

# *Сапропель*



- ▶ Озёра - котловины или впадины земной поверхности, заполненные водой и не имеющие прямого соединения с морем.
- ▶ Иногда, в отличие от текущих вод (рек), озера определяют как водоемы с замедленным стоком или с замедленным водообменом
- ▶ Искусственно созданное озеро называется водохранилищем. Если водохранилище имеет небольшие размеры, его называют прудом. Иногда прудами называют мелководные естественные озера, на площади которых распространена водная растительность

# Типы озер по характеру котловин

- ▶ Плотинные, или запрудные
- ▶ Котловинные
- ▶ Смешанные

# ВОСЕМЬ ГЛАВНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЗЕР

## 1. тектонические озера

- ▶ располагающиеся в трещинах, сбросах, грабенах и отличающиеся значительной глубиной и размерами (Каспийское, Ладожское, Онежское, Байкал, Иссык-Куль, Севан, озера африканского грабена (Виктория, Ньяса, Танганьика и др.), американские Великие озера (Эри, Онтарио, Гурон, Мичиган, Верхнее))

## 2. вулканические озера

- ▶ занимающие кратеры потухших вулканов или располагающиеся среди лавовых полей (распространены в районах современной или древней вулканической деятельности (Исландия, Италия, Япония, Камчатка, Закавказье и др.))

# ВОСЕМЬ ГЛАВНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЗЕР

## 3. ледниковые эрозионные озера

- ▶ возникшие в выпаханных ледниками котловинах на крупных кристаллических массивах (Кольский п-ов, Карелия, Скандинавия, Альпы, Кавказ)

## ледниковые аккумулятивные озера

- ▶ расположенные среди моренных, отложений областей древнего оледенения (Прибалтика, Канада, север США и др.);

# ВОСЕМЬ ГЛАВНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЗЕР

## 4. гидрогенные озера

- ▶ связанные с эрозионной и аккумулятивной деятельностью речных и морских вод. К ним относятся старицы, плесы пересыхающих рек, озера речных дельт, озера морских побережий: лагуны — отчлененные от моря наносами заливы, лиманы — устьевые участки рек, отделенные от моря косами

## 5. провальные озера

- ▶ (карстовые, суффозионные, термокарстовые), возникающие под действием подземных вод или при таянии льда в грунте. Карстовые озера образуются в районах залегания известняков, доломитов, гипсов (Урал, Крым, Кавказ). Суффозионные озера возникают в районах, где подземные воды вымывают и выносят некоторые цементирующие соли и мельчайшие частицы, вызывая просадки (типичны для юга Западной Сибири). Термокарстовые озера образуются в районах многолетней мерзлоты на участках протаивания ее и связанного с ним проседания грунта (Сибирь, Забайкалье, зона тундры);

# ВОСЕМЬ ГЛАВНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЗЕР

## 6. эоловые озера

- ▶ водоемы, отгороженные песчаными дюнами или образованные в котловинах выдувания, созданных ветром (Казахстан);

## 7. запрудные (подпрудные) озера

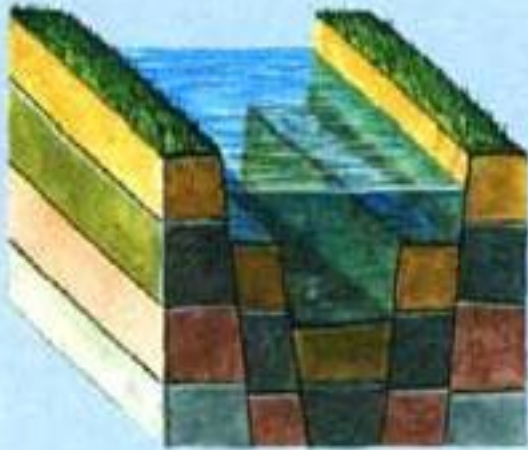
- ▶ возникающие обычно в горных системах в результате преграждения речных долин обвалами или оползнями (Сарезское озеро на Памире в долине р. Мургаб)

## 8. органогенные озера

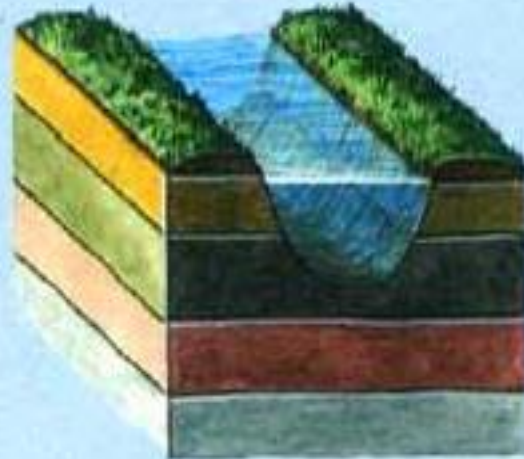
- ▶ образующиеся дамбами из растений внутри болот или среди коралловых построек (аттолов).

