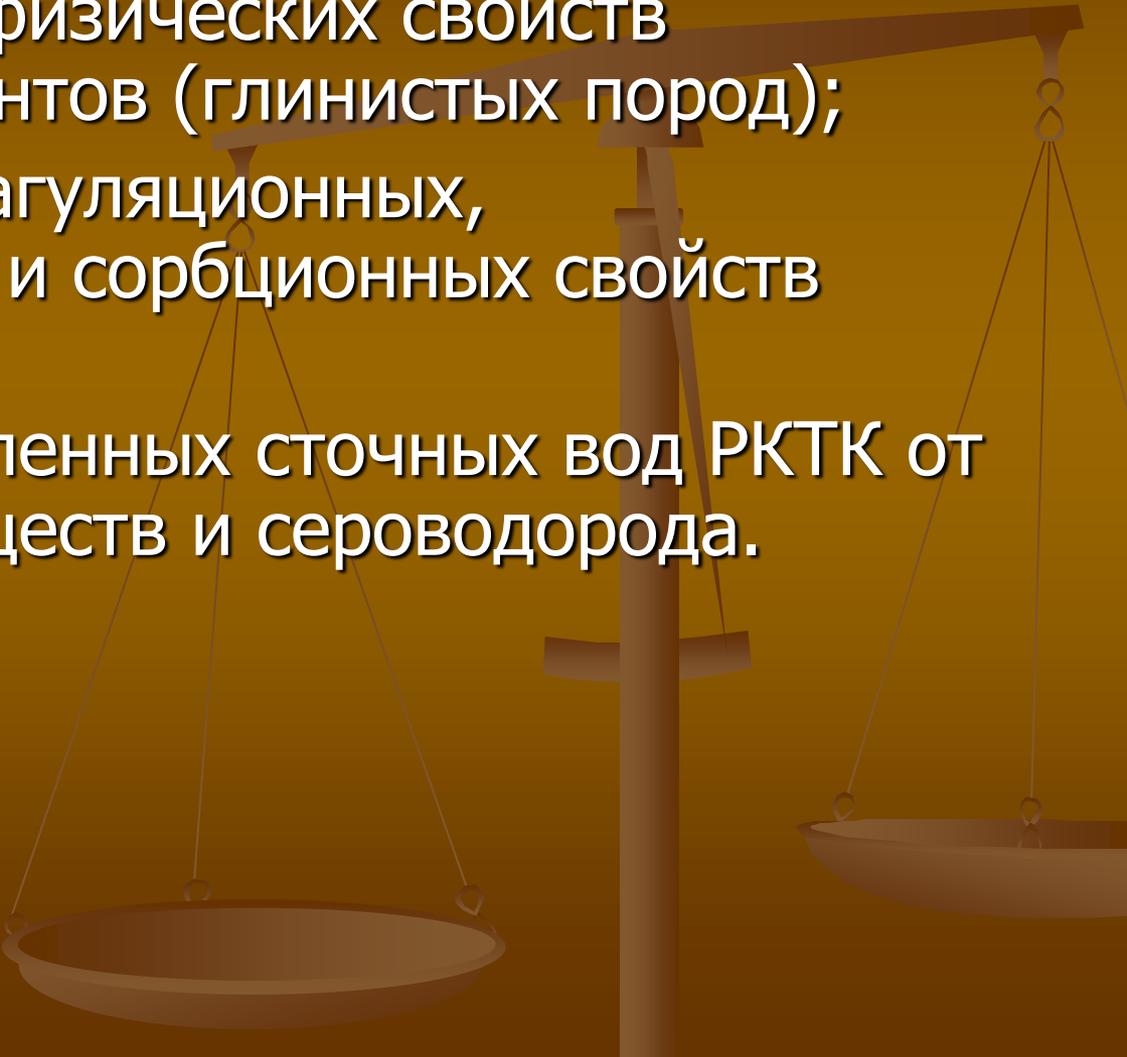


# Исследование свойств природных глинистых пород и использование их для очистки сточных вод

Каламайка К.Г.

