



Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Институт природных ресурсов

Экология горно-добычного и перерабатывающего комплексов

Лекция № 4

***Воздействие горного производства на
окружающую среду.***

Специальные технологии добычи



Месторождение «Пионер» в Амурской области обрабатывается по комплексной технологии «золотоизвлекательная фабрика-кучное выщелачивание»



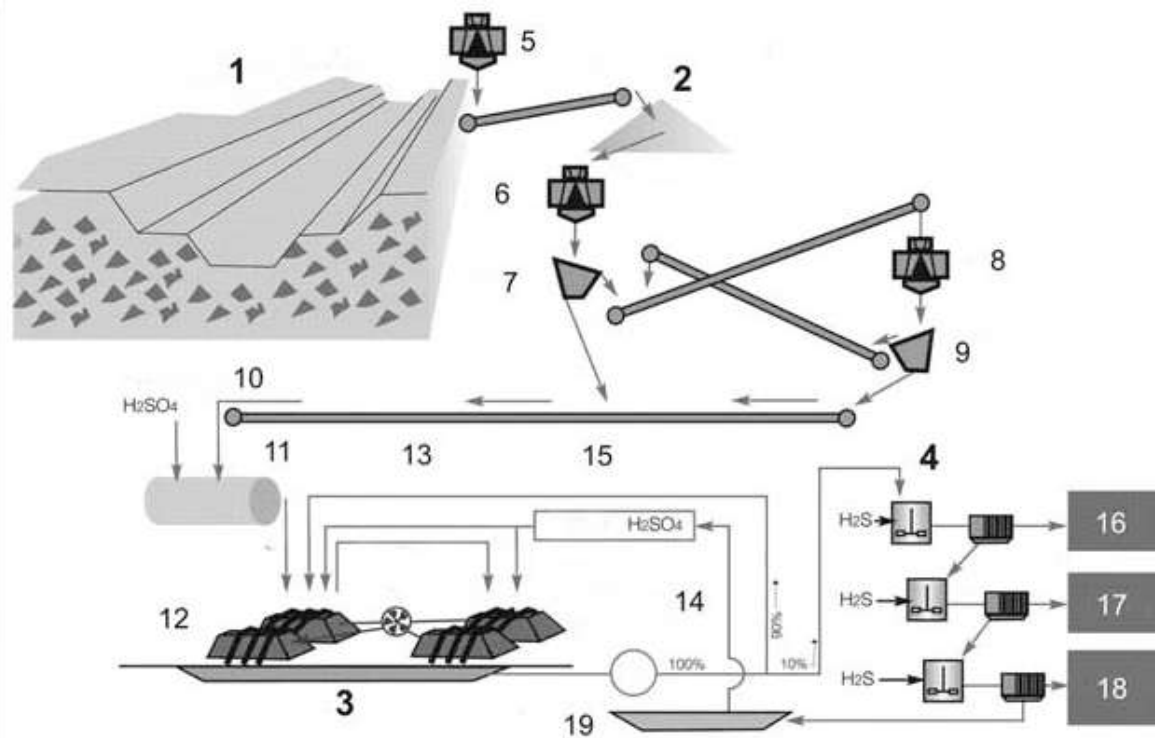


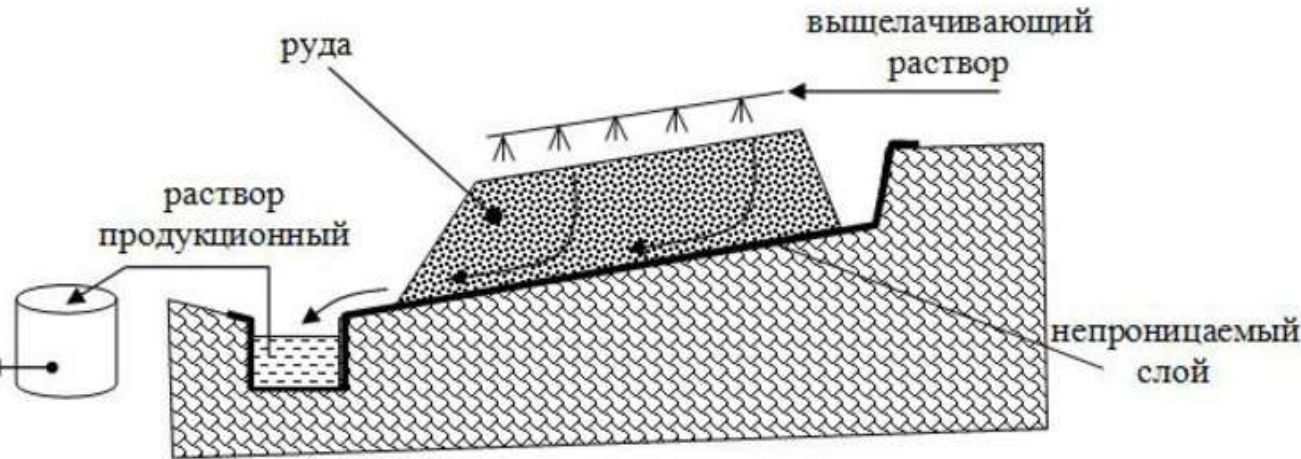
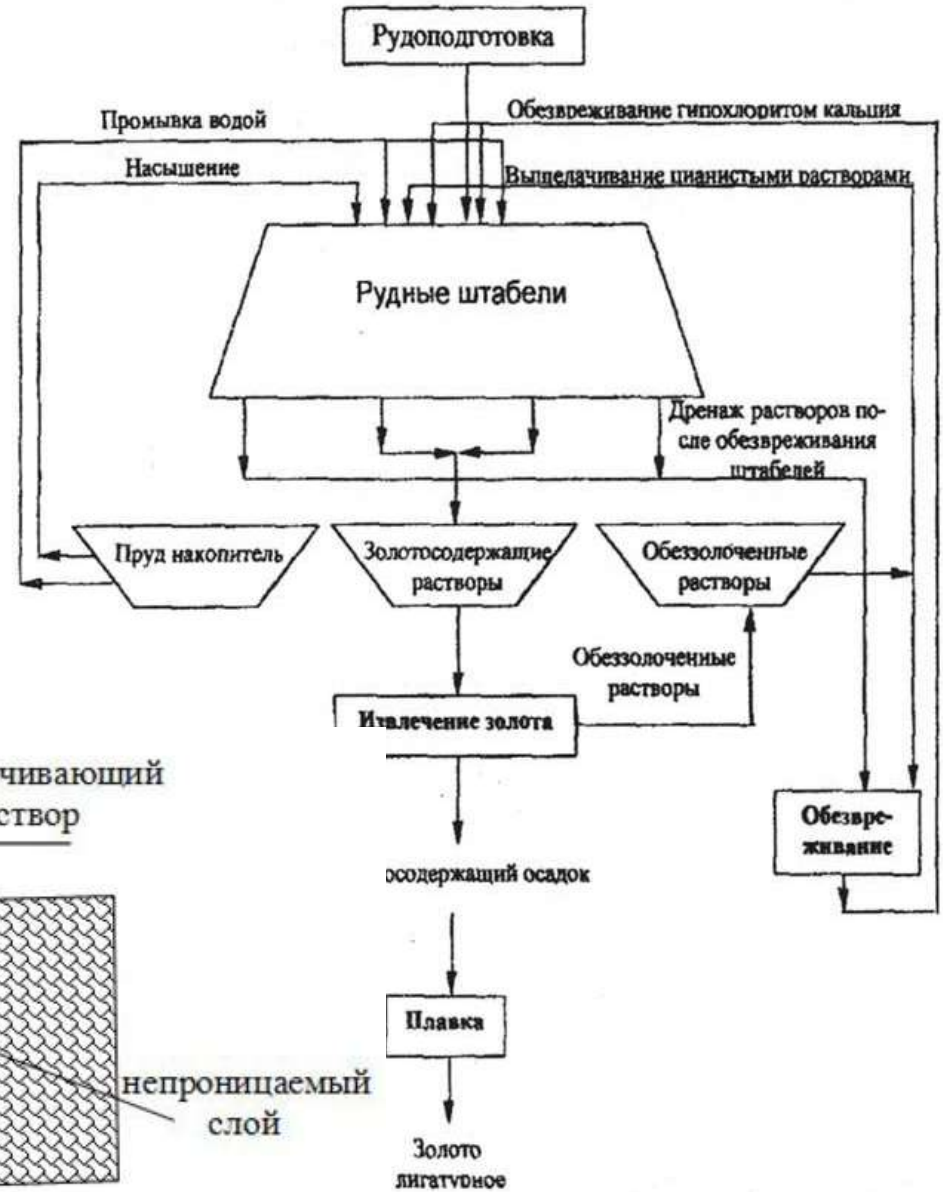
Схема технологического процесса на Talvivaara. 1 — открытые горные работы; 2 — дробление; 3 — кучное биовыщелачивание; 4 — извлечение металлов из растворов; в том числе: 5 — первичное дробление; 6 — вторая стадия дробления; 7, 9 — грохочение; 8 — третья стадия дробления; 10 — агломерация; 11 — стакер (штабелеукладчик); 12 — первичные кучи; 13 — «рек-ламационный» (восстановительный) штабелеукладчик; 14 — вторичные кучи; 15 — бактерии; 16 — сульфид меди; 17 — сульфид цинка; 18 — сульфиды никеля и кобальта; 19 — пруд для обратного рафината