# Котловинные озера

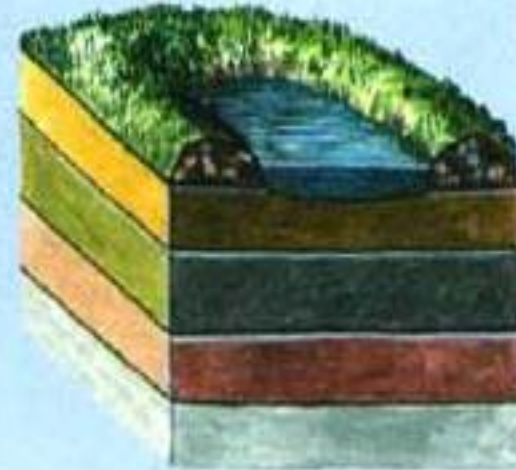
## ТИПЫ ОЗЁРНЫХ КОТЛОВИН



Озеро в грабене

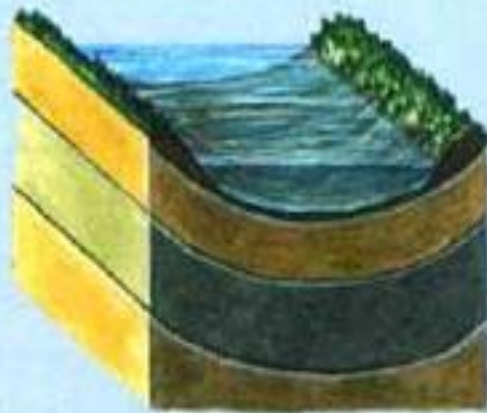


Озеро в борозде, выпаханной  
ледником



Озеро в понижении между  
моренными холмами

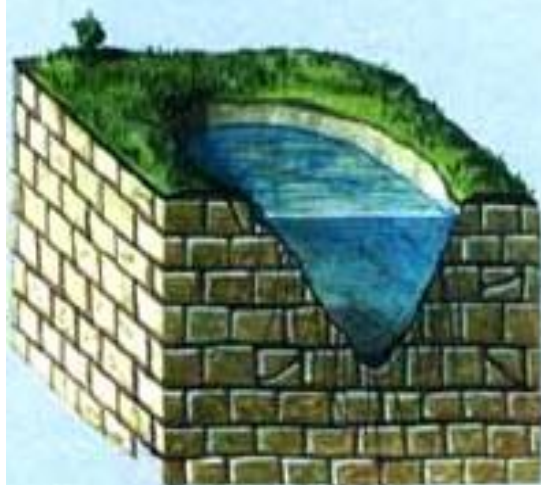
Озеро в прогибе  
земной коры



Озеро в кратере  
вулкана

geoglobus.ru

# Образование запрудного, или плотинного, озера



Озеро в карстовой воронке



до землетрясения



после землетрясения



Озеро-старица



Озеро-лагуна

# Зарастание озер

- ▶ Количество минеральных осадков и органического ила на дне озера увеличивается с каждым годом, вследствие чего дно постепенно повышается.
- ▶ В озерах с пологими берегами водно-болотные растения надвигаются на озеро с берегов, окаймляя зеркало воды широким зеленым кольцом.
- ▶ Для мелководных озер с пологими берегами можно выделить ряд поясов, закономерно сменяющихся от берегов к центру озера

