

Осадочные месторождения



Экзогенные месторождения

1. Месторождения выветривания:

1.1. Остаточные месторождения (коры выветривания).

1.1.1. Собственно коры выветривания.

1.1.2. Зоны окисления месторождений.

1.2. Инфильтрационные месторождения.

2. Осадочные месторождения.

2.1. Механогенные осадочные месторождения и россыпи.

2.2. Хемогенные осадочные месторождения.

2.2.1. Месторождения, образованные из истинных растворов

2.2.2. Месторождения, образованные из коллоидных растворов.

2.2.3. Биохимические месторождения.

Основные факторы и условия образования осадочных пород

Среди множества факторов, определяющих закономерности формирования осадочных пород и условия их образования **ведущее значение имеет тектоника**, в частности, режим колебательных движений земной коры.

Большое влияние на общий ход осадочного процесса оказывают **климат и рельеф**, но их роль в определенной мере регулируется тектоникой. Кроме того, на формирование осадочных толщ оказывает влияние **жизнедеятельность организмов, солевой состав и соленость вод, Eh, pH и др.**, но все они имеют подчиненное значение и оно во многом ограничивается общим ходом тектонического развития планеты, климатом и рельефом.

Роль тектоники в процессе ЛИТОГЕНЕЗА.

- Колебательные движения вызывают трансгрессии и регрессии морских водоемов и, как следствие, перемещение береговых линий. Вместе с положением берега изменяется и состав осадков.
- Тектонические движения в пределах суши приводят к изменению положения области сноса осадочного материала, изменению базиса эрозии, что, в свою очередь, отражается на составе накапливающегося осадочного материала.
- Тектоника оказывает огромное влияние на скорость накопления осадков и их мощность.

Влияние климата на литогенез.

Климат планеты определяется множеством факторов. Это *интенсивность солнечной радиации, прозрачность и состав атмосферы, гипсометрическое положение суши и дна Мирового океана, соотношение площадей суши и моря, излучение внутреннего тепла планеты, направление ветров, направление и температура морских течений и т.д.* Будучи последствием взаимодействия разных факторов, климат оказывает существенное влияние на седиментогенез в целом и на облик будущей породы.

Выделяют три типа климата: **нивальный, гумидный и аридный**. В соответствии с этим, Н.М. Страхов выделил три климатических типа литогенеза: **ледовый** (нивальный), **гумидный, аридный** и четвертый – **анклиматический, вулканогенно-осадочный**.

Ледовый (нивальный) тип литогенеза

характеризуется нахождением воды преимущественно в твердой фазе (лед) и именно в такой фазе она проявляет свою активность. Низкая температура вызывает существенное замедление химических процессов и подавляет жизнедеятельность организмов. В связи с этим роль осадочного материала химического и органического происхождения при ледниковом литогенезе весьма незначительна или не проявляется вообще. Основная часть осадочного материала поставляется **механическим выветриванием**. Перенос осадочного материала осуществляется преимущественно ледниками и в меньшей степени водой подледниковых ручьев. Вследствие этого осадочная дифференциация проявлена слабо. В итоге накапливается совершенно несортированный осадочный материал, из которого образуются породы моренного типа – глины валунные, супеси, несортированные валунники.

