



ТЕХНОСФЕРА



Техносфера

Часть геосферных оболочек , в пределах которых функционируют какие-либо техногенные системы, творение рук человеческих.

Минерально-сырьевые ресурсы являются основной материальной базой для формирования техносферы и протекания процессов техногенеза.

Понятие о ПТС (ГТС)

Совокупность природных и искусственных объектов , сформировавшаяся на какой-либо территории в результате отработки полезных ископаемых, строительства, эксплуатации производственных и жилых комплексов, функционирования инфраструктуры и др. технических сооружений, **находящихся в тесных взаимоотношениях друг с другом и оказывающих воздействие друг на друга** называется **природно-технической системой (ПТС) или геотехнической (геотехногенной) системой (ГТС)**.

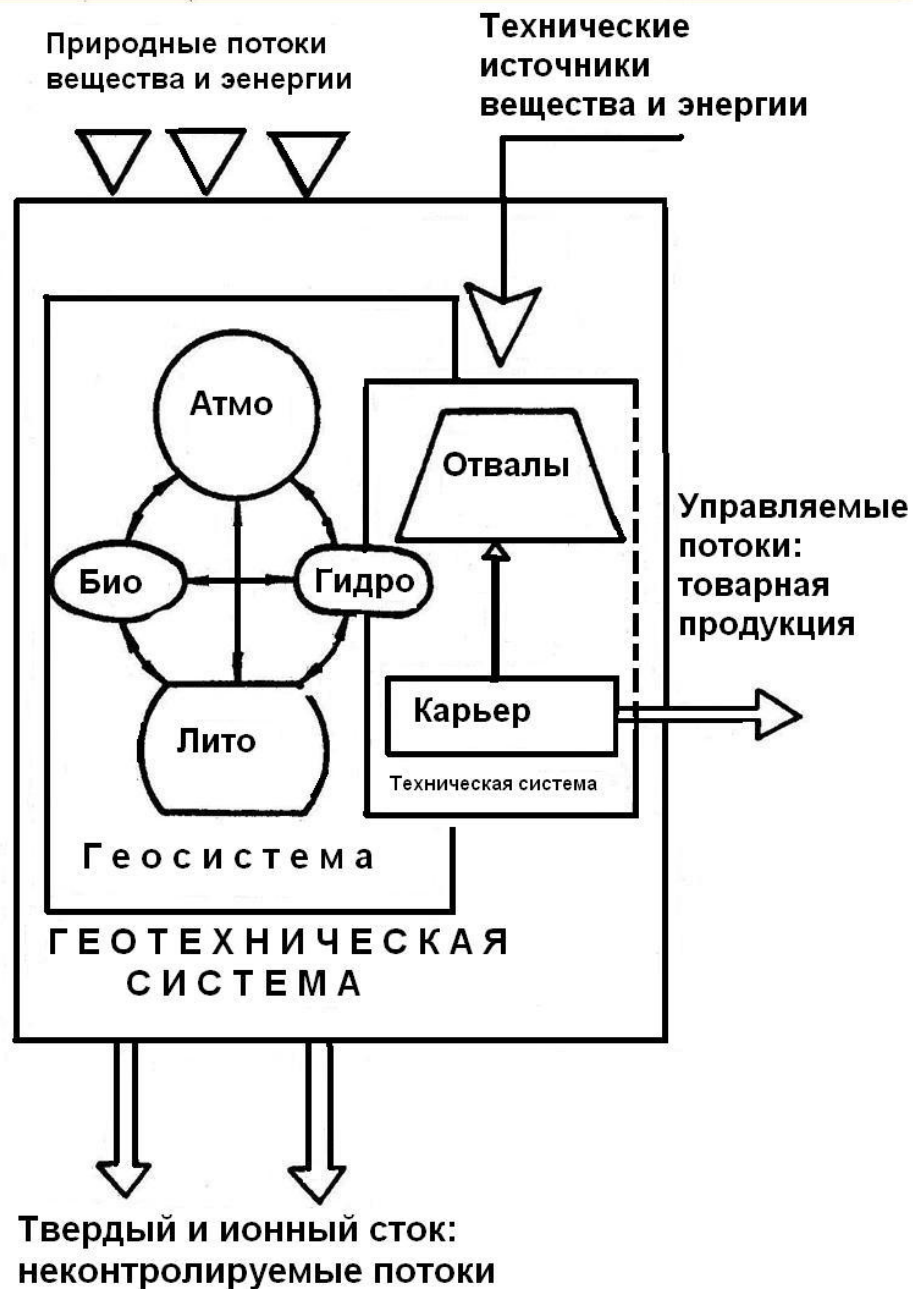


Схема строения геотехнической системы, возникающей при эксплуатации минерального месторождения