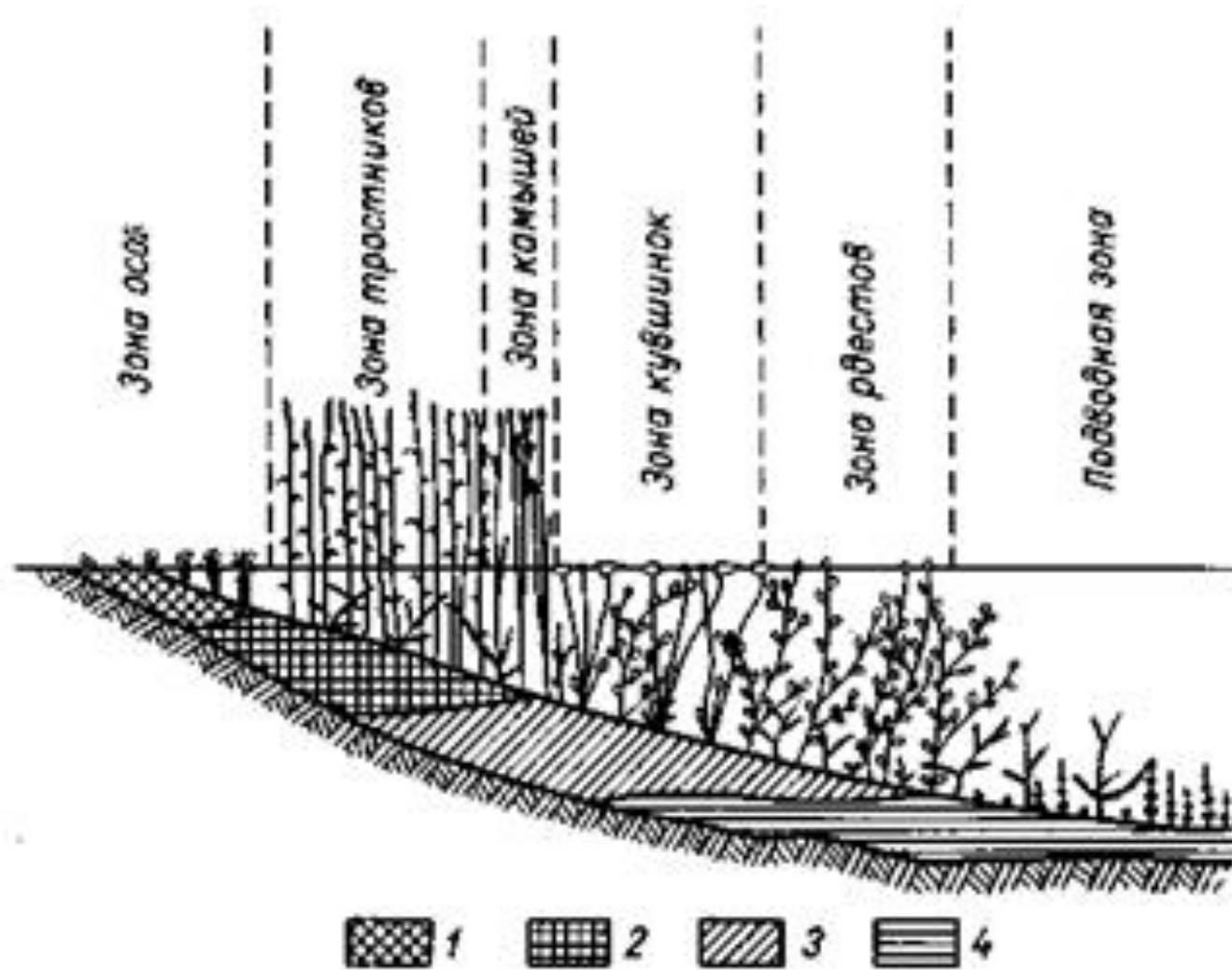


Схема зарастания мелководных озер.

1 — осоковый торф, 2 — тростниковый и камышовый торф, 3 — сапропелевый торф, 4 — сапропелит.

- Иногда на мелеющих озерах можно наблюдать **сплавины** — *островки растительности, оторванные от берегов или непосредственно примыкающие к минеральному берегу*. Сначала эти сплавины образуют небольшие площади, затем по мере дальнейшего обмеления озера они разрастаются, соединяются с другими и покрывают озеро сплошным покровом болотной растительности из травяного и мохового ярусов. Эти образования известны под названием **зыбун**.