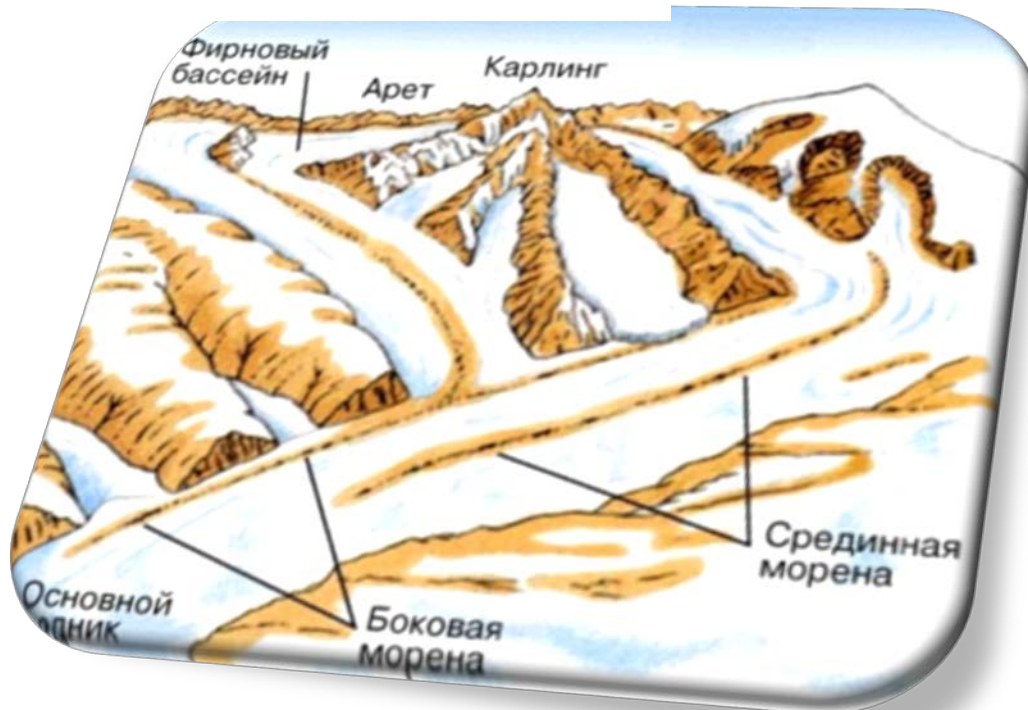
Горно-долинный, тип



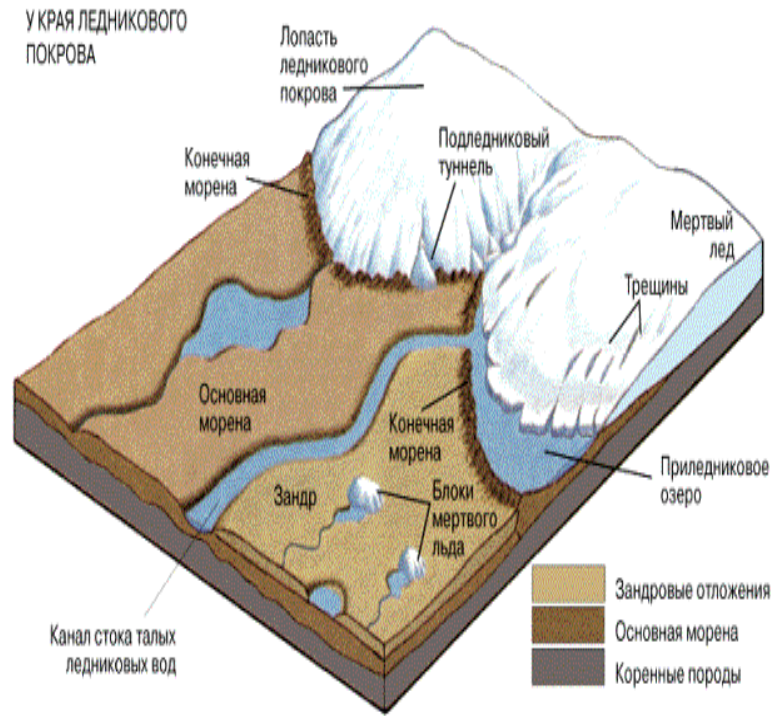
Покровный, щитовой тип



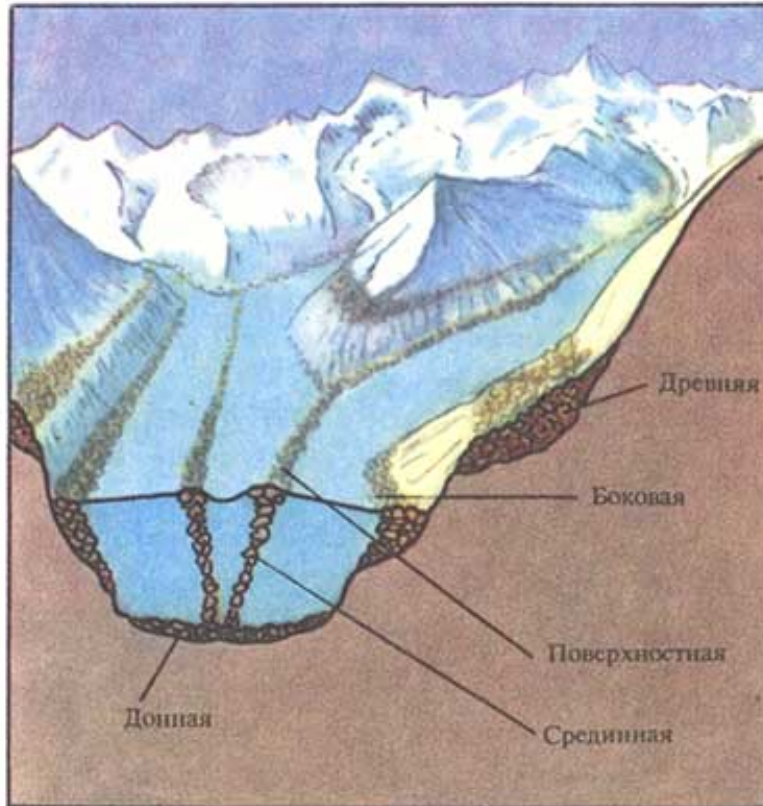
Горно-долинный тип



Покровный, щитовой тип



Морена





Гумидный тип литогенеза

Осуществляется в обстановках тропического, субтропического, влажного умеренного и холодного климатов. В каждом из этих климатических режимов осадкообразование имеет свои специфические черты при общности основных типовых признаков. Генезис осадочного материала при таком типе литогенеза наиболее многообразен. Здесь активно проявляют себя факторы механического разрушения, химического разложения, а также биологические процессы. В связи с этим в осадок возможно поступление обломочной, хемогенной и органогенной частей. Поскольку в разном климате температура, количество осадков, жизнедеятельность организмов неодинаковы, то образование осадков в каждом конкретном случае будет нести свои специфические черты.

Многообразие обстановок в зонах гумидного климата предопределяет и разнообразие литологического состава пород. Здесь возникают глинистые, обломочные (песчаники, алевроиты), хемогенные (карбонаты, бокситы и т.д.), органогенные (известняки, диатомиты, угли и др.) и смешанные осадочные образования. Гумидный тип литогенеза в геологическом прошлом резко преобладал над остальными. В современную эпоху этот тип литогенеза также преобладает над всеми остальными, охватывая примерно 57% суши или 70% поверхности всей планеты



Аридный тип литогенеза

- Породообразование в условиях повышенных температур, но при остром дефиците воды. Аридный литогенез характерен для континентов (пустыни, полупустыни, сухие степи), но имеет развитие и в морских условиях (Красное, Каспийское моря и др.). В обстановке аридного климата на континентах осадочный материал в виде обломочной и растворенных частей очень часто поступает