(по Еремину Э. Ф., 1991)

В развитии любой ПТС(ГТС) отмечается 3 стадии

1. Стадия **предтехногенного развития** ПТС (поиски, геолого-экономическая оценка месторождения, проектирование, изыскательские работы, начало строительства и т.д. (**до того как**)). Ситуация под строгим контролем. Выполняется проект ОВОС и т.д. Воздействие на окружающую среду незначительное.
2. Стадия **прогрессивного техногенного** развития. Интенсивное строительство, начало эксплуатации и увеличение объёмов добычи и переработки (**во время того как**). Мощное, возрастающее воздействие на все геосферные оболочки и человека. Но делаются попытки ситуацию контролировать и минимизировать степень воздействия
3. Стадия **регрессивного техногенного развития**, запасы месторождения подходят к концу или нет надобности в продукции (**после того как**). ПТС приходит в упадок, но накопленный суммарный эффект экологического воздействия на природные среды велик и практически не контролируется

- В ПТС формируются особые типы **ЛАНДШАФТОВ** (техногенные ландшафты), **ПОЧВ** (техногенно-трансформированные почвы -технозёмы), **ВОД**.
- В них формируются **техногенные месторождения, особый тип месторождений, творение рук человеческих.**
- Существует много типов классификаций как самих видов техногенных воздействий, так и продуктов их воздействия.

**Классификация техногенных нарушений экологии при горно-обогатительных производствах
(А.А.Панычев, «Горный журнал», № 6, 1993)**

Тип	Технологический процесс	Техногенный фактор	Объект воздействия	Негативный результат воздействия	Возможность устранения негативного результата	
					частичная	полная
1	Реновация	Удаление биологически активной массы растительного слоя на местности	Флора и фауна Почва	Уничтожение Изъятие сельхозугодий	Использование снятого растительного слоя на облагоустройство других площадей	Восстановление растительного слоя не позже, чем через 3 года
2	Вскрышные работы	Создание в земной коре значительных выемок	Недра Гидрология	Уничтожение жизни микроорганизмов Нарушение динамических процессов, генезиса Нарушение в одного режима	Внутреннее отвалообразование с покрытием плодородным слоем	Рекультивация с восстановлением потенциально плодородного слоя
3	Отвалообразование	Создание навалов больших размеров из непригодных к использованию горных пород	Флора и фауна Почва Недра Гидрология	Уничтожение Изъятие сельхозугодий Нарушение жизни микроорганизмов, Динамических процессов, генезиса Нарушение в одного режима	Внутреннее отвалообразование	Разработка и внедрение малоотходной, безотходной технологии, использование минеральных ресурсов из отвалов
4	Бурение	Создание цилиндрических выработок в горных породах	Атмосфера Гидрология	Запыление Загазованность Нарушение в одного режима	Аспирация воздуха Оптимизация режима	Бурение с водой и эмульсией Отказ от станков огневого бурения
5.1	Массовое взрывание	Разрушение горного массива в больших масштабах	Жилой массив Флора и фауна Атмосфера Недра Гидрология	Сейсмоопасность Вьмирание Загазованность, запыление, шум Нарушение жизни Микроорганизмов, Динамических процессов, генезиса Нарушение в одного режима	Оптимизация процесса	
5.2	Вторичное взрывание	Разрушение одиночных горных агрегатов в большом количестве	Жилой массив Флора и фауна Атмосфера	Сейсмоопасность, шум Вьмирание Загазованность, запыление, шум	Оптимизация процесса массового взрывания	Использование безвзрывного метода разрушения
6.1	Добыча полезных ископаемых без «слетучих» в своем составе	Создание в земной коре значительных выемок	Недра Гидрология	Нарушение динамических процессов, генезиса Уничтожение жизни микроорганизмов в недрах Нарушение в одного режима	Оптимизация процесса массового взрывания Закладка выработанного пространства	Использование безвзрывного метода разрушения
6.2	Добыча полезных	То же	Недра	Нарушение динамических процессов,	То же	Переработка