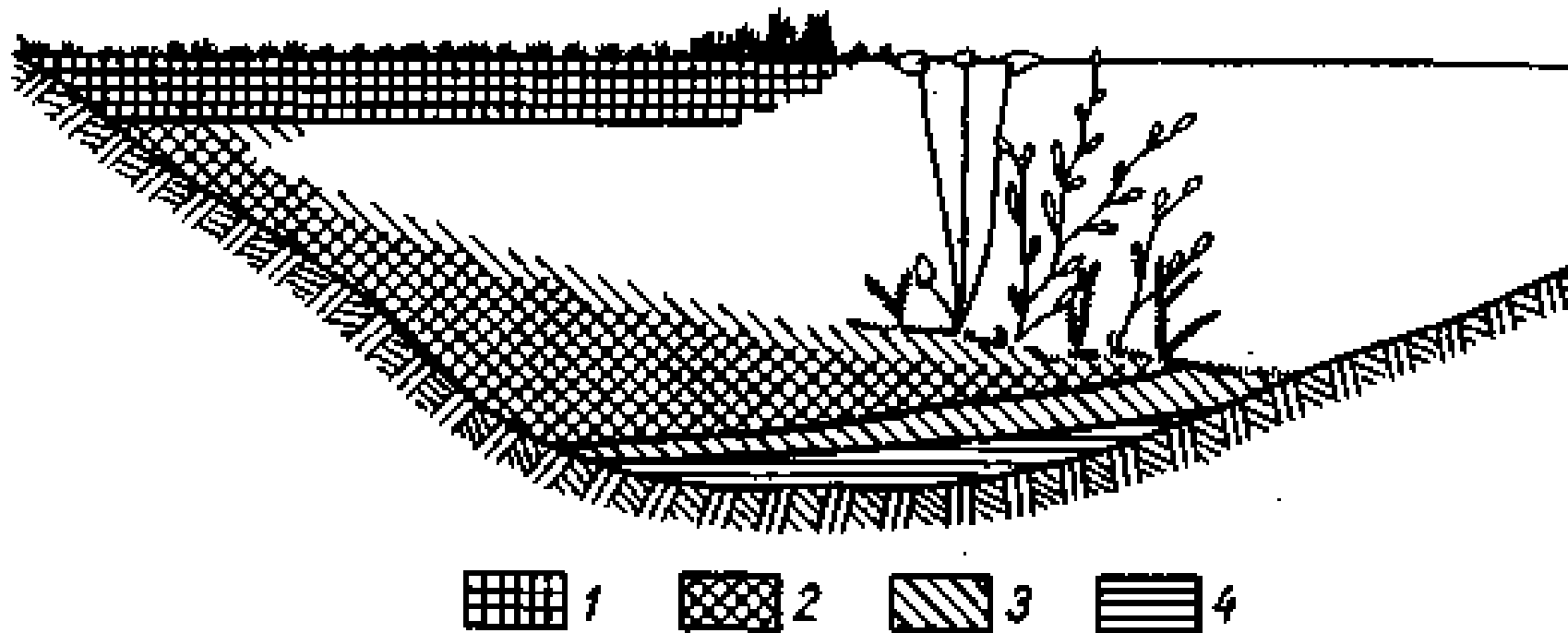


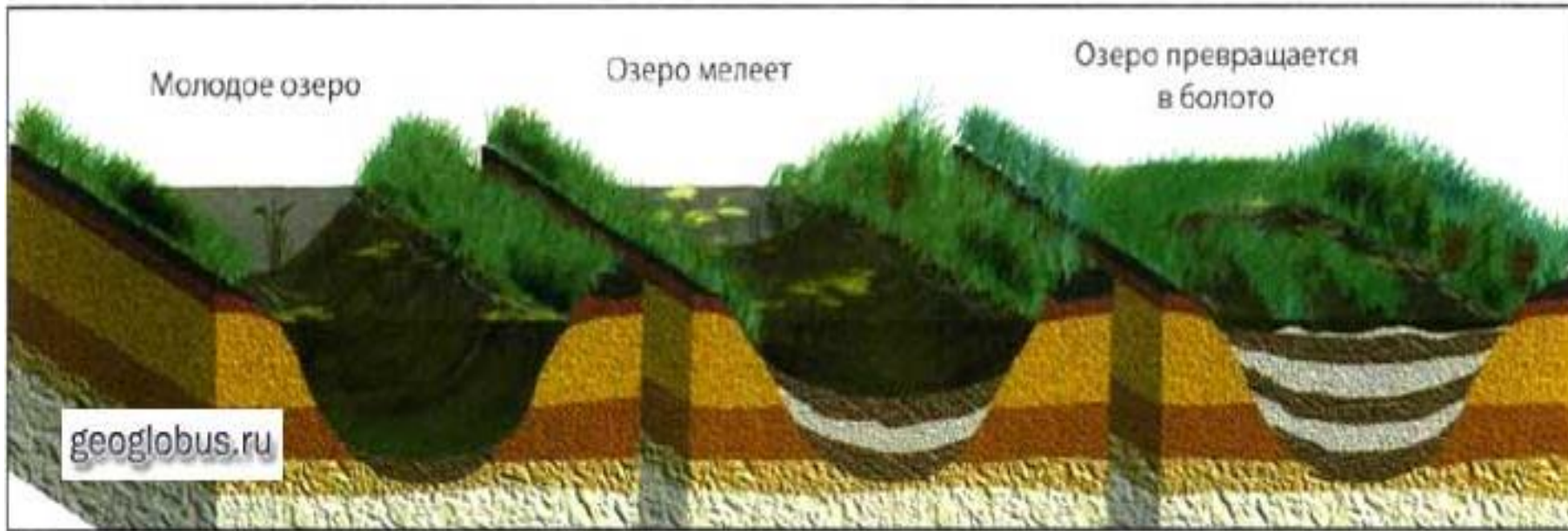
Схема зарастания глубокого озера путем образования славин.

1 — торф славин; 2 — мутта, или пелоген; 3 — сапропелевый торф; 4 — сапропелит.



# Жизнь озера имеет начало и конец

- ▶ Наносы рек + остатки отмерших растений и животных = озеро мелеет и превращается в болото
- ▶ В небольших озерах осадки накапливаются тысячи лет, в глубоких - миллионы лет



# Озерные отложения.

Донные отложения в озерах формируются в результате:

- ▶ - поступления в озеро речных и эоловых наносов и продуктов абразии - **терригенные** отложения;
- ▶ - накопления продуктов химических реакций - **хемогенные** отложения;
- ▶ - отложения остатков отмирающих живых организмов - **биогенные** отложения.