из располагающихся по соседству гумидных зон – с гор вместе с мощными временными водотоками, ручьями и реками. В пределах областей аридного литогенеза перенос **обломочного материала осуществляется главным образом ветром**. Этому способствует отсутствие или слабое развитие почвенного покрова и растительности. Благодаря эоловому переносу терригенного материала из аридных зон выносятся алевритовый и глинистый материал, накапливается песчаный. В озерах, лагунах и морях осадконакопление осуществляется за счет **аутигенного минералообразования, приносимого ветром песчаного, алевритового и глинистого материала, а также продуктов жизнедеятельности растительных и животных организмов**. Если происходит засоление водоемов, осадкообразование за счет жизнедеятельности организмов постепенно сокращается и может совсем прекратиться. Доминирующее значение тогда получает **химическая седиментация, проявляющаяся в последовательном накоплении сульфатов кальция, хлоридов натрия, калия и др.** При опреснении водоемов седиментация эволюционирует в обратном порядке с постепенным возрастанием роли терригенных и органогенных пород.
- Таким образом, для аридного климата характернее следующий набор пород: **эоловые пески и песчаники, глинисто-алевритовые отложения (нередко засоленные), известняки, доломиты, гипсы, ангидриты, каменная соль.**







Вулканоогенно-осадочный тип литогенеза

Азональный или аклиматический. Под ним Н.М. Страхов понимал породообразование на площадях вулканических извержений и в их окрестностях, находящихся под исключительным или определяющим влиянием эффузивного процесса. Отличительная черта этого типа литогенеза – осадочный материал в значительной степени поставляется вулканами, однако по мере удаления от очагов вулканизма в осадках все более возрастает роль обломочного и хемогенного материала, образующегося за счет продуктов выветривания.