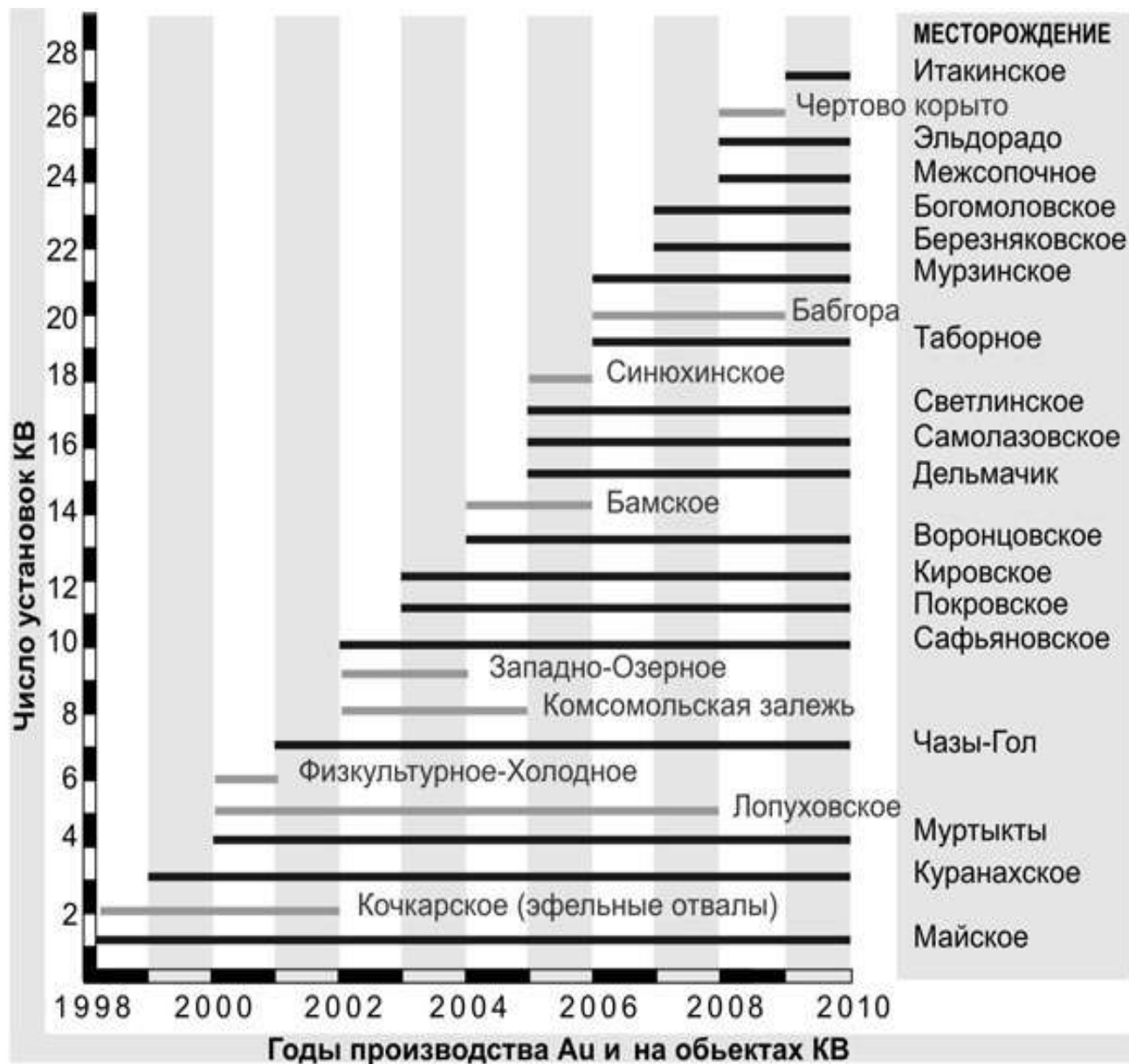
Схема кучного выщелачивания



Кучное выщелачивание золота из руды с содержанием 0,7 г/т



■ Развитие кучного выщелачивания в золотодобыче России



**С добычным комплексом открытого выщелачивания
(блочное, кучное) связаны следующие источники и
виды воздействия на окружающую среду:**

**1) оставляемый
штабель КВ
обработанных
реагентами руд:**

- деформация рельефа;
- отчуждение земель;
- гидрохимическое

воздействие на
поверхностные водотоки
и подземные воды;

**2) рабочие
площади:**

- отчуждение земель,
нарушение природного
ландшафта;

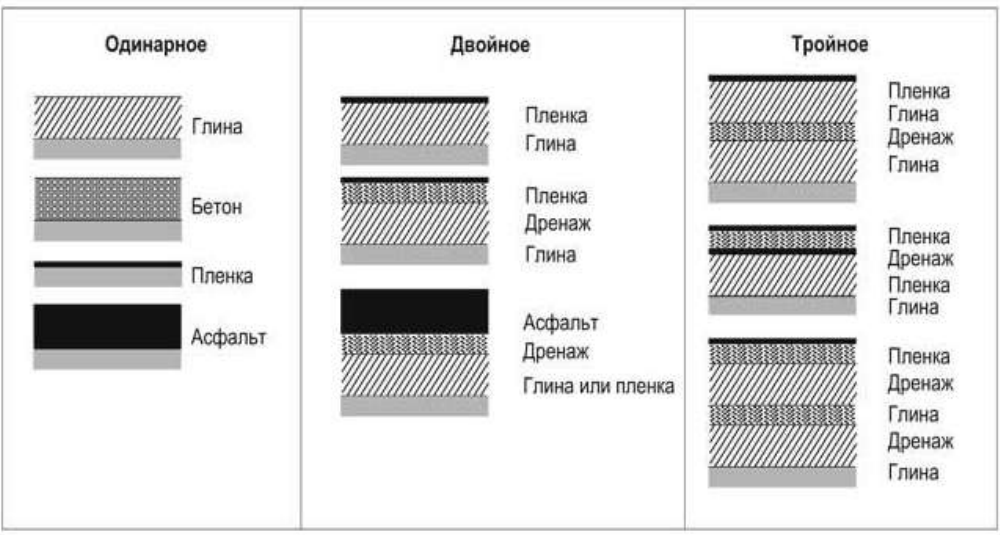


Капельная система орошения на поверхности
рудного штабеля



3) коллектор накопления остаточных растворов выщелачивания:

- гидрохимическое воздействие на подземные и поверхностные воды;
- косвенное воздействие на почвенный покров и донные отложения;



Типы гидроизоляционных оснований для кучного выщелачивания



4) **фильтрационные потери, утечки технологических растворов производственных установок, :**

- **гидрохимическое воздействие на подземные, поверхностные воды;**
- **загрязнение почвенного покрова;**



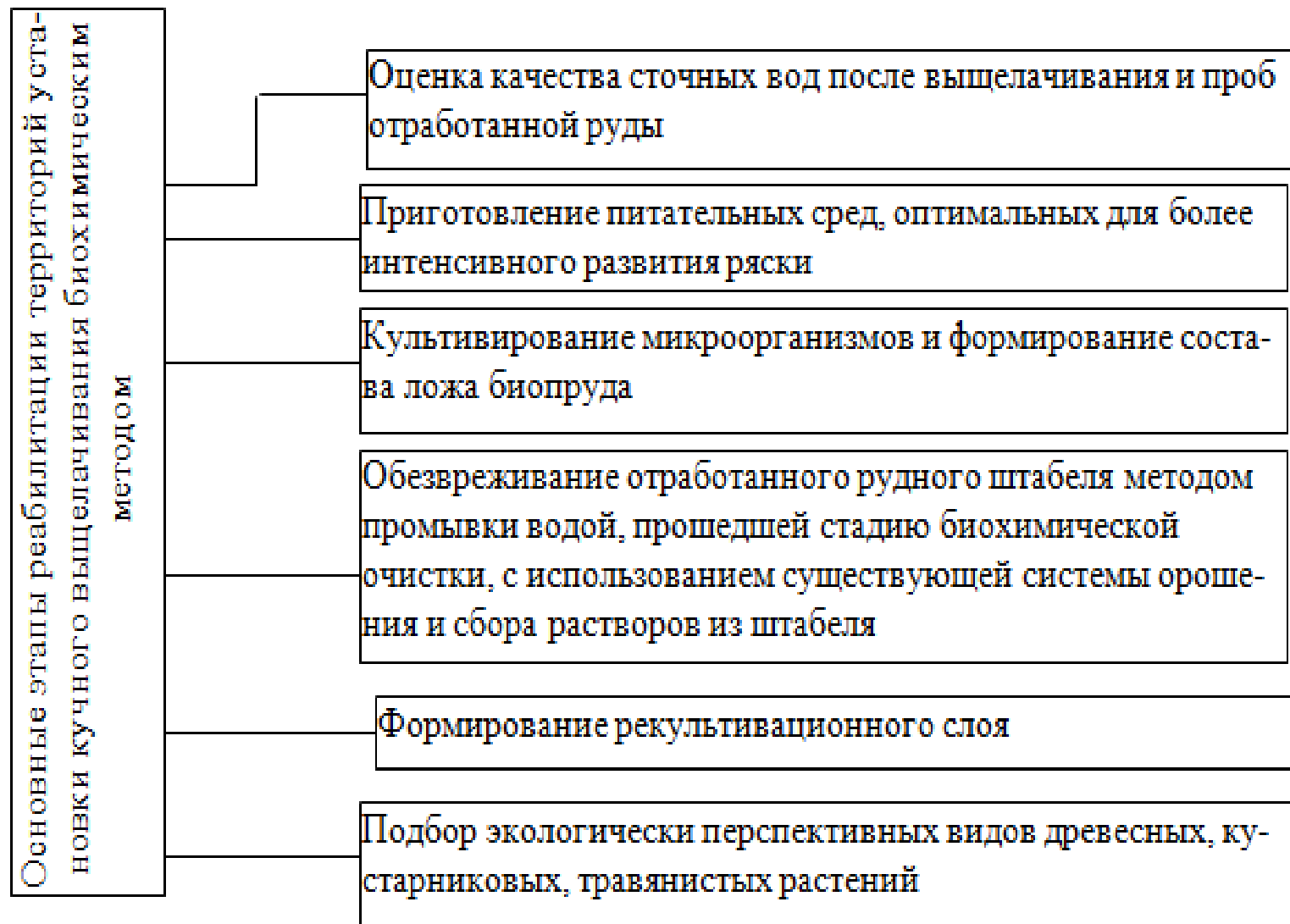
Рудник «Чазы-Гол» (Респ.Хакассия, 1997)

5) поверхностные отвалы пустых пород и забалансовых руд:

- отчуждение земель и деформация ландшафта;
- гидрохимическое воздействие подотвальных вод на поверхностные водотоки и подземные воды.