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- Изучение водно-физических свойств природных сорбентов (глинистых пород);
  - Исследование коагуляционных, флокуляционных и сорбционных свойств глин;
  - Очистка промышленных сточных вод РКТК от органических веществ и сероводорода.
- 

# ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Процесс очистки сточной воды, который основан на введении порошкообразного естественного алюмосиликата (монтмориллонитовой глины, полиминеральной глины) как дополнительного реагента к раствору коагулянта ( $\text{FeCl}_3$ ) для интенсификации процесса коагулирования, флокуляции и увеличения степени осветления сточных вод от взвешенных веществ.
- Процесс сорбции сероводорода и органических веществ, обесцвечивания промышленных сточных вод Рубежанского картонно - тарного комбината природными глинистыми материалами.

**Для исследований  
использовали сточные воды  
РКТК (после биопрудов)**



# ХАРАКТЕРИСТИКА СТОЧНОЙ ВОДЫ РУБЕЖАНСКОГО КТК (после биопрудов)

Показатель	Значение показателя
рН, единицы	6,0 – 7,2
Содержание по ХПК, мг O <sub>2</sub> /л	208
Содержание H <sub>2</sub> S, мг/ дм <sup>3</sup>	30,7
Цветность, град	127



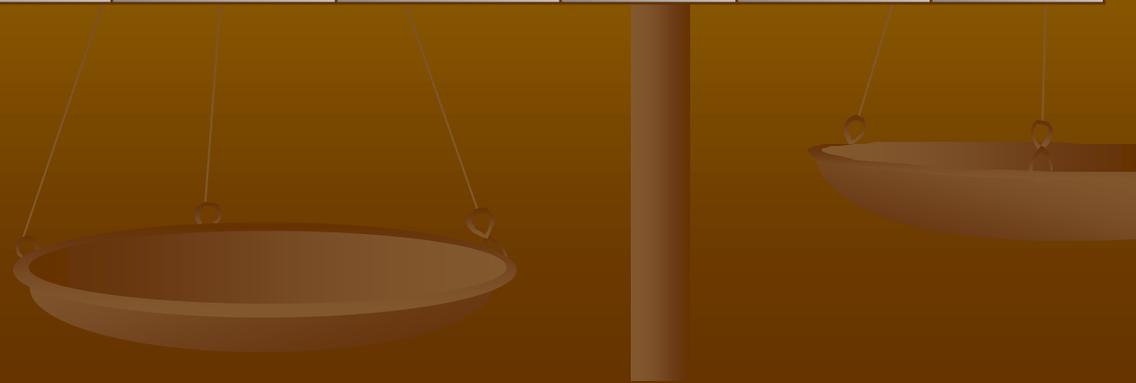
Рисунок 1 - местная полиминеральная глина, выходы которой расположены на I пойменной террасе реки Северский Донец поблизости с. Томашовка Луганской области;