Вулканогенно-кластогенное



При извержении вулкана Кракатау 26 августа 1883 года 19 кубических километров пепла было выброшено на высоту 70 км. Аэрозольный слой окутал всю планету и существовал до начала 1886 года, что привело к понижению температуры, которое продолжалось почти два десятилетия (Ярмолюк В. В., 1993).

Извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 году сопровождалось выбросами пыли и 20 млн. т диоксида серы на высоту до 40 км, что вызвало, снижения температур в регионе на $0,5^{\circ}$ (Добрецов Н. Л. и др., 1995).

Механогенные осадочные месторождения

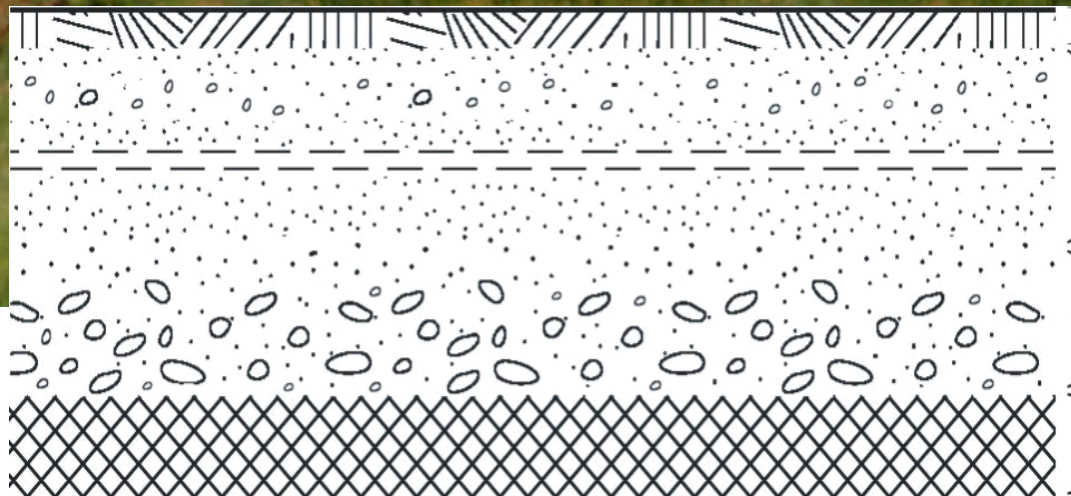
Россыпи:

Аллювиальные,
Прибрежно-морские
Эоловые,
Гляциальные и т.п.

Образование россыпей



Строение россыпи



Почвенно-растительный слой

Торфа

Пески (пласт)