**Классификация техногенных воздействий на геологическую среду
(по Королеву В.А., 1985)**

Классификация воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды ПТИВРД	Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	
1	2	3	4	5	6	7	
Фактическое воздействие	Механическое воздействие	Уплотнение	Статическое (бракит) Виброуплотнение Ужатывание Трамбование Взрывоуплотнение	ПТИ ПТИ Д ПТИ ПТИ ПТИ Д	1) форма, положение, размеры, 2) размах, точечные, линейные, площадные, объемные, 3) полнота, степень, 4) обратимость, обратимая, необратимая, 5) время, длительность, 6) интенсивность, периодичность, 7) частота, 8) энергия, Вт/м ²	Давление, МПа Амплитуда, частота, Гц Уд.энергия, Вт/м ²	Здания, сооружения Вибромеханисмы Автомобильный транспорт, катки Метрополитен Взрывы
		Разуплотнение	Статическая разгрузка Динамическая разгрузка	ГИ РД ГИ РД		То же	Шахты, дорожки Котлованы, взрывы
		Внутреннее разрушение массива	Бурение Дробление Фрезерование Откапывание Рытье, экскавация Взрывное разрушение Распавание, культивание	ГИ ГИ ГИ ГИ ПТИ ГИ Д П Р		Глубина СКВ. Работа, мощность, уд.энергия, Вт/м ²	Буровые скважины Горные выработки Горные выработки Карьеры, разрезы Шахты, дорожки Взрывы Агротехническая деятельность
		Аккумуляция рельефа	Отсыпка территории Отвалообразование Создание насыпей Создание дамб	И РД И РД И РД И РД		Коэф. Изменности Уд.энергия Вт/м ²	Шахты, рудники, ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС Комбинаты Строительство
		Планировка рельефа	Строительная и дорожная планировка Рекультивация Террасирование склона	ПТИ РД ПТИ РД Г РД		То же	Строительство Объекты рекультивации Объекты мелиорации
		«Эрозия» рельефа	Формирование выемок Рытье каналов, котлованов, разрезов Подрезка склонов Образование мульд проседания и опускания	ПТИ РД ПТИ РД Г РД ПТР		То же	Карьеры, разрезы Котлованы, каналы Дорожное строительство Шахты, рудники
	Гидромеханическое воздействие	Гидроаккумуляция рельефа	Гидротельные дамбы, плотины Намысы золотоовалов Намысы насыпей, массивов	ИВРД ИВРД ИВРД	То же	Строительство ТЭЦ, ТЭС Жестотранспортика Шлифовальные мельницы	
		Гидроэрозия рельефа	Гидроэрозия массивов Просадочно-суффозийное воздействие	ГИВРД ПТИВРД	То же	Карьеры, разрезы Драги Водоразборы, по дренаже в выемочных	
	Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Напекание, насыщение Подтопление Орошение	В ГИВ ПТИВ Д	Изменение напора, уровня, влажности Уд.энергия Вт/л	Закачки, сбросы Утечки, протекания Схемы, гидрометеорология	
		Снижение напора	Откачка Дренажные осушения	В ПТИВ Д ПТИВ Д	То же	Водозаборы Объекты мелиорации	
	Термическое воздействие	Нагревание	Кондуктивное (до 100°) Конвективное (до 100°) Обжат (более 100°) Плавление Термическое и ультрафиолетовое Видеометрическое	ПТИВ ПТИВРД ГИ ГИ ГИ ПТИВ	Температура, тер.градиент Град/м Уд.энергия Вт/м ²	Домы, ТЭЦ, АЭС, ТЭС, ГРЭС, горячие цеха Подземная выкладка серы, газификация Объекты тепловой мелиорации Полы, ТБО	
		Охлаждение	Кондуктивное Конвективное Замораживание	ГИВ ГИВ ПТИВРД	То же	Холодильники Закачка, растороз Объекты тепловой мелиорации	
	Электромагнитное воздействие	Связанное	Наводка электрических толей	ПТИ	Напряженность, В/см Плотность А/м ²	Линии электроотводов Метрополитен Линии трамвая, троллейбусов, электросет	
		Целенаправленное	Электрообработка Электроосмос Электролиз Электроослабление	ГИ ПТИВ ГИВ ГИ	То же	Объекты тепловой мелиорации	