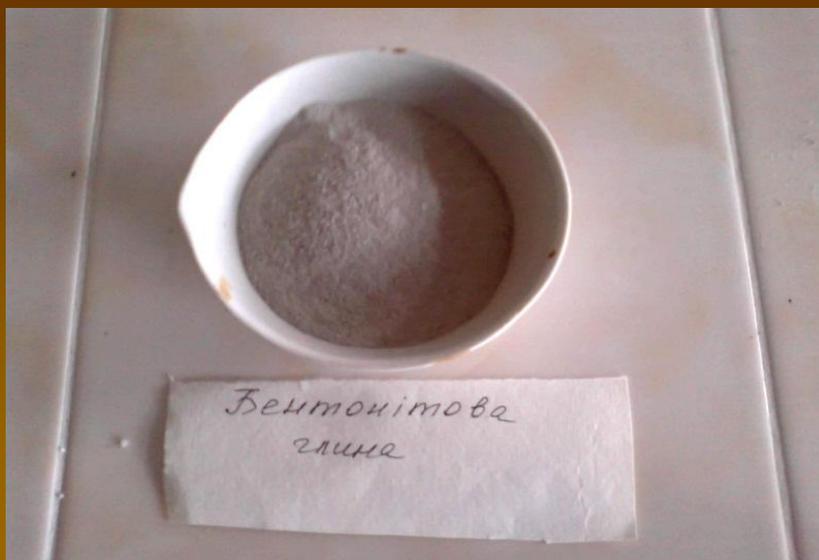


Рисунок 2 - глина бентонитовая из разрабатываемого Краматорского месторождения

# Водно-физические свойства глин

Название глины	Влажность гигроскопическая, %	Максимальная влагоёмкость, %	Плотность глины, удельная, г/см <sup>3</sup>	Плотность объёмная, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Содержание минеральной части, %	Содержание органической части, %
Монтмориллоновая (бентонитовая)	2,8	11,0	2,0	1,95	2,5	89,8	10,2
Полиминеральная (аллювиальная)	1,7	9,5	2,5	2,46	1,6	91,5	8,5