Коренной плотик

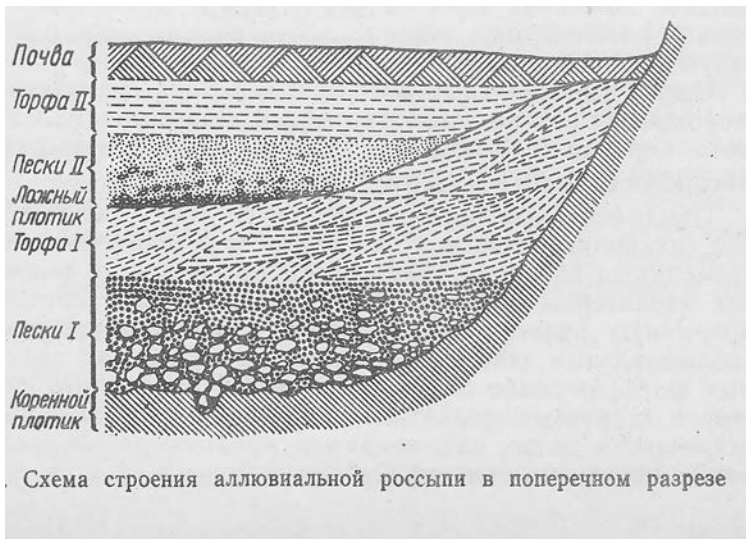
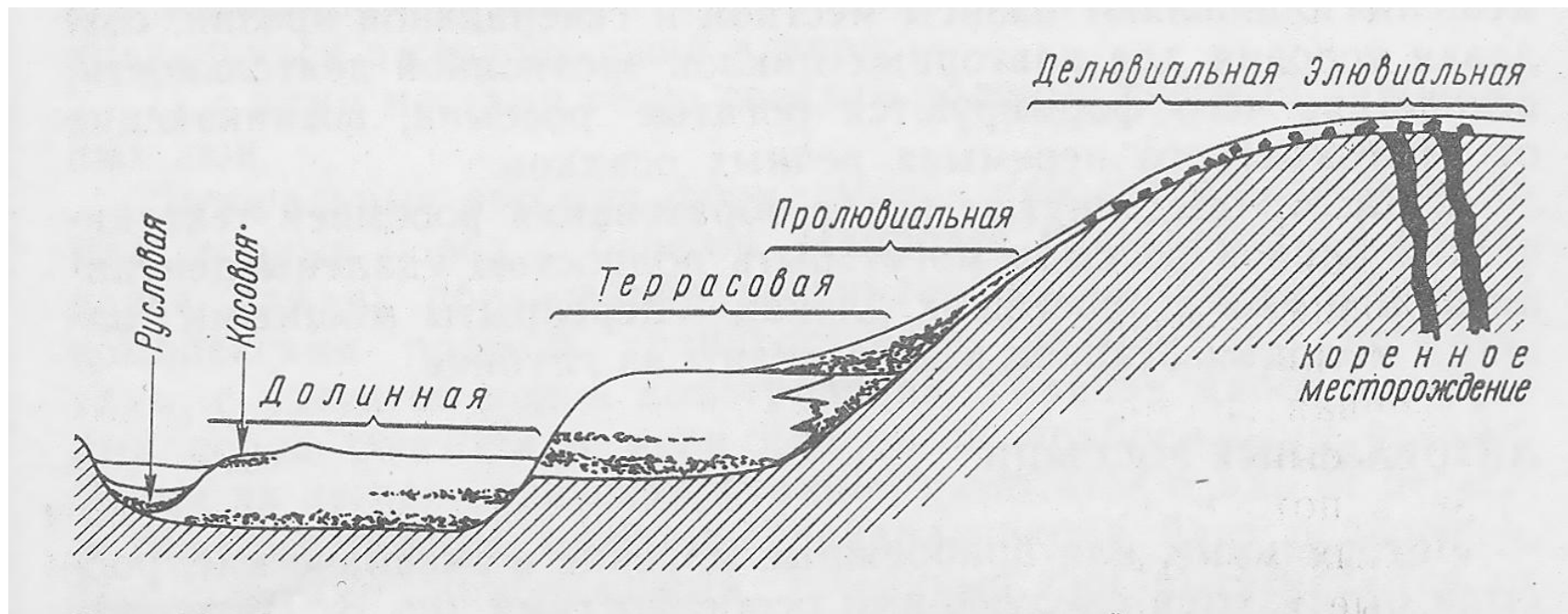


Рис. 93. Строение прибрежной россыпи. По Ф. Щербакову и Ю. Павлидису.
1 — мелкий песок; 2 — крупный песок и гравий; 3 — галька; 4 — ракушки и ракушечный детрит; 5 — концентрат тяжелых минералов; средняя крупность материала (в мм)



- Мощность песков до 1, реже 2-3 метра.
- Мощность торфов –до десятков метров
- Длина аллювиальной россыпи в среднем 3-5 км, ширина 40-100 м
- Протяженность прибрежно-морских россыпей может достигать сотен км.