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды ПГИВРД	Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия
1	2	3	4	5	6	7
Физико-химическое воздействие	Гидратное	Капиллярная конденсация Дегидротация (сушка)	ПГИВ ШГИВ	То же, как среди физических воздействий	Градиент влажности	Асфальтовые покрытия Дренажные системы
	Кольматирование	Физическое Физико-химическое	ПГИ ПГИ		Объем кольматации, м ³	Объекты технической мелиорации
	Выщелачивание	Прямое Диффузное	ГИВ ГИВ		Уд. энергия, Вт/м ²	Объекты выщелачивания
	Ионо-обменное	Солонцевание Собственно ионообменное	ПГИ ПГИ		Емкость обмена, мг*экв/100 г.	Мелиорация земель
Химическое воздействие	Загрязнение	Фенольное, хлорфенольное Нитратное Пестицидное Гербицидное Тяжелыми металлами Углеродное Кислотное Щелочное Засоление	ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ ПГИВ	То же	Концентрация загрязнителя, мг/г, Мг/м ² Превышение ПДК Объемная скорость массопереноса, г/с*м ²	Химические фабрики Фермы, животноводства Склады отходов Сх деятельность Транспорт, выбросы АЗС, нефтехранилища Кислотные дожди Предприятия, стоки Внесение удобрений и др.
	Очистка	Нейтрализация Рассоление Разбавление	ПГИВ ПГИВ ПГИВ		То же	Мелиорация земель
	Закрепление массивов	Цементация Силикатизация Битумизация Смолизация Известкование и др.	ГИ ГИ ГИ ГИ ПГИ		Объем закрепления, м ³	Объекты технической мелиорации
Биологическое воздействие	Загрязнение	Бактериологическое Микробиологическое	ПГИВ ПГИВ	То же по виду микроорганизмов	Превышение ПДК, уд. скорость переноса	Свалки ТБО Сх фермы, склады Силосные ямы Канализация
	Очистка	Стерилизация	ПГИВ		То же	Объекты очистки

Примечание: В четвертой графе указаны компоненты геологической среды, на которые потенциально может предварительный вид техногенного воздействия: П – почвы, Г- горные породы, И – искусственные грунты, В – подземные воды, Р- рельеф, Д- геодинамические процессы.

**Принципиальная схема преобразования рельефа и пород, эволюция почв и биоценозов техногенных ландшафтов
(по Гаджиеву И.М. и др., 1992)**

Процессы	Техногенная фаза	Посттехногенная фаза			
	Этапы преобразования рельефа				
	Машинное формирование	Упорядочение	Преобразование	Относительная стабилизация	Динамическая стабильность
Гипергенные	Техногенная дезинтеграция глубинных пород	Гравитационная сортировка и перенос, физическое выветривание	То же + биохимическое преобразование, усложнение явлений ионного обмена с участием органического вещества	Пространственная дифференциация вещественного состава элювия при ведущей роли биологического реактора	Функционирование генетически и геохимически сопряженной системы ландшафтов
Сукцессионные	Инокуляция спорами микроорганизмов, низших растений, обсеменение высшими растениями	Появление инициальных биоценозов	Начальные стадии сукцессий биоценозов	Формирование биогеоценоза	Климаксовый биогеоценозотический комплекс
Элементарные почвенные	-	Лессивирование, выщелачивание	То же + оглинение, рассоление, засоление	То же + оглеение, оторфовывание, осолодение, осолонцевание	Климаксовая стадия функционирования почвы
Профилеобразующие	-	Механическая перегруппировка элювия по гранулометрическому составу	Начальные стадии дифференциации профиля по механическому составу	Формирование генетически и геохимически сопряженных горизонтов почвенного профиля	То же
Обособления структуры почвенного покрова	-	отсутствие	Фрагментарно-парцеллярное	Формирование генетически и геохимически сопряженной структуры почвенного покрова	Климаксовая стадия функционирования почвенного покрова
Развития плодородия почв	Формирование исходных физических и химических свойств техногенного элювия	Формирование агрофизических свойств элювия	То же + формирование агрохимических свойств элювия	Дифференциация плодородия почв и почвенного покрова	Климаксовая стадия функционирования почв и почвенного покрова