Биогенные отложения подразделяются на:

- ▶ 1) минеральные остатки отмерших организмов,
- ▶ 2) органические вещества.

Компоненты озерных отложений, поступающие в озеро извне, называют **аллохтонными**, а образующиеся в самом озере — **автохтонными**.

Особо важную форму озерных отложений представляют **сапропели** - гниющий ил - представляющие собой уплотнившиеся осадки преимущественно органического происхождения.

По содержанию органических веществ, отложения сапропеля разделяются на 4 типа:

- ▶ Органические (зольность до 30%)
- ▶ Органо-минеральные (зольность 30-50%)
- ▶ Минерально - органические (зольность 50-70%)
- ▶ Минерализованные (зольность 70-85%)

Местом образования сапропелей являются тихие и достаточно глубокие водоемы с застойной или малопроточной водой. В проточной, богатой кислородом воде образование сапропелевых отложений сильно затруднено, так как здесь в результате распада отмерших организмов от них не остается заметных следов. В мелководных озерах образованию сапропеля не благоприятствует относительно большое содержание кислорода по всей глубине водоема; развивающаяся в этом случае богатая растительность дает образование иному виду озерных отложений — *торфу*.

Ископаемый уголь - это твердая, горючая осадочная порода, образовавшаяся от отмерших высших растений (свыше 90%) и микроорганизмов в результате их биохимических, физико-химических и физических изменений.

Для образования угля необходимо благоприятное сочетание палеогеографических и геотектонических факторов - наличие растительного материала, определенных климатических и геотектонических условий, равнинного заболоченного рельефа.

В общем процессе углеобразования выделяют две фазы:

торфообразование - превращения исходного материала в торф (или сапрпель)

углефикации - последовательное преобразование торфа (сапрпели) в бурый уголь, а при дальнейшем развитии этого процесса: бурого угля в каменный, а каменного в антрацит.

На начальном этапе углеобразования в биосфере происходила седиментация органических и минеральных веществ.

Сапропелиты, сапропелевые угли — ископаемые угли, образовавшиеся в результате преобразования остатков низших растений и животных организмов в водоемах: озерах, лагунах и морях.

**Сапропелиты** — массивные вязкие породы бурого, буро-серого и чёрного цвета, матовые или с жирным блеском. Содержат в своём составе 55—70 % летучих веществ.

В зависимости от количественных соотношений в них сапропелевых (альгинита) и гумусовых (витринита, фюзинита и лейптинита) микрокомпонентов выделяются следующие классы:

- ▶ собственно сапропелиты (богхеды, сапроколлиты),
- ▶ гуммито-сапропелиты (кеннель-богхеды, кеннель-касьяниты, черемхиты),
- ▶ сапропелиты-гумиты (кеннели, касьяниты).

Наличие сапропелитов установлено в месторождениях углей буроугольной, длиннопламенной и газовой стадий углефикации. Встречаются в виде самостоятельных пластов или отдельных слоёв и линз среди гумусовых углей.

Из сапропелитов получают жидкое топливо; вязкие сапропелиты применялись как поделочный материал.

# Область применения сапропелей: Земледелие

гуматы из сапропеля способствуют более эффективному выполнению транспортной функции т.е. являются своеобразной «тележкой», доставляющей питательные элементы к клеткам растений, их лучшей совместимости с растениями, значительно стимулируя тем самым их рост и развитие, усиливая стойкость к неблагоприятным климатическим факторам, вредным техногенным воздействиям.

# Птицеводство и животноводство

- ▶ Из проведенных исследований следует, что введение комплексной вытяжки из сапропеля в рацион птицы, способствует скорости роста цыплят и их жизнеспособности, улучшению качества и увеличению количества яиц и в зависимости от состава используемого рациона, экономии кормов и снижению общей стоимости продукции.
- ▶ Комплексная вытяжка из сапропеля оказывает положительное действие на все физиологические процессы в организме, в частности профилактирует рахит у телят и поросят . улучшает структуру крови, воспроизводительные функции животных, и состояние иммунной системы, что и в дальнейшем существенно повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

# Экология

Высокая сорбционная способность гуматов из сапропеля, а также их экологическая чистота, позволяет использовать эти свойства в фильтрах различного назначения, включая пищевую и фармацевтическую промышленность, устройствах защиты человека в условиях воздействия на него ядовитых газов

# Ветеринария

Продукт переработки сапропелей применяется и в ветеринарии. Биологически активные вещества гуминовой вытяжки из сапропеля оказывают местное и общее действие на организм животных за счет содержащихся в нем витаминов (Е, В12 ), набора незаменимых аминокислот, минералов, гуминовых кислот и некоторых других биологически активных веществ, образовавшихся в сапропеле при анаэробном аутолизе органических остатков с минералами в пресноводных озерах.