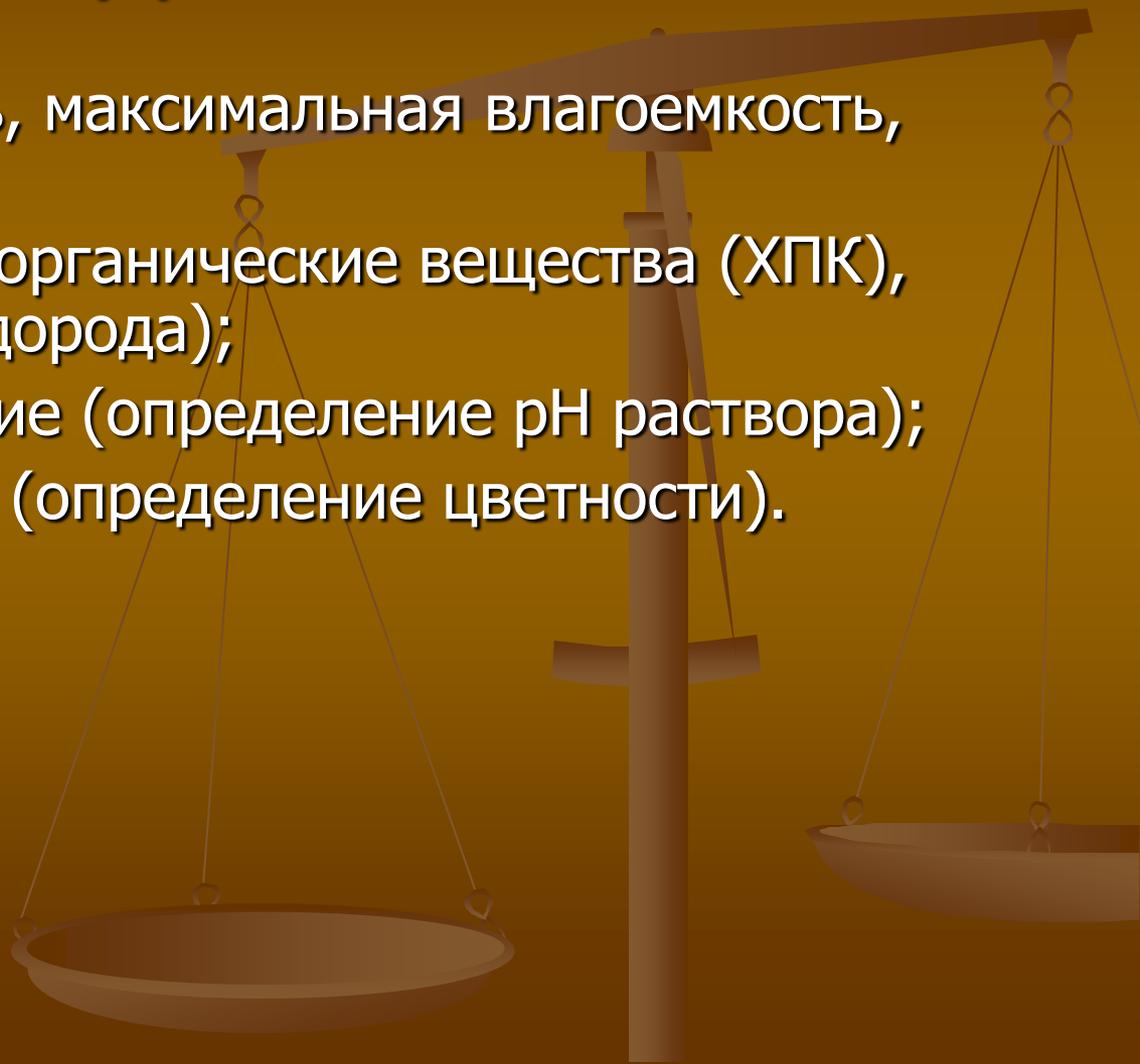




- Образцы воздушно-сухой глины тщательно образом растирали, просеивали через сита, разводили в растворе коагулянта  $\text{FeCl}_3$  и активировали известковым молоком в пределах  $\text{pH}=6, 8$  и  $10$ . Доза  $\text{FeCl}_3$  составляла  $500 \text{ мг/дм}^3$  при изучении степени осветления и  $1000 \text{ мг/дм}^3$  при изучении степени удаления сероводорода и органики по ХПК. Дозу глины изменяли от  $400$  до  $2000 \text{ мг/дм}^3$ . В процессе исследований изучалась также кинетика осаждения шлам образующихся в процессе коагуляционной обработки сточных вод.

# МЕТОДЫ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Весовые (влажность, максимальная влагоемкость, плотность);
- Титрометрические (органические вещества (ХПК), содержание сероводорода);
- Потенциометрические (определение pH раствора);
- Колориметрические (определение цветности).

