

Группа рассеянных элементов включает: скандий Sc, германий Ge, рений Re, таллий Tl, галлий Ga, кадмий Cd, индий In, селен Se, теллур Te.

Эти элементы в большинстве своем используются в высокотехнологических областях. Общей особенностью их является то, что, за редким исключением, они не образуют собственных руд и собственных месторождений. Даже собственные минералы большинства этих элементов относятся к числу редких. Промышленным источником их являются не руды, чаще всего даже не концентраты (как для многих попутных компонентов), а полупродукты и отходы металлургического производства: они извлекаются из шламов, кеков, пылей, вельц-окислов и др.

Наибольшее количество рассеянных элементов получают из отходов переработки сульфидных руд: медно-никелевых, медно-порфировых, колчеданных, медистых песчаников, полиметаллических и др.

Помимо этого, скандий и галлий получают при переработке бокситов; оловянные, вольфрамовые, молибденовые, редкоземельные, урановые руды служат источником скандия, рения, индия и др. Из золы углей можно извлекать германий, рений, скандий и др. Многие типы фосфоритов бывают обогащены редкими элементами в концентрациях, достаточных для их извлечения.

ПРИМЕРЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ИНДИЯ



ПОЛУЧЕНИЕ ИНДИЯ ИЗ ВТОРИЧНОГО

СЫРЬЯ
(ИСТОЧНИК – ОТХОДЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ И ЭЛЕКТРО-
ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ)

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ:

- НОВОСИБИРСКИЙ
ОЛОВЯННЫЙ КОМБИНАТ
- ЧЕЛЯБИНСКИЙ ЦИНКОВЫЙ
ЗАВОД
- ЗАВОД «УКРЦИНК» (УКРАИНА
ДО 1991 г.)

УЧТЁННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗАПАСЫ ИНДИЯ В РОССИИ

КАТЕГОРИИ А+В+С1 -44%

КАТЕГОРИИ С2 – 53%

ЗАБАЛАНСОВЫЕ – 3%

**ВСЕГО -61
МЕСТО-
РОЖДЕНИЕ**

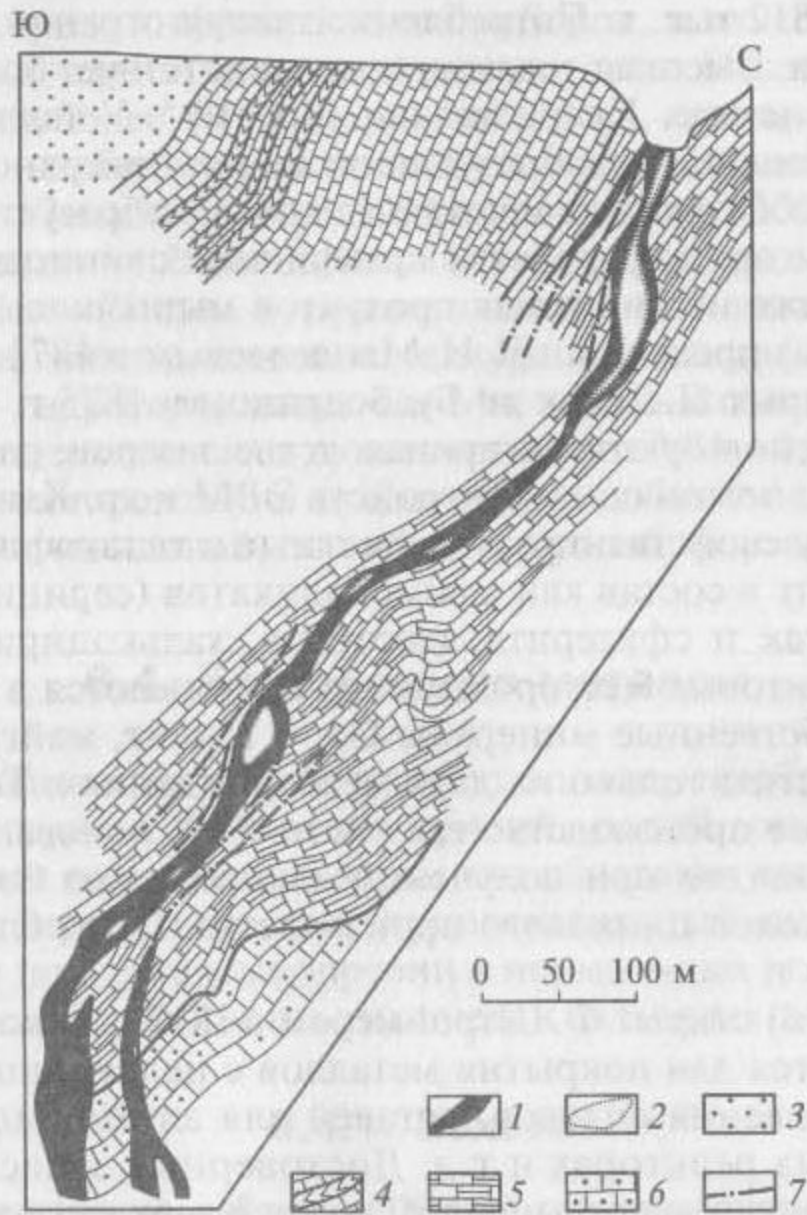


Рис. 6.55. Геологический разрез месторождения Тсумб (по А. Сенге):

К благородным металлам

относятся

Золото – Au

Серебро – Ag

Платиноиды: платина – Pt

палладий – Pd

иридий - Ir

родий - Rh

осмий - Os

рутений - Ru

Применение

- **Золото** – [слитки](#), монеты (золотой запас), ювелирные изделия, электронная техника, медицина, приборы
- **Серебро** – электронная промышленность, электротехника, фотопромышленность, серебряные изделия, монеты, медали
- **Платина** – катализаторы (автомобильная промышленность), электротехника, медицина, антикоррозионные покрытия, ювелирные изделия
- **Палладий** - катализаторы (автомобильная промышленность), электротехника

ЗОЛОТО

Au

- Самородное золото

AuAg

- Электрум

AuTe₂

- Калаверин

Дисперсное – до 10 мкм, крупное – до 5 мм, самородки более 5 мм

- Самый большой в мире самородок золота был найден в Австралии в 1872г на руднике Хилл-Энд. Самородок имел форму плитки длиной 144 см, шириной - 66 см и толщиной 10 см. Самородок был назван "**Плита Холтермана**". До настоящего времени самородок не сохранился, так как в свое время его пустили на переплавку. Но его фотоснимок остался.
Второй по величине золотой самородок после "Плиты Холтермана" тоже был найден в Австралии, в 1869г. Он весил 70,9 кг и был назван "**Желанный незнакомец**", однако через некоторое время он тоже был пущен на переплавку.
Зато и поныне хранится самородок, обнаруженный в 1842г на Урале, в долине р.Миасс. Он называется "**Большой треугольник**" и весит 36 кг. В 1842г его оценили в 28 146 руб. Естественно, сейчас он стоит значительно дороже.
Вообще же в нашей стране хранится богатейшая в мире коллекция золотых самородков. В 1967г в Москве на выставке Алмазного фонда было представлено около 100 уникальных находок общим весом более 200 кг.
Среди них были золотые самородки "Лошадиная голова" (14 кг), "Верблюд" (9,3 кг), "Заячьи уши" (3,34 кг), "Мефистофель" (20 г) и др.

"Плита Холтермана"

Большой треугольник – 36, 2 кг

ЗОЛОТО КОЛЫМЫ

ЗОЛОТО ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Золото в кварцевой жиле (Мутаре, Южная Африка)