# Фармацевтика и косметология

- ▶ Гуминовые кислоты сапропелей обладают свойствами биогенных стимуляторов, стимулируют макрофагальную защитную реакцию, способствуют репарации тканей, оказывают противовоспалительное действие при тканевых ожогах и заболеваниях роговицы глаз. Они стимулируют дыхание митохондрий и ингибируют свободные радикалы.
- ▶ При аппликациях сапропелевых лечебных грязей с повышенным количеством ГК в растворе у больных с заболеванием кожи (псориаз, красный лишай, атонический дерматит, себорея, вульгарные угри) наблюдается улучшение уже с шестой процедуры, отмечается исчезновение зуда, шелушения.

# Горная промышленность

- ▶ Масштабные исследования по применению гуматов в буровых растворах показывают целесообразность введения их в буровые составы с целью уменьшения показателя фильтрации, улучшения реологических свойств и смазывающих способностей.
- ▶ Возможно применение сапропелей при изготовлении нефтяных сорбентов предназначенных для удаления нефти, масел, мазута и других нерастворимых в воде органических загрязнений как с поверхности воды, так и с любой твердой поверхности в широком диапазоне температур при любой толщине пленки нефтепродукта.

Помимо перечисленных сфер применения существует еще целый ряд потенциальных сфер применения гуминовой вытяжки из сапропеля, где уникальные свойства сложных органических кислот могут качественно изменить свойства конечного продукта.

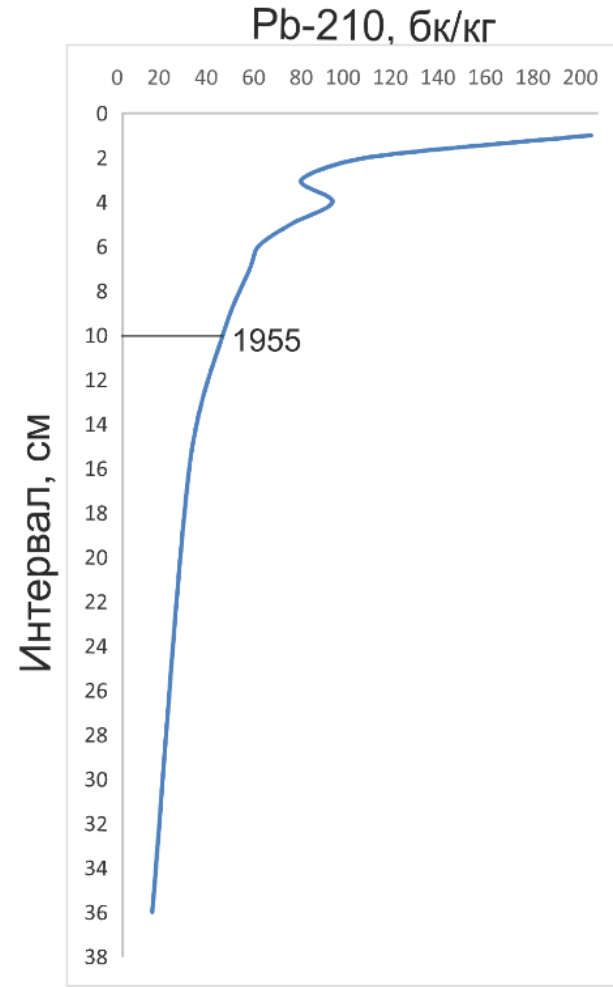
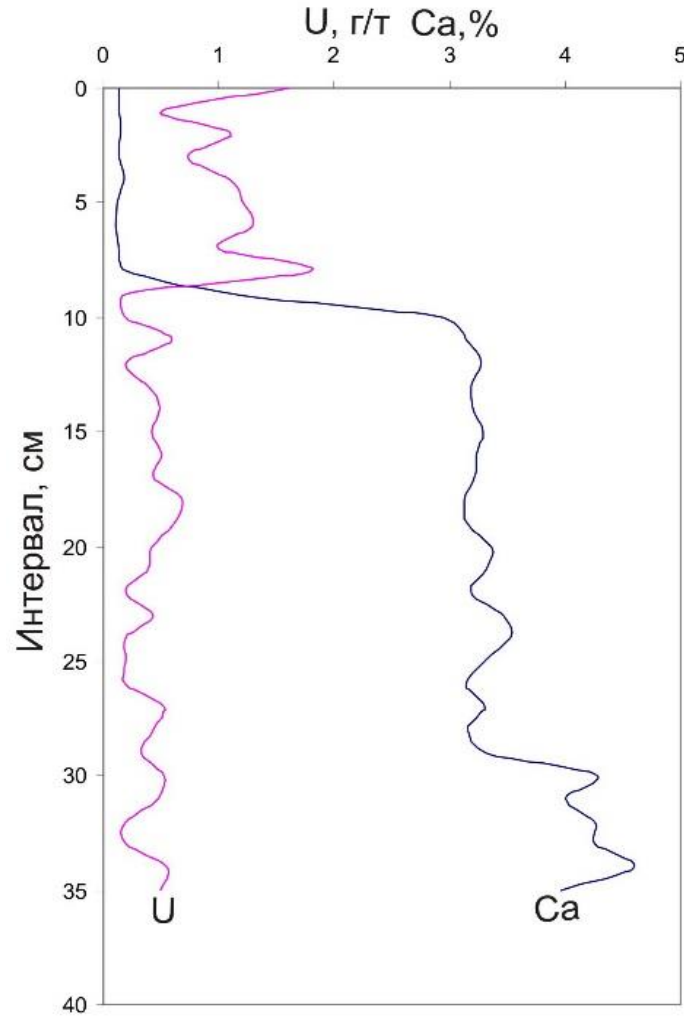
А, учитывая общее состояние экономики России, можно утверждать, что продукция из сапропеля может внести существенный вклад в решение многих проблем страны, включая ее продовольственную безопасность, фармацевтическую независимость от внешнего рынка и серьезные экологические проблемы, вплоть до рекультивации ныне заброшенных земель сельскохозяйственного назначения и реабилитации загрязненных различными техногенными объектами территории.