кучное выщелачивание золота на Урале

■ Основные этапы технологии реабилитации территорий установок кучного выщелачивания



Гидромеханизированный способ добычи используется для разных полезных ископаемых: торф, песок, железомарганцевые конкреции

- **Гидромеханизированный способ добычи песка** предполагает использование большого количества воды. Вода, которая **подаётся насосной станцией из близлежащего водоема**, выбрасывается **плотной струей через гидромонитор с очень высокой скоростью**. Вода размывает намеченную залежь песка, при этом образовавшаяся пульпа (гидросмесь) при обеспечении требуемого уклона, сама стекает в гидроотвалы. Она также может транспортироваться по трубам при помощи землесоса.

Гидромеханизированный способ добычи песка со дна водоема: *Землечерпалки, экскаваторы-драглайны, скреперы, землесосные снаряды, центробежные насосы* фиксируются на понтонах при помощи тросов, свайных устройств и якорей. Со дна реки или озера при помощи землесоса и механического рыхлителя песок поступает в трубу и через плавучий пульпопровод перемещается на оборудованные береговые площадки – гидравлические отвалы.



Подводная добыча песка

Гидромонитор размывает залежь
песка

Гидромеханизированный способ
добычи песка позволяет получить
итоговый продукт без примесей



Смесь из воды и песка помещается в гидроотвалы

**С гидромеханизированной добычей п.и.
связаны следующие источники и виды
воздействия на окружающую среду:**

1) обводнение или осушение россыпи:

- гидродинамическое воздействие на верхние горизонты подземных вод;

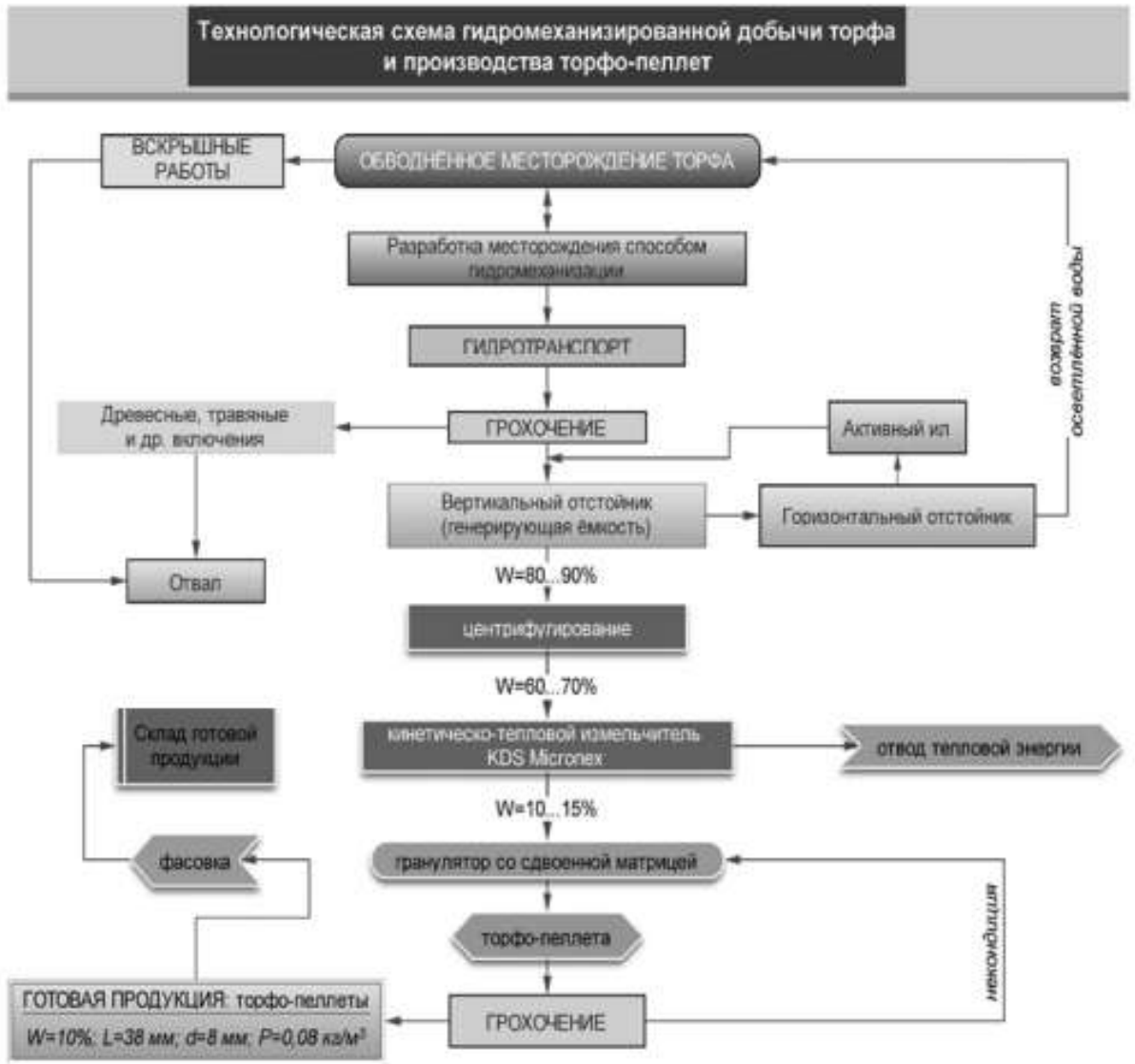
**2) зачистка земной
поверхности над
россыпью:**