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА

Возраст – от до кембрия до кайнозоя

Классификации – различные

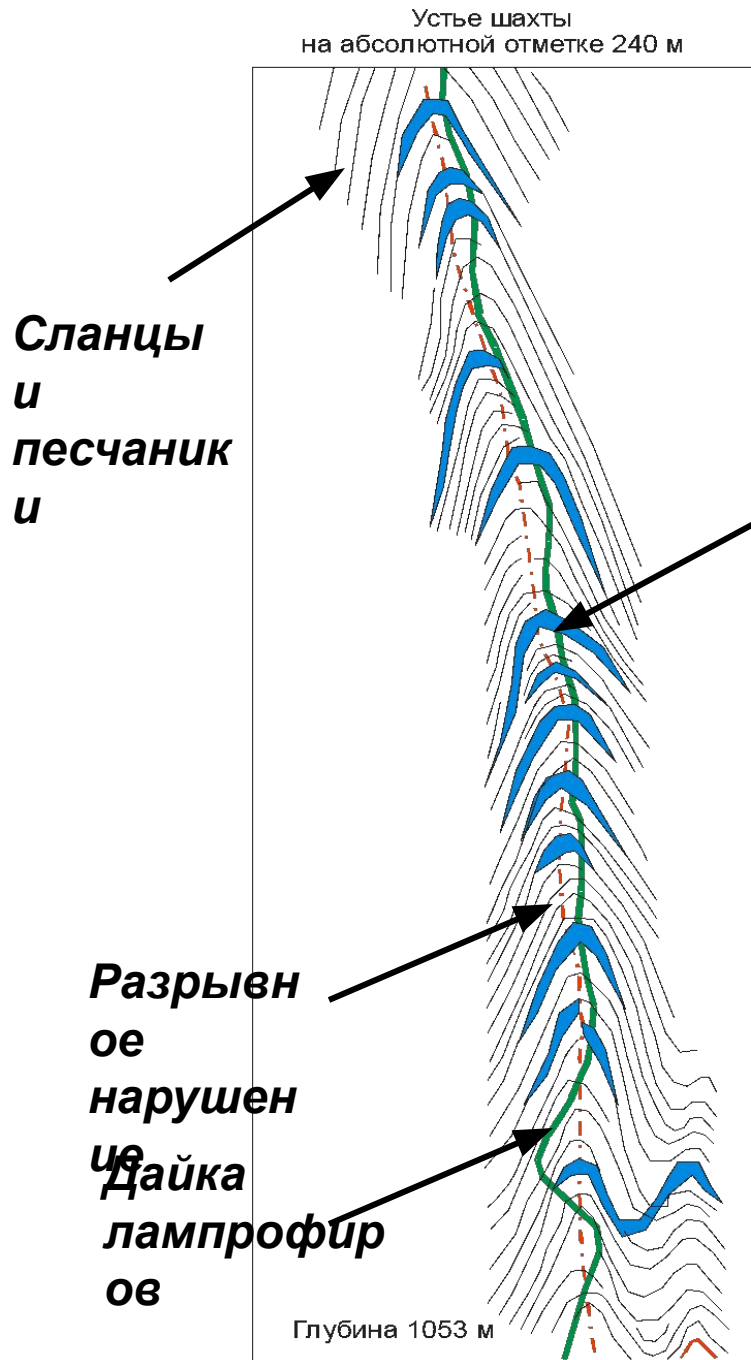
(по генезису, составу руд, глубине образования, формациям вмещающих пород и др., температурам)

По масштабам **коренные месторождения** разделяют на весьма крупные (более 100 т), крупные (50— 100 т), средние (10—50 т), мелкие (менее Ют). **Россыпные месторождения** считаются весьма крупными с запасами более 50 т, крупными — 25—50 т, мелкими — менее 1 т.

Генетический тип эндогенных месторождений золота	Минеральный тип
<u>Плутоногенно-гидротермальные</u>	Золото-кварцевый
	Золото-сульфидно-кварцевый
<u>Вулканогенно-гидротермальные</u>	Золото-серебряный (золото-серебро-кварц-адуляровый)
<u>Колчеданные</u>	Золото-сульфидный

Кроме того выделяются метаморфизованные, россыпные месторождения, золотоносные коры выветривания, комплексные по генезису черносланцевые месторождения и др.

