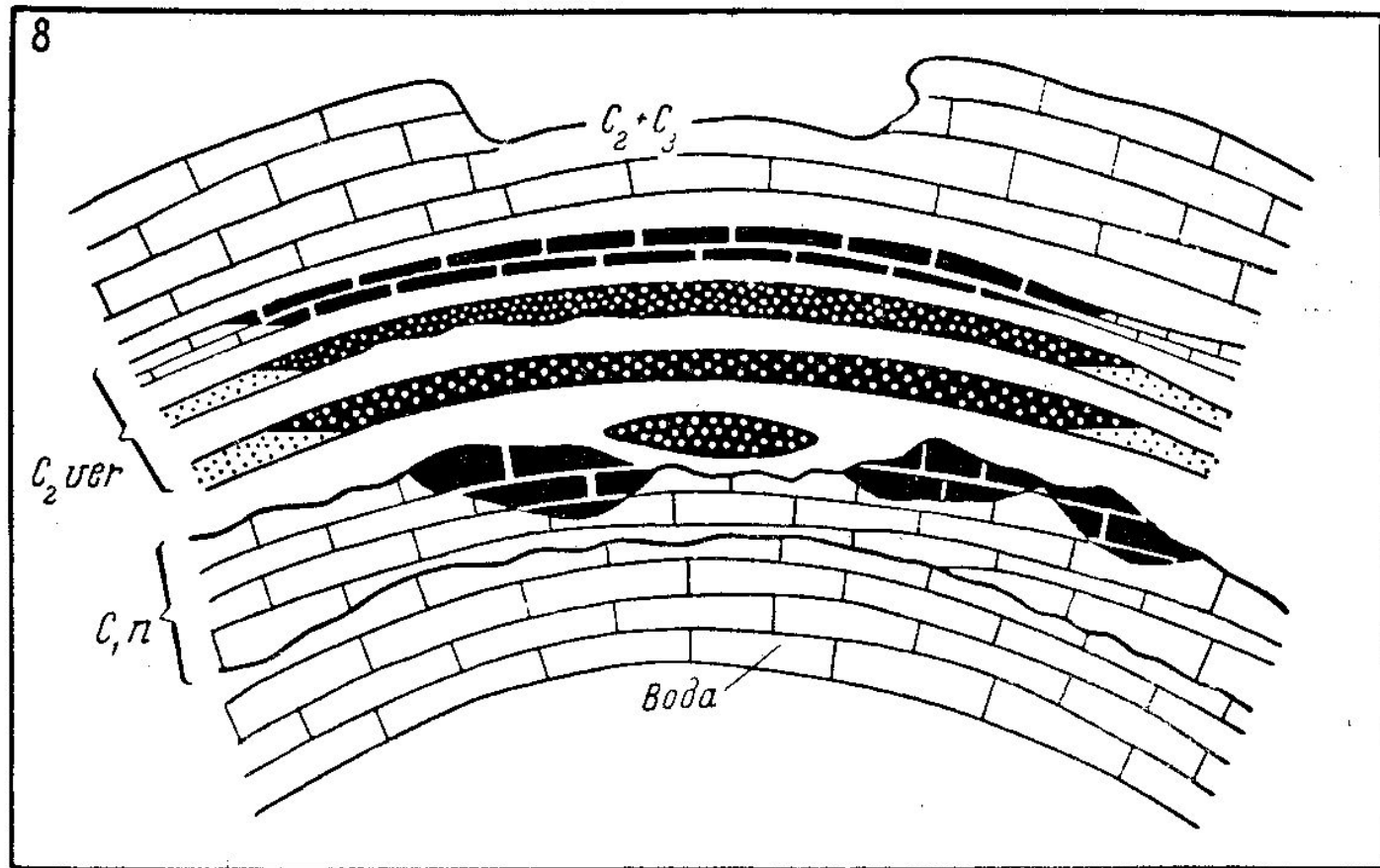
Рифового выступа



Эрозионного выступа



Литологически ограниченные



Спасибо за внимание