**Обобщенная схема субстантивно-генетической классификации постлитогенных почв
техногенных ландшафтов
(по Гаджиеву И.М. и др., 1992)**

Типы	Подтипы	Принципиальная формула профиля
Класс эмбриоземы литогенно неразвитые		
Элювиоземы дерновые	Типичные	(АО)+Ад+(АдА1)+D
Элювиоземы грубогумусовые	Сухоторфянистые	АО или Ат+(Ад)+(АдА1)+А1+D
Класс эмбриоземы биогенно неразвитые		
Эмбриоземы инициальные	Типичные	C
Эмбриоземы органоаккумулятивные	Оподзоленные	АО+C
Эмбриоземы дерновые	Оторфованные	
Эмбриоземы гумусоаккумулятивные	Осолоделые	
Эмбриоземы грубогумусовые	Солонцеватые	(АО)+Ад+(АдА1)+C
Эмбриоземы инициальные	Солончаковатые	(Ад)+(АдА1)+А1+C
карбонатные		АО+(Ад)+(АдА1)+А1+C
Эмбриоземы органоаккумулятивные		Ск
карбонатные		А _o +Ск
Эмбриоземы гумусо- аккумулятивные карбонатные		(Адк)+(АдА1к)+А1к+Скд
Эмбриоземы грубогумусовые карбонатные		А _o +(Адк)+(АдА1к)+А1к+Ск
Эмбриоземы инициальные глеевые		Сg
Эмбриоземы органоаккумулятивные глеевые		АО+ Сg
Эмбриоземы гумусо- аккумулятивные глеевые		(Ад)+(АдА1)+А1+ Сg
Эмбриоземы грубогумусовые глеевые		АО или Ат+(Ад)+(АдА1)+А1+ Сg
Эмбриоземы инициальные карбонатные глеевые		Скг
Эмбриоземы органоаккумулятивные карбонатные глеевые		АО+ Скг
Эмбриоземы гумусо- аккумулятивные карбонатные глеевые		(Адк)+(АдА1к)+А1к+ Скг
Эмбриоземы грубогумусовые карбонатные глеевые		АО или Ат+(Ад)+(АдА1)+А1к+ Скг
Класс эмбриоземы трансформационные		
Техноземы	Типичные	Ап+С
Техноземы карбонатные	Гумусогенные	Апк+Ск
Техноземы глеевые	Органогенны	Ап+ Сg
Техноземы карбонатные глеевые		Апк+Ск

Примечание. Полужирным шрифтом выделены типодиагностические горизонты

**Оценка экологической составляющей открытого и подземного способов разработки
минерального сырья
(по Смирнову В.С. и др., 1995)**

Экологические факторы	Способ разработки		Обогащение
	подземный	открытый	
Загрязненность территории в период эксплуатации месторождения	Н-Ср	С	Н-Ср
Загрязненность воздуха	О	Н	Н-С
Загрязненность воды	О-Ср	О-Н	Н-С
Загрязнение шумовое	Н	Н	Н-Ср
Загрязнение территории после завершения эксплуатации месторождения	Н	С	О-Н
Удельная землеемкость добычи: - железной руды (в б. СССР в целом) - угля (Россия) - сланца (Эстония)	1 1,0 1,0	2,1 3,2-3,6 17-19	
Количество породы, поступающей в отвалы при добыче 1 т. угля, м ³	0,25	До 4	
Зона влияния на изменения основных компонентов природной среды	1,0	10-100	
Падение урожайности сельскохозяйственных культур в зоне влияния, %	Не отмечалось	10-30	

Примечание: О – незаметное влияние; Н- небольшое; Ср – среднее; С- сильное. Удельная землеемкость добычи и зона влияния на изменения основных компонентов природной среды даны в качественных показателях. За единицу принят показатель подземной добычи.