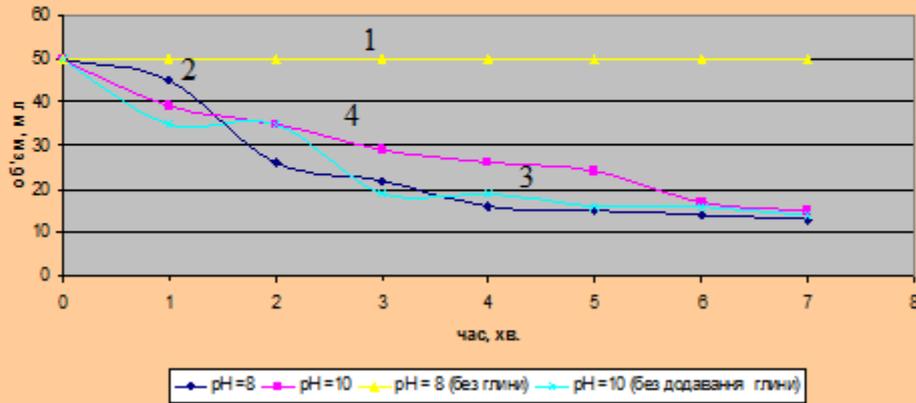


# Влияние pH на кинетику осаждения шламов после коагуляционной обработки промышленных сточных вод



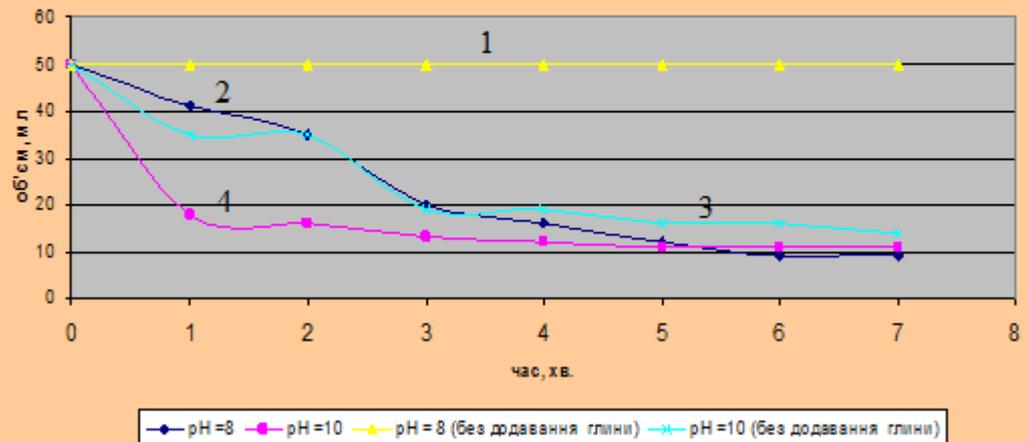
- 1 Изучение кинетики осаждения шламов и степени обесцвечивания сточных вод в зависимости от pH (pH 6, 8, 10) с дозой глины  $400 \text{ мг/дм}^3$  и  $\text{FeCl}_3$   $500 \text{ мг/дм}^3$ .
- 2 Выбор оптимального pH.
- 3 Изучение влияния разновидности глины на кинетику осаждения шламов, степень обесцвечивания и удаления органических веществ из промышленных сточных вод.

Кінетика ущільнення осаду стічної води Рубіжанського КТК при дозі коагулянту 500 мг/дм<sup>3</sup> та глини полімінеральної 400 мг/дм<sup>3</sup>



■ Кінетика осадження осада сточних вод проходить краще при рН=8 для полімінеральної глини і при рН=10 – для бентонитової (доза глини 400 мг/дм<sup>3</sup> і коагулянта 500 мг/дм<sup>3</sup>).

Кінетика ущільнення осаду стічної води КТК (після біоставків) при дозі коагулянту 500 мг/дм<sup>3</sup> та глини бентонітової (монтморилонітової) 400 мг/дм<sup>3</sup>



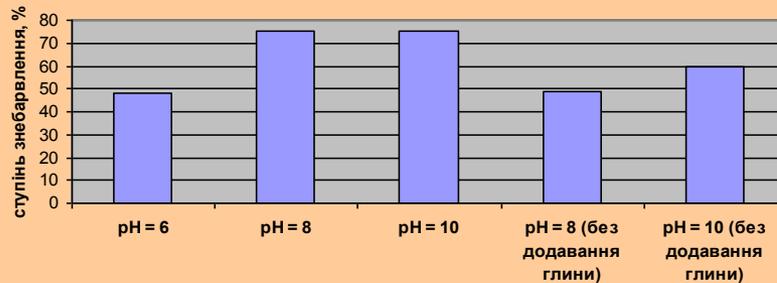


- После фильтрования определяли цветность промышленных стоков на фотоколориметре.

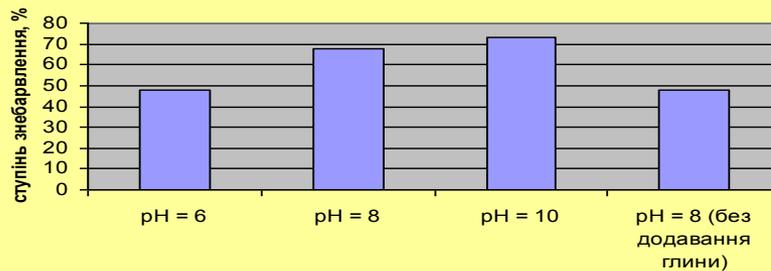


# Зависимость степени обесцвечивания промышленных стоков КТК от pH

Знебарвлення стоків КТК при дозі коагулянту 500 мг/дм<sup>3</sup>, дозі глини монтморилонітової 400 мг/дм<sup>3</sup> стоків