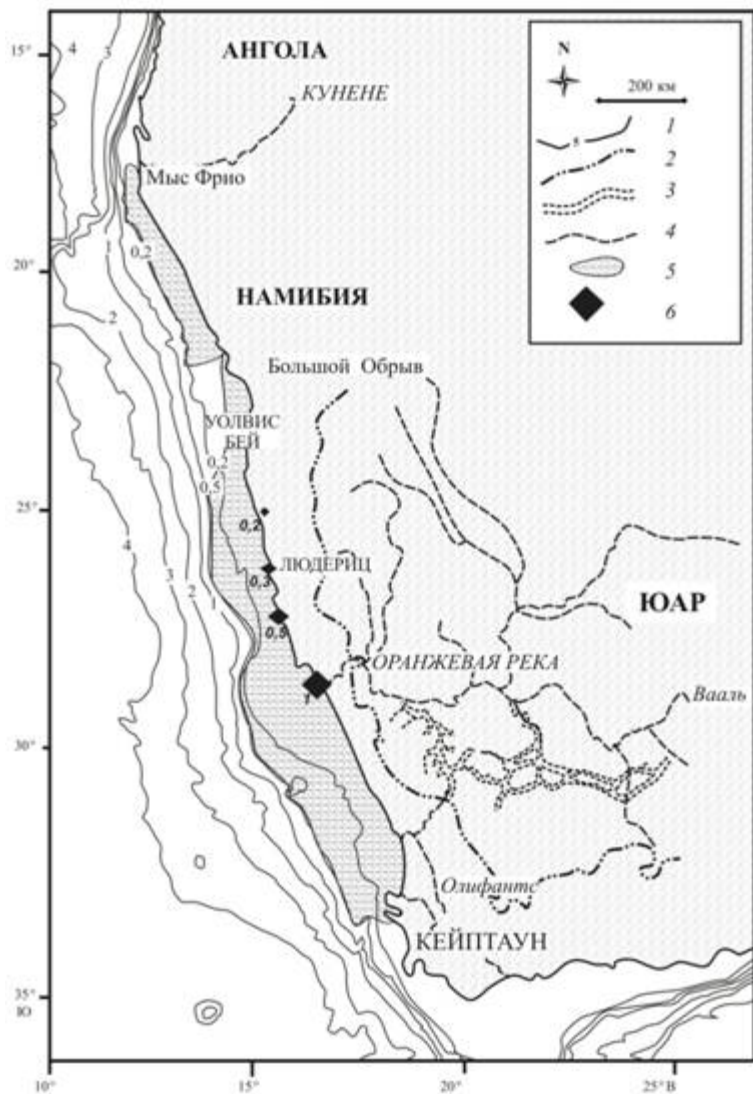


Рис.1. Обобщенная карта западного побережья Южной Африки: 1 – изобаты в км; 2 – главные реки; 3 – палеоречные каналы; 4 – Большой Обрыв; 5 – предполагаемые контуры продолжения подводных россыпей алмазов; 6 – средний вес алмазов (карат)

Прибрежно-морские россыпи Африки

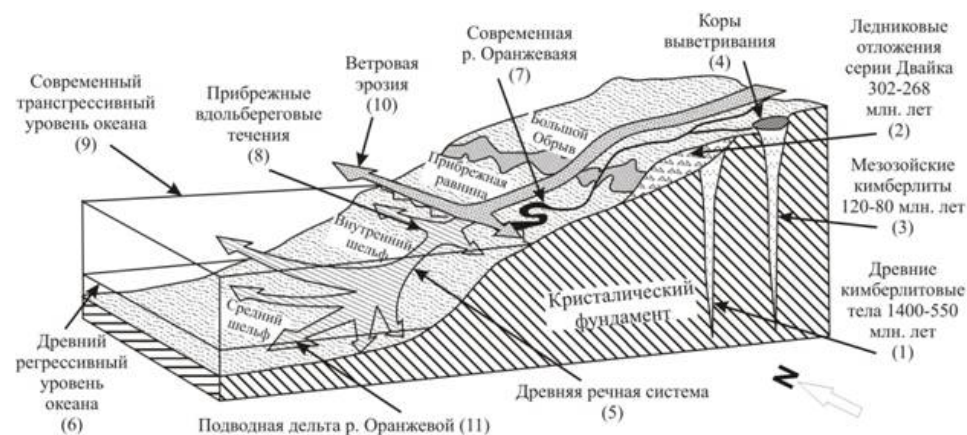


Рис. 5. Региональная модель транспортировки алмазоносного материала на побережье Юго-Западной Африки. См. пояснения в тексте

Главные компоненты прибрежно-морских россыпей и основные районы их добычи (по Е.А.Величко и др., 1990)