Техногенез и его геохимические воздействия на природные ландшафты

Техногенез - совокупность геохимических и геофизических процессов, связанных с деятельностью человечества, **В геохимическом аспекте техногенез включает:**

- 1) извлечение химических элементов и их соединений из природной среды (литосферы, атмосферы, гидросферы) и их концентрацию;**
- 2) перегруппировку химических элементов, изменение химического состава соединений, в которые эти элементы входят, а также создание новых химических веществ;**
- 3) рассеяние вовлеченных в техногенез элементов в окружающей среде.**

**Отрицательное действие техногенеза
объединяется понятием -
загрязнение природой среды.**

**Термин "загрязнение природной
среды" применяется достаточно
широко. Под "загрязнением"
понимают поступление в
окружающую среду продуктов
техногенеза, оказывающих вредное
воздействие на человека, на
биологические компоненты, а также
на технические сооружения (порча
зданий, разрушение подводных
конструкций и т.д.)**

В незагрязненных биокосных системах **пределы колебаний** концентрации техногенных веществ, а также формы их **нахождения** в данной системе должны удовлетворять следующим условиям:

1. **Не нарушаются функции живого вещества системы.**
2. **Не изменяется биохимический состав первичной и вторичной продукции.**
3. **Не понижается биологическая продуктивность системы.**
4. **Не понижается информативность системы: сохраняется необходимый для существования системы генофонд.**

При нарушении перечисленных условий происходит **техногенная трансформация** данной природной системы, а при **критических** уровнях техногенного воздействия - **ее разрушение**.

**Распределение элементов по модулям техногенного
давления
(по Н.Ф. Глазовскому, 1982)**

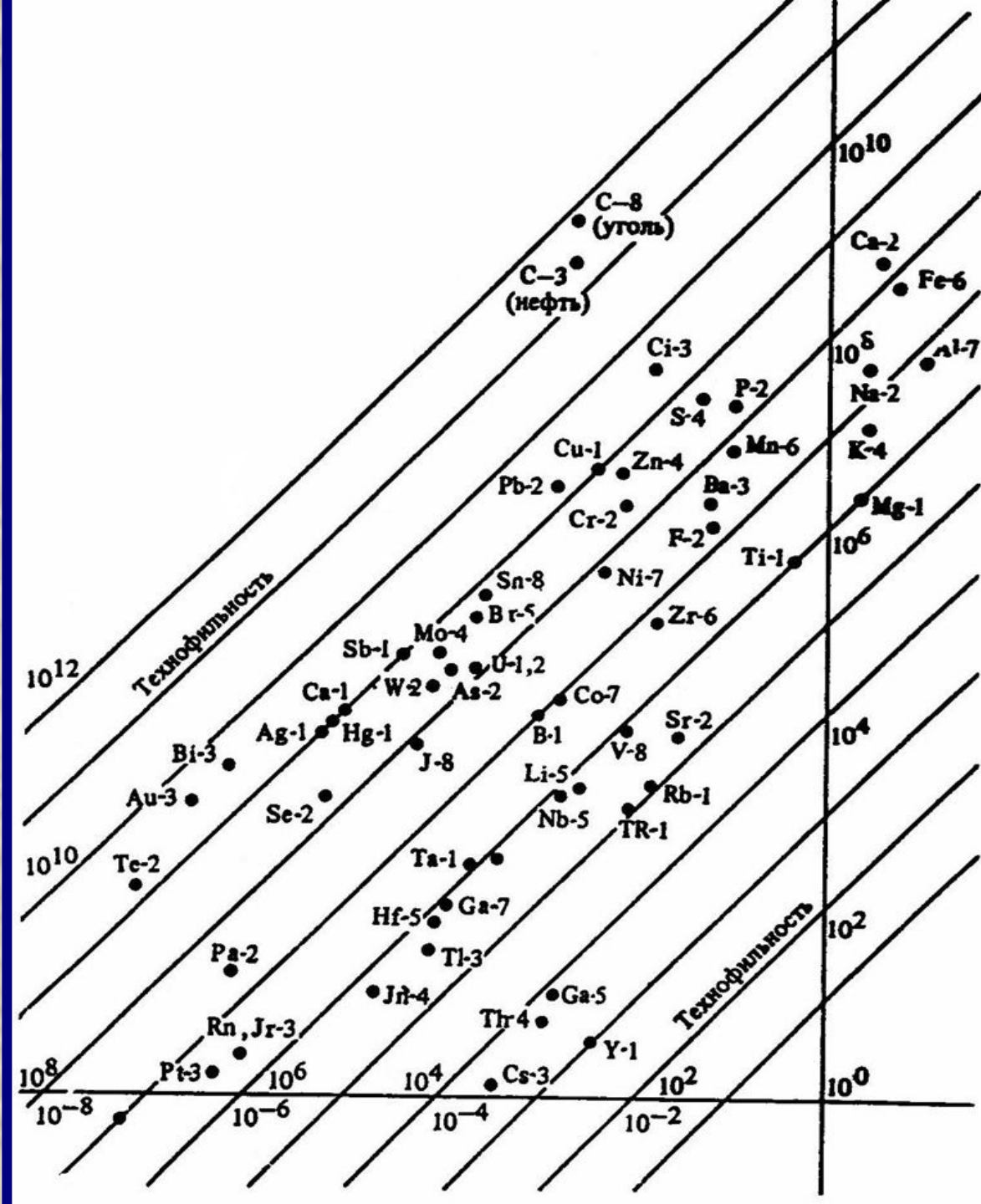
Модуль техногенного давления, (кг/км²) год	Элементы
500-1000	Na, Cl, Ca, Fe
200-500	S
100-200	N, K
50-100	Al
20-50	P
10-20	Ti, Mn
1010	B, F, Mg, Cu, Zn, Zr, Ba, Pb
0,1-1	V, Cr, Ni, As, Br, Sr, Mo, Cd, Sn, I, U
0,01-0,1	Be, Sc, Co, Ga, Ge, Se, Bi
0,001-0,01	Li, Ag, W, Au, Hg, Tl
0,0001-0,001	Cs