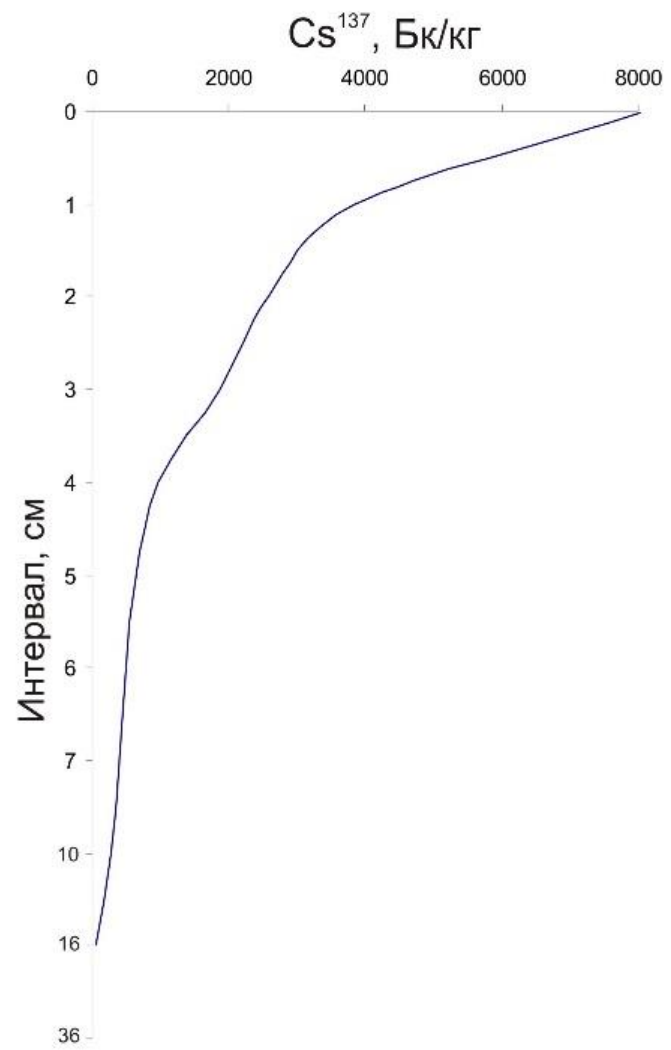
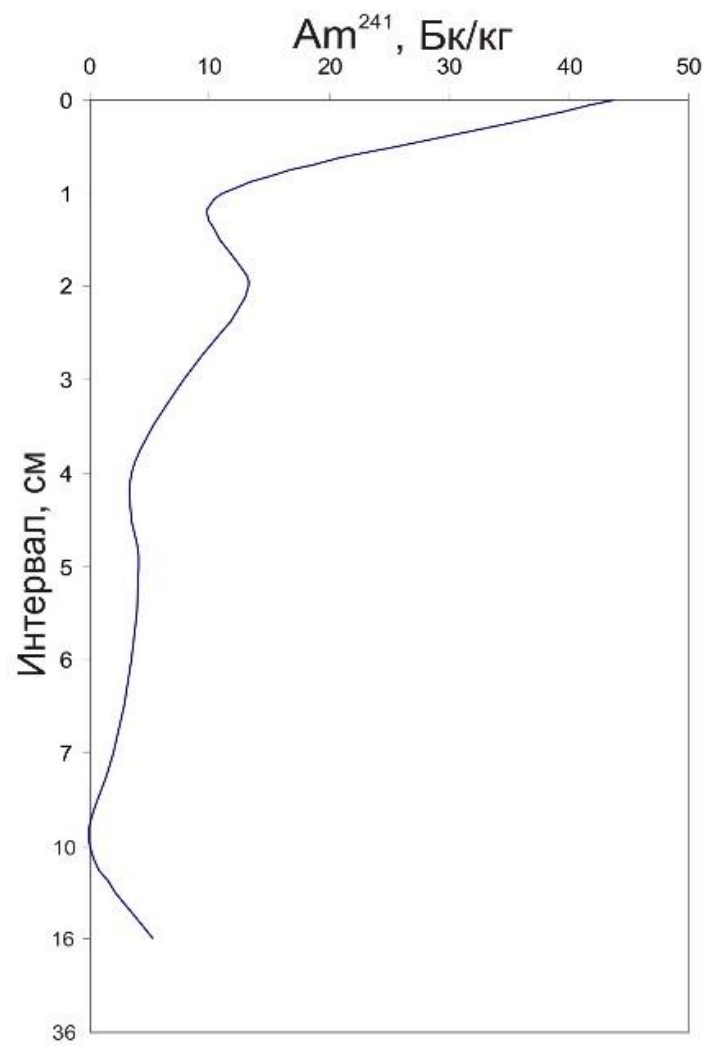
Донные отложения (сапропель) хорошо известны как одни из наиболее активных сорбентов, способных накапливать в себе в определенных условиях значительные количества различных металлов, в том числе токсичных и радиоактивных.