Минералы	Главные промышленные компоненты	Основные районы добычи
Ильменит, Рутил	Ti, TiO ₂	Австралийский Союз, Индия, Шри-Ланка, США (Флорида), ЮАР, Сьерра Леоне, Россия
Циркон	Zr, иногда Hf	Австралийский Союз, Индия, Шри-Ланка, США (Флорида), Мозамбик, ЮАР, Украина, Россия (Западная и Восточная)
Монацит	TR,Th	Индия, Бразилия, Австралийский Союз (попутная добыча), США (Флорида)
Титано-магнетит, магнетит	Железная руда, Ti, V	Япония, Новая Зеландия, Филиппины, Индонезия
Золото	Au	США (Аляска), Канада, Попутная добыча в небольших объёмах во многих странах
Платина	Pt	США (Аляска), Россия (Дальний Восток)
Касситерит	Sn	Индонезия, Малайзия, Таиланд, Великобритания
Хромит	Cr	США (Орегон, Вашингтон). Добыча незначительна
Алмазы	Ювелирное и промышленное сырье	Намибия (Юго-Западная Африка), ЮАР
Гранаты	Абразивное сырье, отдельные зерна ювелирные камни	Индия, Шри-Ланка. Попутная добыча во многих странах, в том числе европейских.
Силлиманит	Огнеупорное сырье	Индия. Попутная добыча во многих странах