Степень использования элемента по отношению к его содержанию в литосфере называют его технофильностью.

Понятие "технофильность элементов" было введено А.П. Перельманом (1973). Показателем технофильности является отношение массы ежегодной добычи элемента к его кларку в литосфере. Технофильность элементов изменяется во времени и зависит от использования и добычи определенных групп элементов.

Технофильность
химических элементов
(по Перельману А.И.,
1973)

Общая тенденция
развития
ноосферы состоит
в увеличении
технофильности



ИЗВЕЧНЫЙ РУССКИЙ ВОПРОС: ЧТО ДЕЛАТЬ?

Человечество,

если таковым оно себя считает

«...должно научиться жить «на проценты»

с кругооборота вещества и энергии в биосфере, не загрязняя и не истощая её,

как это имеет место до сих пор»

(Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1968 г.)

- **Необходимо внедрение новых ресурсосберегающих и природощедящих технологий ;**
- **По всем направлениям вести работу по формированию прежде всего духовно-нравственных ценностей.**

Степень рециркуляции и вторичное использование некоторых металлов

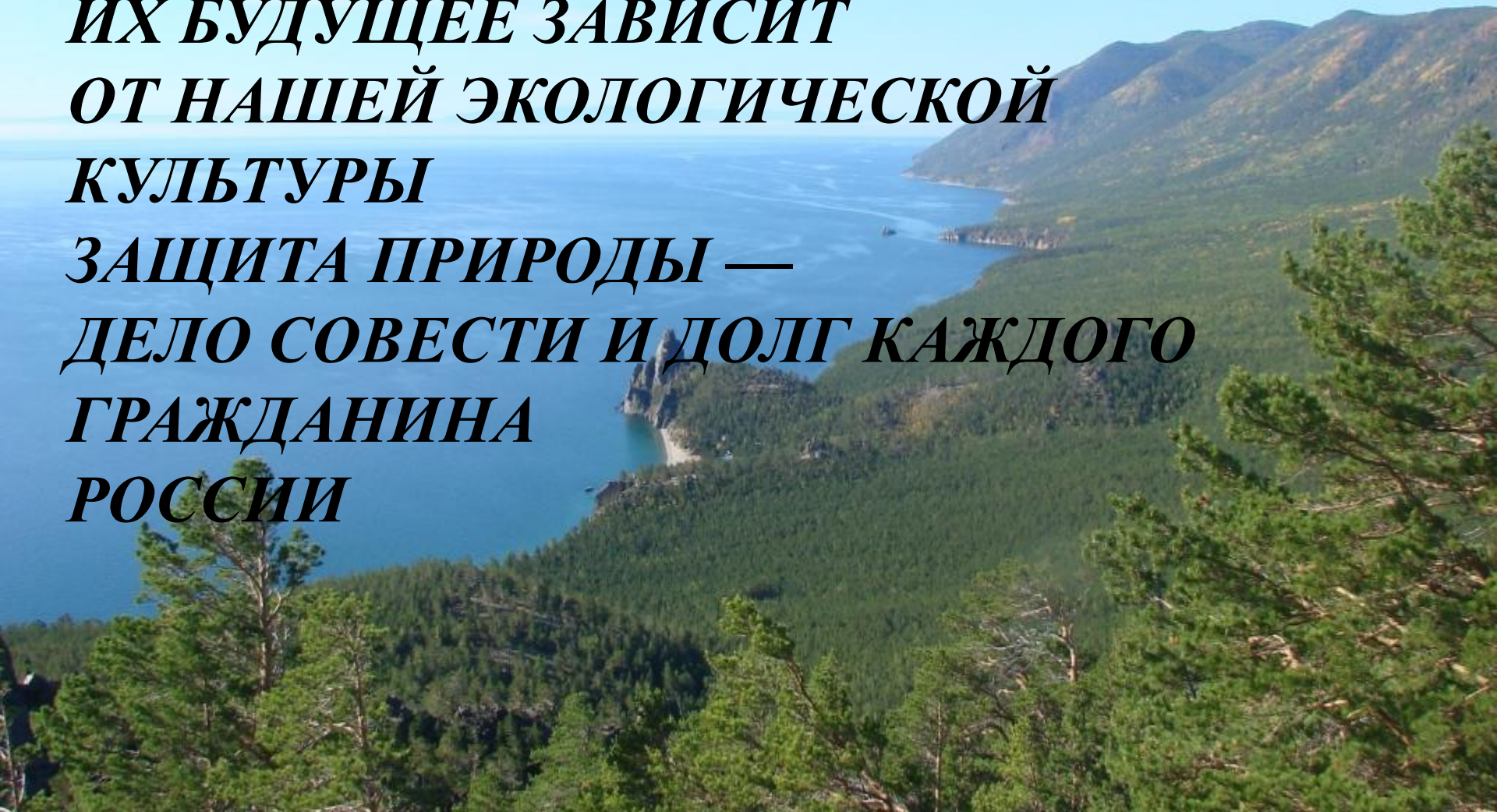
Металл	Степень рециркуляции (1969),%	Применение		Сопутствующие примеси
		При хорошем извлечении	При плохом извлечении	
Алюминий	11,7	Новый скрап (81%), электрическое оборудование, строительные материалы, упаковка	Химикаты каталитические реагенты, тугоплавкие материалы	Mg, Cu, Vn, D