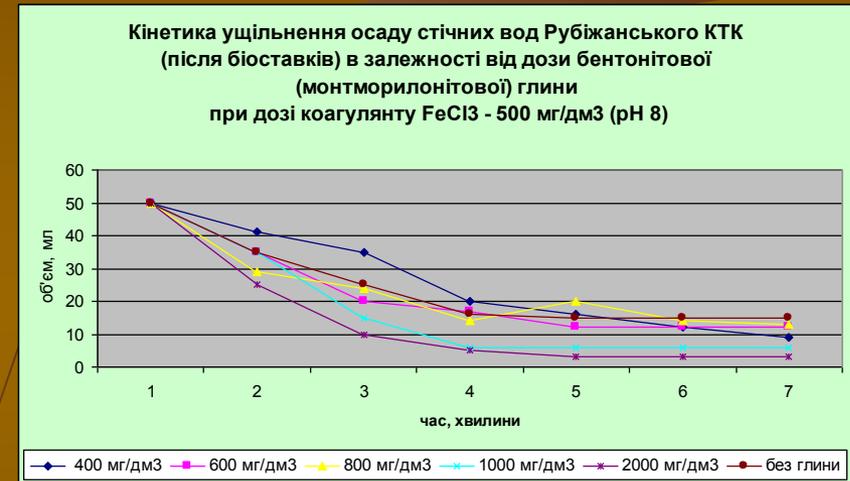
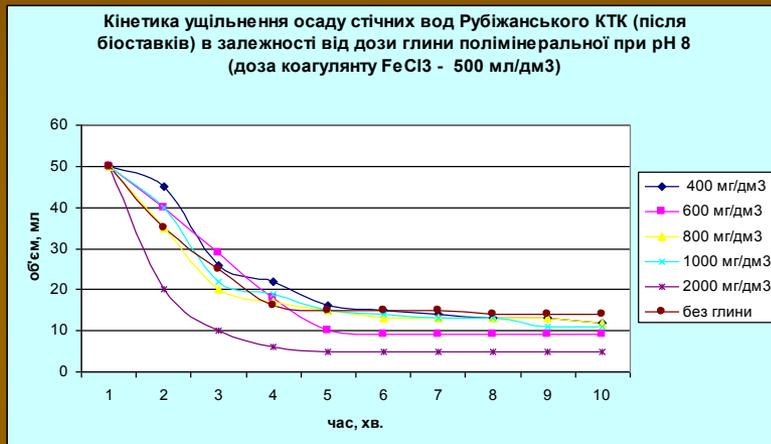
Знебарвлення стоків КТК (після біоставків) при дозі коагулянту 500 мг/дм<sup>3</sup>, дозі глини полімінеральної 400 мг/дм<sup>3</sup> стічної води в залежності від pH



- Степень обесцвечивания стоков при добавлении: глины бентонитовой при pH=8 и 10 - 75%. глины полиминеральной при pH=10 - 73%.