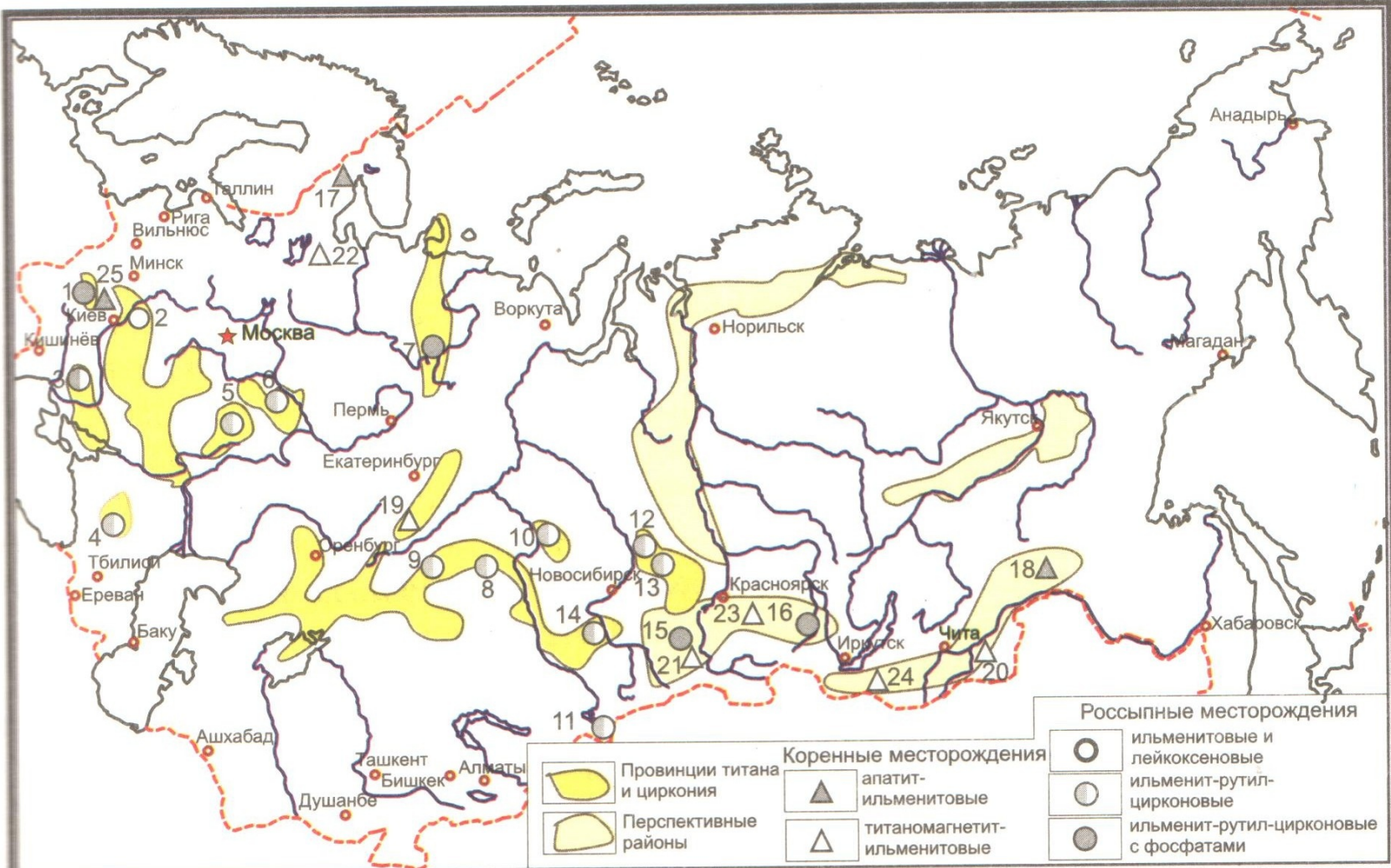
Механогенные месторождения

1. Аллювиальные россыпи Au, Pt и других тяжелых минералов;
2. Прибрежно-морские россыпи – основной источник циркона, рутила, монацита для промышленности (Австралия, США, Индия);
3. Месторождения строительного сырья (гравий, песок, галька);
4. Эоловые россыпи алмаза в пустыне Намиб;

На поверхности шельфа (19% площади суши) сосредоточены огромные минеральные ресурсы. На шельфе располагаются россыпные месторождения тяжёлых минералов и металлов.

Первые попытки освоения шельфа сделаны в 11 в. до н. э., когда финикийцы из отложений морских ракушек добывали сырьё для производства пурпурной краски. Позднее (6 в. до н. э.) на островах Полинезии велась разработка коралловых рифов для получения строительных материалов. В 3 в. до н. э. с глубины 4 м у о. Халка, в проливе Босфор, ныряльщики добывали медную руду. В конце 19 в. началось освоение россыпей **золота, затем ильменита, рутила, циркона, монацита на побережье Австралии (1870), Бразилии (1884), Индии (1909)**. В 20-х гг. 20 в. была начата добыча **олова из морских россыпей Индонезии, в 1963** — алмазов на шельфе Юго-Западной Африки. В начале 60-х гг. добывалась **железная руда из россыпей залива Ариаке (Япония)**. В СССР работы по освоению морских россыпей были начаты в 1966 на шельфе восточной части Балтики, где добывались **титано-цирконовые концентраты**.

В 1973 свыше 70 дражных предприятий добывали из россыпей шельфа около 120—130 млн. м³ горной массы, при этом добыча оловянных концентратов из морских россыпей достигала 10% от мирового объёма добычи олова (без СССР), а стоимость добытых алмазов в отдельные годы составляла свыше 3% от общей стоимости добываемых алмазов.



Размещение основных россыпных месторождений титана и циркония в России и СНГ (Быховский, 1996 с дополнениями)

Россыпные месторождения:

1-Иршинская группа, 2-Унечское, 3-Малышевское и Волчанское, 4-Башпагирское, 5-Центральное, 6-Лукояновское, 7-Ярегское, 8-Обуховское, 9-Шокашское, 10-Тарское, 11-Кара-Откельское, 12-Георгиевское, 13-Туганское, 14-Ордынское, 15-Тулунское, 16-Николаевское

Коренные месторождения:

17-Гремяха-Вырмес, 18-Большой Сейм, 19-Медведивское, 20-Кручининское, 21-Харловское, 22-Пудожгорское, 23-Мало-Тагульское, 24-Слюдянское, 25-Стремигородское

Основное производство концентратов титановых минералов сосредоточено в Австралии (5%), ЮАР (19,9%), Канаде (15,6%), Норвегии (8,3%), Украине (6,0%), США (5,0 %), Сьерра-Леоне (4,7%), Индии (3,5%), на остальные страны (Китай, Бразилия, Малайзия и др) приходится 8,5%.

Наиболее крупные комплексные россыпные месторождения: Ричардс-Бэй (ЮАР), Эниобба (Австралия), ВИМ-150 (Австралия), Кэйпел (Австралия)

Полезное ископаемое	Минерал	Обычное содержание в разрабатываемых месторождениях, кг/м ³	
		минимум	максимум
Редкометалльно-титановые			
Титан	Ильменит	50	100
Титан	Рутил	5	12
Титан	Лейкоксен	4,5	7
Цирконий	Циркон	5	15
Редкие земли	Монацит	0,5	1,5
Редкие земли иттриевой группы	Ксенотим	0,1	0,3
Оловоносные			
Олово	Касситерит	0,3	1,4
Тантал, ниобий	Танталит-колумбит, колумбит	0,1	0,5
Редкие земли	Монацит	<0,1	0,5
Редкие земли иттриевой группы	Ксенотим	0,01	0,05