Медь	40,9	Латунь, бронза, сплавы, чеканка монет, электрооборудование	Химикаты, фунгициды, микроудобрения	Zn, Sn, Pb
Золото	15,9	Сплавы	Ювелирное дело, электроника, слитки благородных металлов.	Ag, Группа Pt
Железо	27,9	Новый скрап (75%), строительные материалы, транспорт, упаковка	Химикаты, удобрения	Cr, Mn, Ti, C
Свинец	40,0	Аккумуляторы, сплавы на основе Pb и Cu.	Добавки к бензину, пигменты.	Sb, Pb, Cu


Мы должны осознать , что:

***У ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ одна
СУДЬБА.***

***ИХ БУДУЩЕЕ ЗАВИСИТ
ОТ НАШЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ***

***ЗАЩИТА ПРИРОДЫ —
ДЕЛО СОВЕСТИ И ДОЛГ КАЖДОГО
ГРАЖДАНИНА
РОССИИ***



A photograph of a sunset. The sun is a bright, glowing orb on the horizon, partially obscured by the dark silhouette of a large tree with dense foliage. The sky is a deep orange-red color. The foreground is dark, suggesting a field or grassy area.

Мы пытаемся сейчас понять сущность экологического воспитания
«Если Вы думаете на год вперёд – сейте зёрна,
Если Вы думаете на десять лет вперёд –
сажайте дерево,
Если Вы думаете на сто лет вперёд –
воспитывайте человека»

**С наступающим Новым Годом и
Рождеством Христовым !
Отличной сдачи сессии и весёлых
каникул !**

**Спасибо за
внимание**