Рудные тела в полостях отслаивания шарниров складок



Седловидные
кварцевые
жилы
с золотом

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА БЕНДИГО (АВСТРАЛИЯ)

0 60 120 м

Аи в руде – до 26 г/т
Площадь 25x5 км,
уже добыто – более
600 т золота

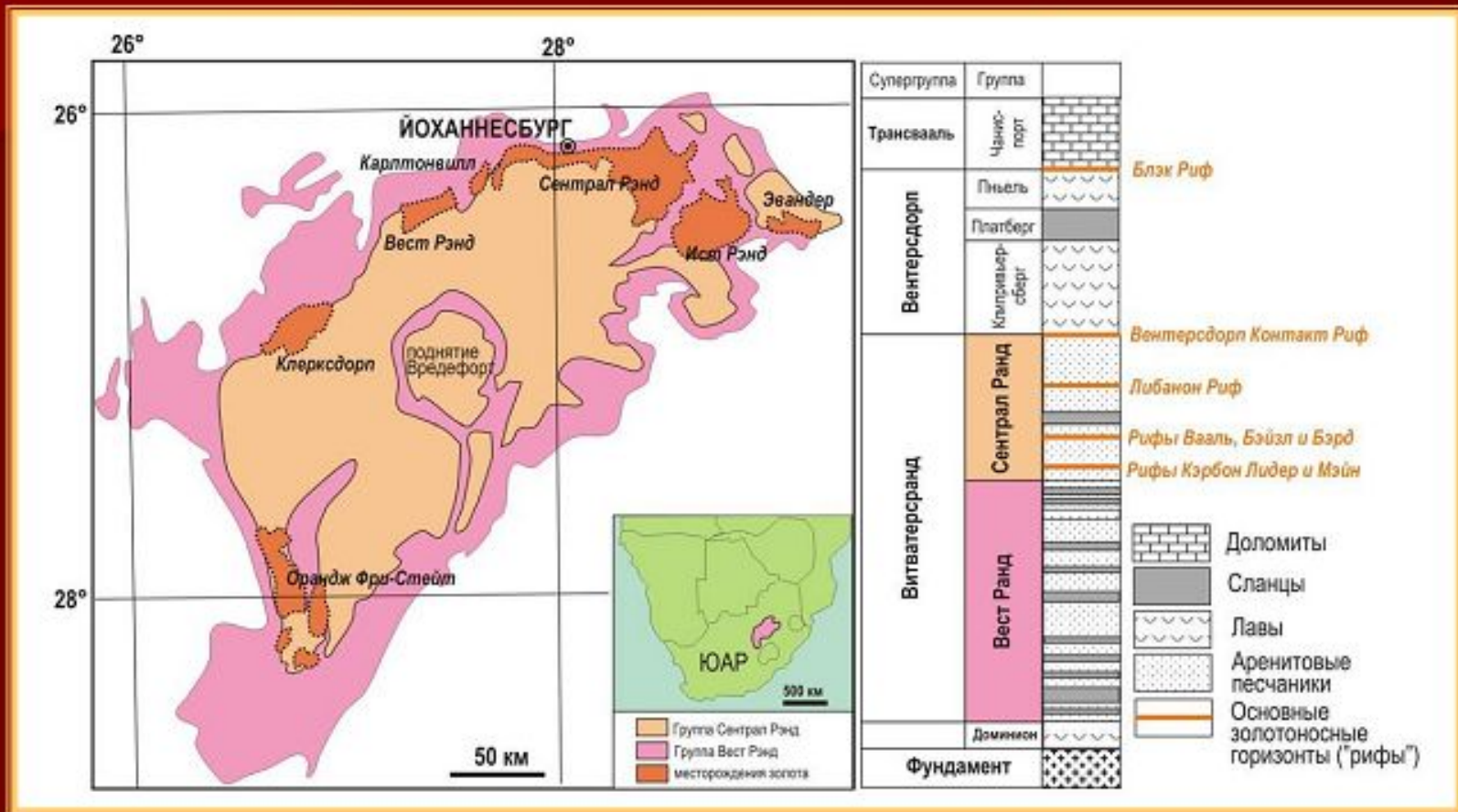
Фрагмент Березовского месторождения. По М. и Н. Бородаевским (1947).