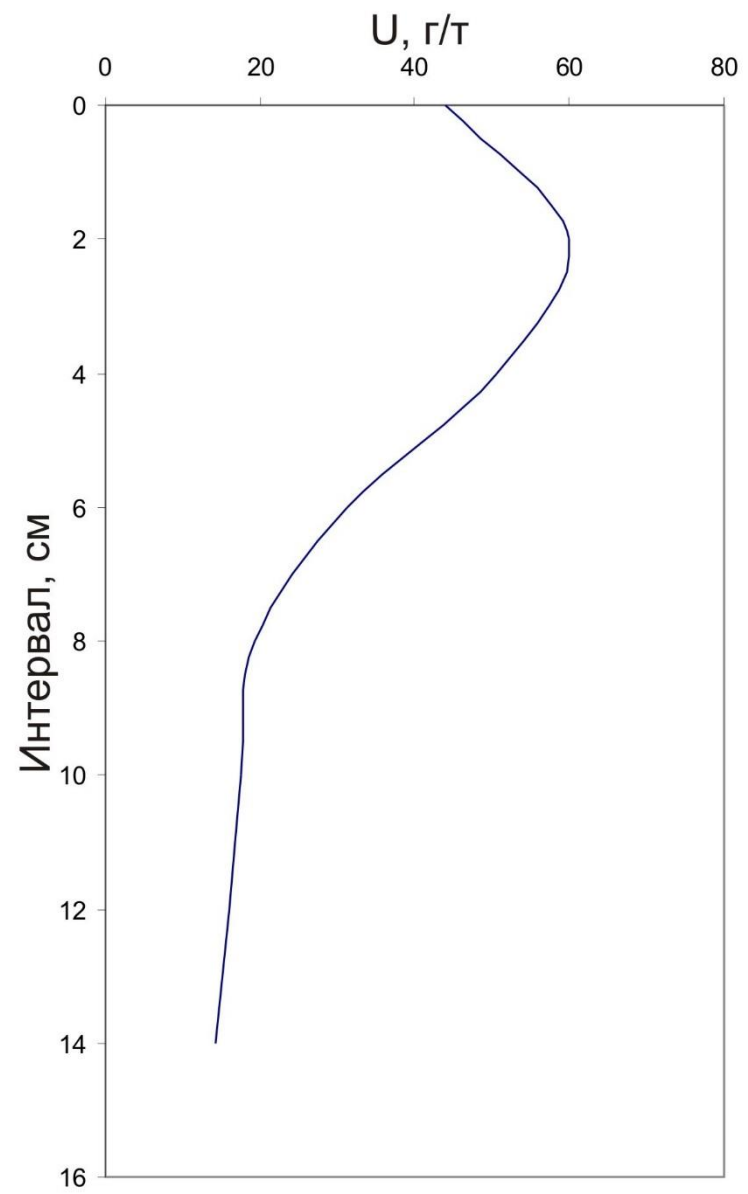
Исследование донных отложений позволяет изучать не только динамику изменения состава окружающей среды за длительный период времени, но и выделять временные интервалы наиболее интенсивного поступления радиоактивных элементов в среду обитания.

В зонах воздействия промышленных предприятий за счет техногенных выбросов могут накапливаться в значительных количествах Zn, Cu, Cd, Co, Pb и другие экологически опасные элементы. Известны аномалии плутония и  $Cs^{137}$  в зоне влияния ядерного производства.

# Вертикальное распределение элементов в вертикальной колонке донных отложений оз. Черное (СХК)









Благодарю за внимание!