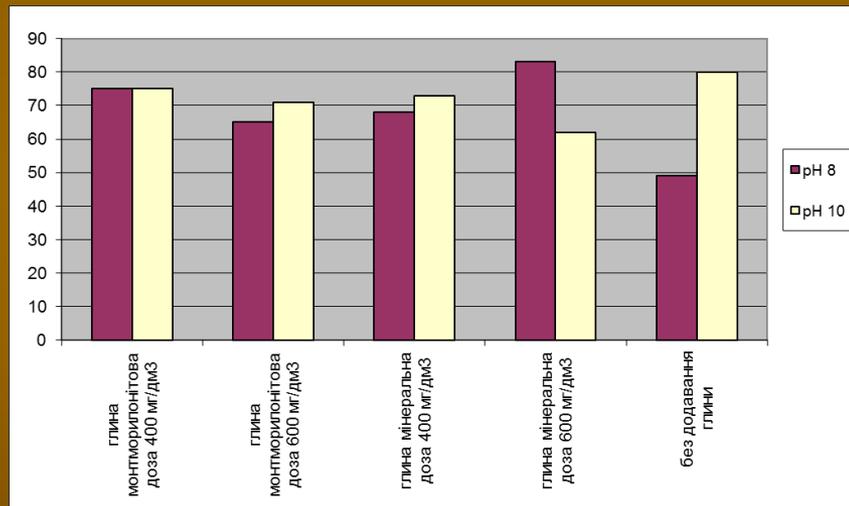
Две разновидности глины использовали для последующих исследований.

# Влияние дозы глины на кинетику осаднения коагуляционного осадка сточных вод



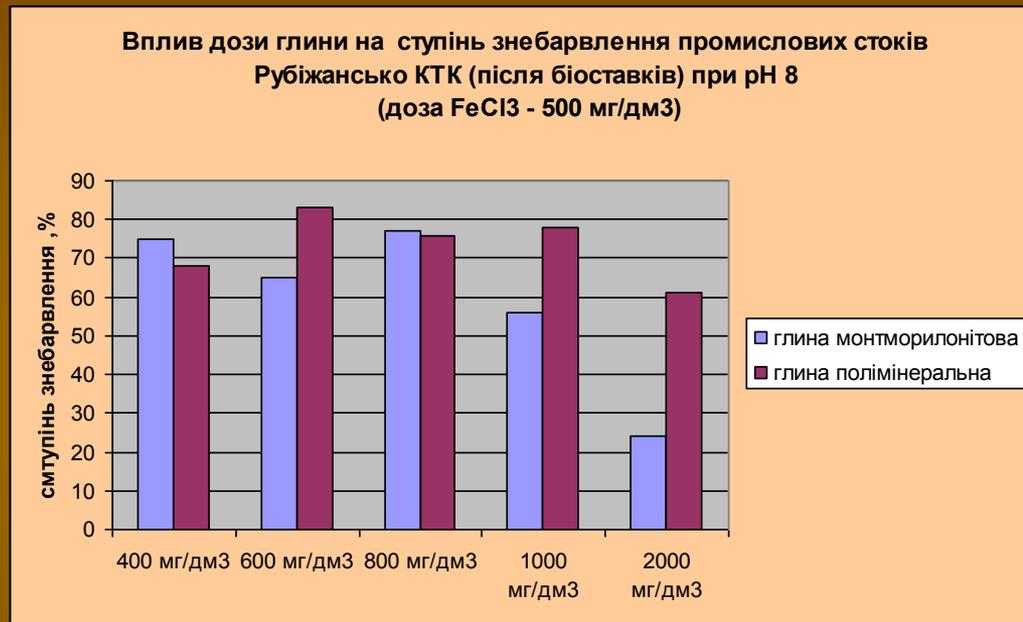
- С повышением дозы глины до 2000 мг/дм<sup>3</sup> оседание коагуляционного осадка происходит интенсивнее.