- трансформация ландшафта, нарушение почвенного покрова;



3) удаление торфов и укладывание их в отвалы:

- механическое нарушение геологического массива;
- трансформация ландшафта;
- загрязнение приземной атмосферы



4) полости горных выработок и сооружения (плотины, котлованы, насыпи):

- нарушение геологического массива, трансформация рельефа;
- углубление и изменение речных русел, зарегулирование речного стока;
- подтопление, затопление, подпор;

5) промстоки:

- загрязнение поверхностных водотоков взвесями частиц рыхлых отложений;
- образование пляжей в нижнем течении;
- косвенное воздействие на условия обитания речных жителей;

6) отвалы хвостов:

- трансформация акваторий, образования стариц;
- пылевое загрязнение атмосферы;

7) выбросы дизельных установок:

- Загрязнение приземных слоев атмосферы отработанными газами.

8) рыхление песков, нарезные и очистные работы:

- нарушение геологического массива, трансформация ландшафта;
- углубление и видоизменение речных русел, зарегулирование речного стока



Перерабатывающий комплекс, как источник загрязнения окружающей среды



Обогатительная фабрика - горное предприятие, созданное для начальной обработки твердых полезных ископаемых. Итогом такого процесса становится выпуск необходимых продуктов, которые используются в сфере промышленного производства.

Классификация перерабатывающих фабрик



От того, где располагается фабрика по отношению к горнодобывающей организации, зависит ее статус. Определены такие обогатительные фабрики, как:

Индивидуального порядка – функционируют для работы с минеральными соединениями, которые прибывают с одного единственного добывающего предприятия. Находятся на одной и той же территории в пределах промышленной зоны.

Централизованные (групповые) – для обогащения природных естественных минералов с разных добывающих шахт; рабочий объект расположен вдали от последних.

ВИДЫ ПРЕДПРИЯТИЙ



объекты промывного режима работы

Предприятия с дробильно-сортировочным режимом

В зависимости от того, каким процессом происходит переработка природных соединений минералов:

- предприятия с дробильно-сортировочным режимом;
- объекты промывного режима работы;
- объекты гравитационной обработки (уголь, сланец, вольфрамит, циркон, руды черных и редких металлов, фосфаты и алмазы);
- объекты флотации (соединения цв.мет., уголь, сера);
- места обогащения с магнитным процессом;
- с гибридной технологией (пиро- и гидрометаллургия).