1 — березитизированная дайка гранит-порфира с лестничными жилами; 2 — зеленокаменные породы; 3 — «красичные» жилы

Березит

Пирит Березовского месторождения

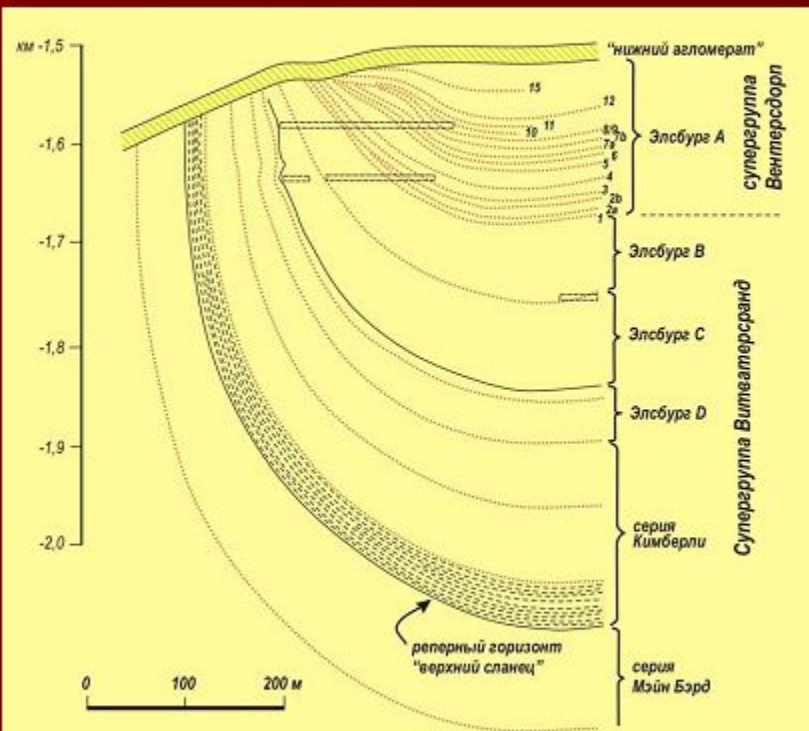
ГЕОЛОГИЯ БАСЕЙНА ВИТВАТЕРСРАНД [Barnicoat et al., 1997]



Золотоносный бассейн Витватерсранд приурочен к эпиплатформенной впадине Каапвальского кратона — жесткой плите гранит-зеленокаменного пояса (радиометрический возраст 3,5–3,6 млрд. лет). Размеры бассейна 460 × 60–150 км. Это крупное понижение (синклиорий) выполнено многокилометровой (более 4 км) толщей обломочных отложений — кварцитами, гравелитами, глинистыми сланцами, песчаниками, конгломератами. В разрезе бассейна выделяются две супергруппы — нижняя (Витватерсранд, 2,8–2,7 млрд. лет) и верхняя (Вентерсдорп, 2,7–2,63 млрд. лет).

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ В РАЙОНЕ РУДНИКОВ «ЛОРЕЙН» (РУДНОЕ ПОЛЕ ОРАНДЖ ФРИ-СТЕЙТ)

Отложения верхней супергруппы по золотоносности богаче нижней. Они включают основные золотоносные «риффы» олигомиктовых конгломератов мощностью до 50 м. В наиболее богатом рудоносном интервале присутствует до 15–18 горизонтов продуктивных конгломератов, мощность которых колеблется от 0,5 до 2,4 м. Будучи исключительно плотными, вместе с кварцитами они образуют выступающие на дневной поверхности останцы, получившие укоренившееся за ними название «риффы», а их промышленно рудоносные части называют «банкетами». На рисунке показан поперечный разрез через такой «риф». В конгломератах золото обычно содержится в цементе, карбоне (углеродистых обособлениях), в сульфидах. В цементе оно обычно тонкозернистое. Отмечено, что с увеличением размера галек возрастает содержание золота.



Геологический разрез юго-западного борта бассейна Витватерсранд в районе рудников Лорейн (золоторудное поле Орандж Фри-Стейт) Цветными точечными линиями показаны основные золото-рудные горизонты; пунктиром - горные выработки

Витватерсранд

Золотоносный конгломерат

Мурантау

Мурунтау

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Платина из четвертичной россыпи

Серебро самородное

Золото размерностью 0,2-0,6 мм (а), Мелкие золотины размерностью 0,05-0,1 мм (б)

Крупное золото (0,9 – 3,4 мм)