Источники загрязнения, связанные с перерабатывающим комплексом

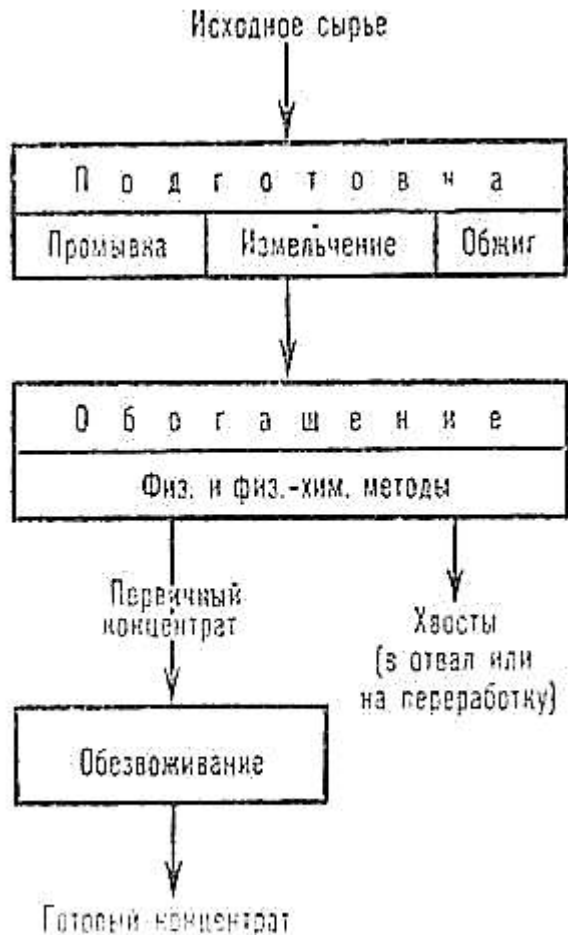


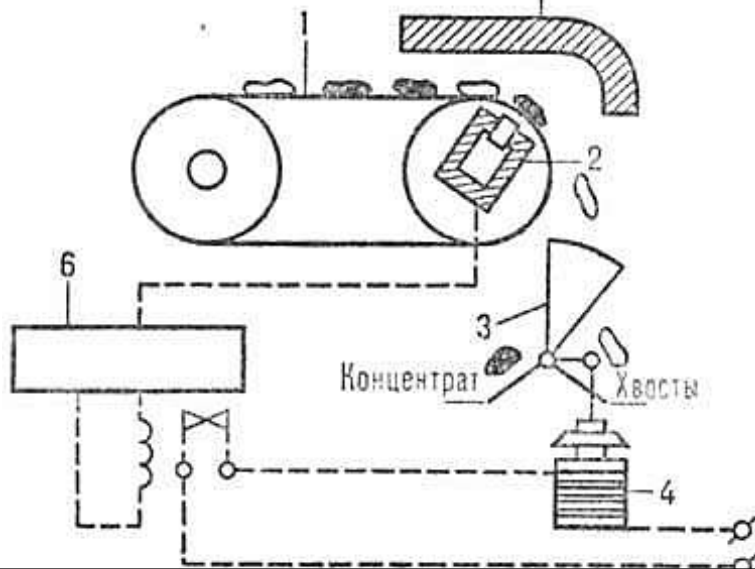
Схема обогащения минерального сырья

Комплекс производств по добыче различных видов минерального сырья и предварительной их глубокой переработки. Направлен на получение различных концентратов, процентное содержание полезных компонентов в которых выше, чем в исходных рудах.

Специальные методы обогащения:

1. Ручная рудоразборка;
2. Радиометрическое обогащение – разделение материала на основе различия во взаимодействии различных минералов с каким-либо излучением;
3. Обогащение по трению и форме; (винтовые сепараторы)
4. Обогащение по упругости;
5. Термоадгезионное обогащение;
6. Обогащение на основе селективного изменения размера куска разделяемых минералов при дроблении

Радиометрическое обогащение основано на разнице в способности минералов испускать, отражать или поглощать радиоактивные излучения



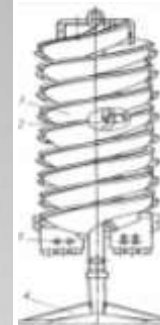
Радиометрический сепаратор: 1 - ленточный конвейер; 2-датчик радиометра; 3-разделяющий шибберный механизм; 4 - электромагнит, поворачивающий шибер; 5-экран; 6-радиометр



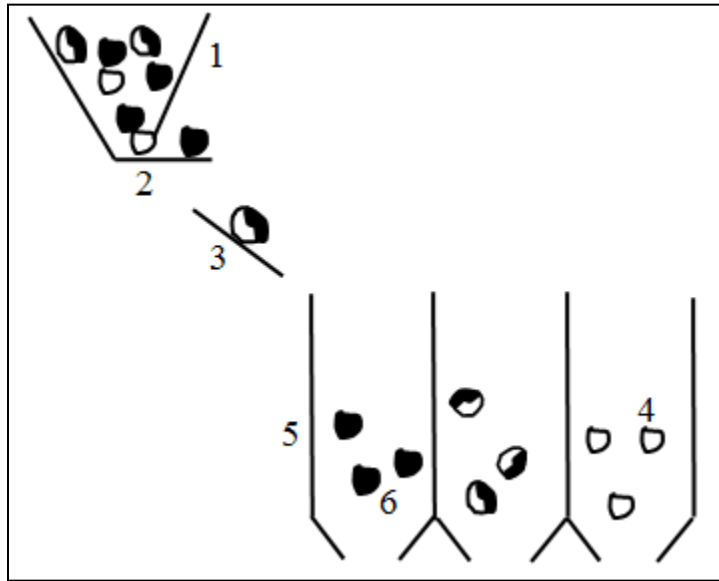
Винтовой сепаратор



- 1 - винтовой желоб
- 2 - устройство для подачи смывной воды
- 3 - отсекатель
- 4 - станина



Обогащение по упругости



основанное на разнице траекторий, по которым отбрасываются при падении на поверхность частицы минералов, имеющих различную упругость;

Схема сепаратора с неподвижной рабочей поверхностью. 1 – бункер; 2 – вибропитатель; 3 – плита; 4, 6 – частицы; 5 – приемники продуктов разделения

адгезионные процессы обогащения, основанные на различной способности минералов прилипать к жировой или термопластичной поверхности;

Цель селективного нагрева заключается в создании условия разделения компонентов на термочувствительном слое



С перерабатывающим комплексом связаны следующие источники воздействия на окружающую среду:

1) собственно фабрика (или ГМЗ):

- отчуждение земель и нарушение ландшафта;
- гидрохимическое воздействие стоков дождевых, талых, моечных и бытовых вод на поверхностные водотоки и подземные воды;
- загрязнение приземной атмосферы и, косвенно, почвенного покрова выбросами дробильных и измельчительных агрегатов;

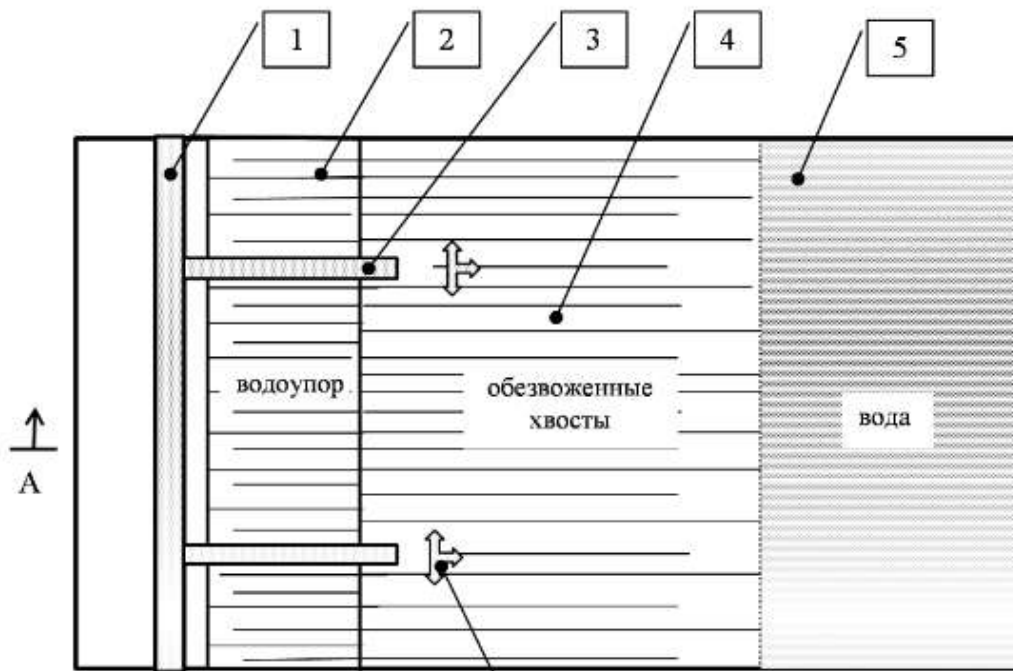
2) водозабор:

- гидродинамическое воздействие на подземные воды;

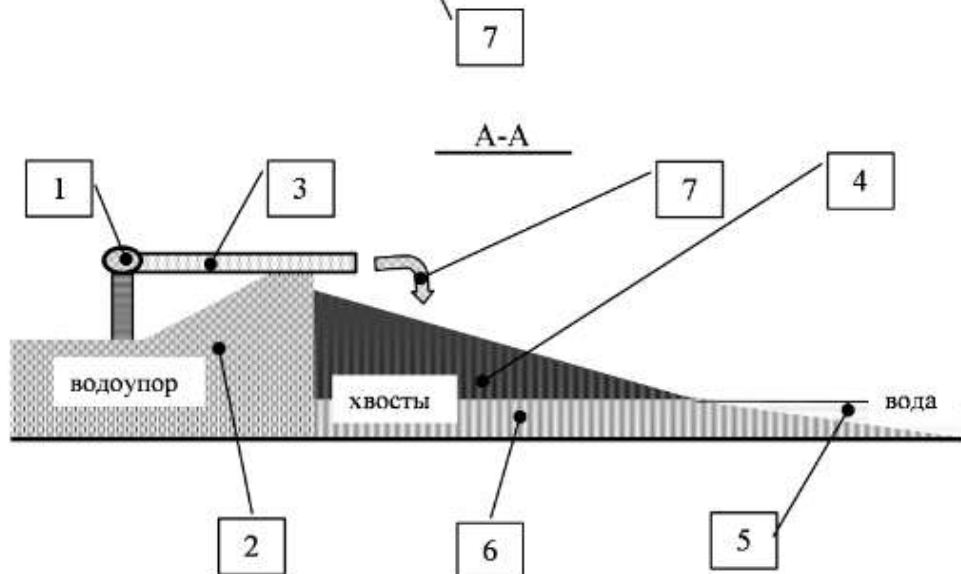


Водозабор Благовещенска

3) хвостохранилища обогатительных фабрик:



- 1 магистральный трубопровод для транспортировки пульпы.
- 2 возвышенная и наращиваемая дамба, сформированной из водоупорных глинистых пород.
- 3 распределительные трубопроводы
- 4 пляж
- 5 зеркало свободной воды
- 6 хвосты, расположенные в воде ниже зеркала воды, находятся обводнённом и связанном состоянии
- 7 пульпа



Базовая технологическая схема заполнения намывного хвостохранилища

3) хвостохранилища обогатительных фабрик:

- отчуждение земель и деформация ландшафта;
- загрязнение воздушного бассейна продуктами ветровой эрозии и деятельности транспортных механизмов;
- загрязнение почвенного покрова прилегающих территорий продуктами эрозии и в результате подтопления;
- загрязнение продуктами водной, ветровой эрозии и суффозионных выносов поверхностных водотоков и водоемов;
- загрязнение фильтрационными потерями жидкой фазы хвостохранилищ подземных вод и почвенного покрова.



Береговая часть хвостохранилища Стойленского ГОКа