# Влияние доз глины на степень обесцвечивания сточных вод при pH=8 и 10 (доза глины 400, 600 мг/дм<sup>3</sup>)



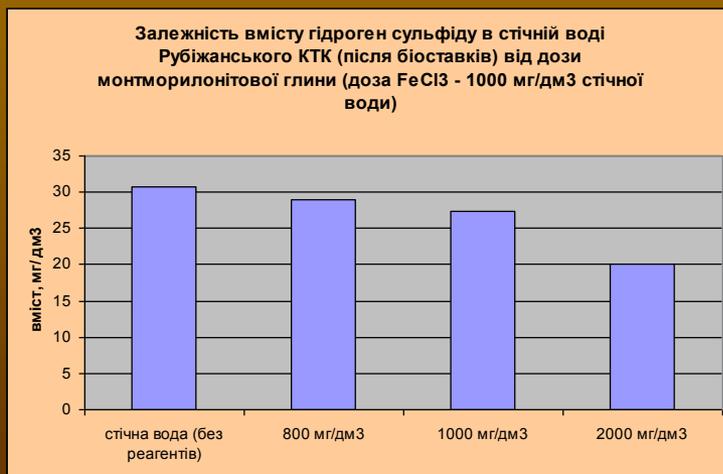
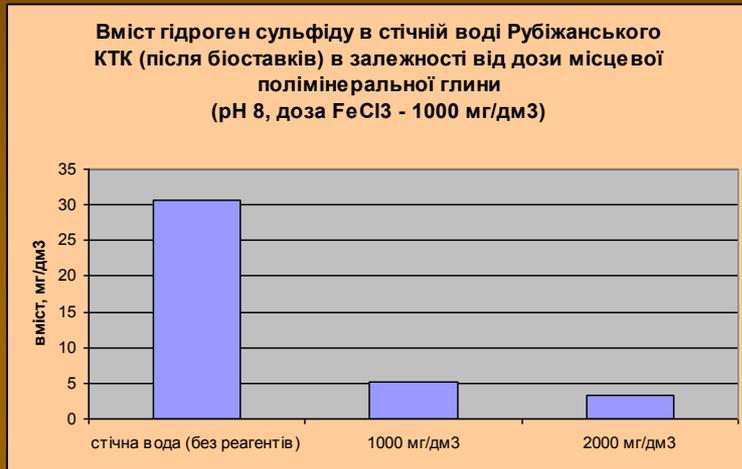
- Степень обесцвечивания сточных вод с применением глины полиминеральной возрастает с повышением дозы глины от 68% до 82% (pH=8).
- Степень обесцвечивания стока с применением глины бентонитовой (монтмориллонитовой) оптимальна при дозе 400 мг/дм<sup>3</sup> и составляет 75% при pH=8 и 10.

# Влияние доз глины на степень обесцвечивания сточных вод при pH=8



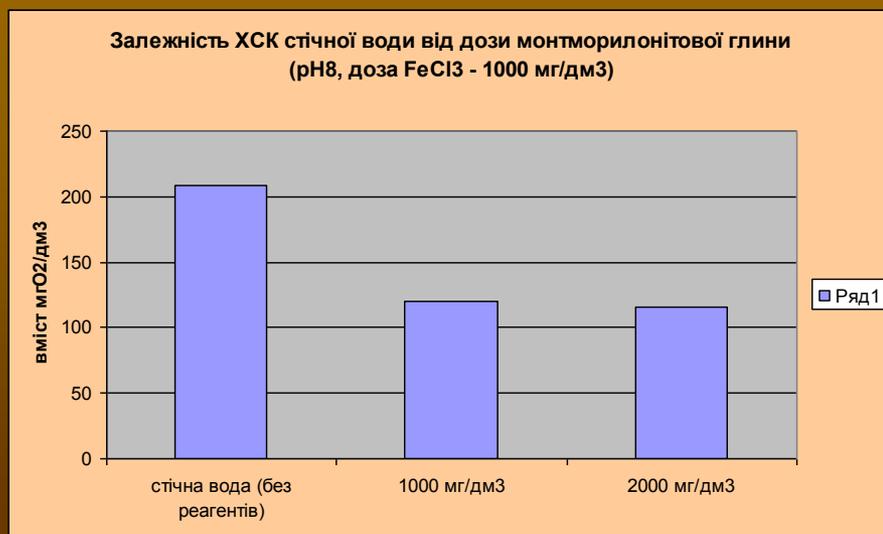
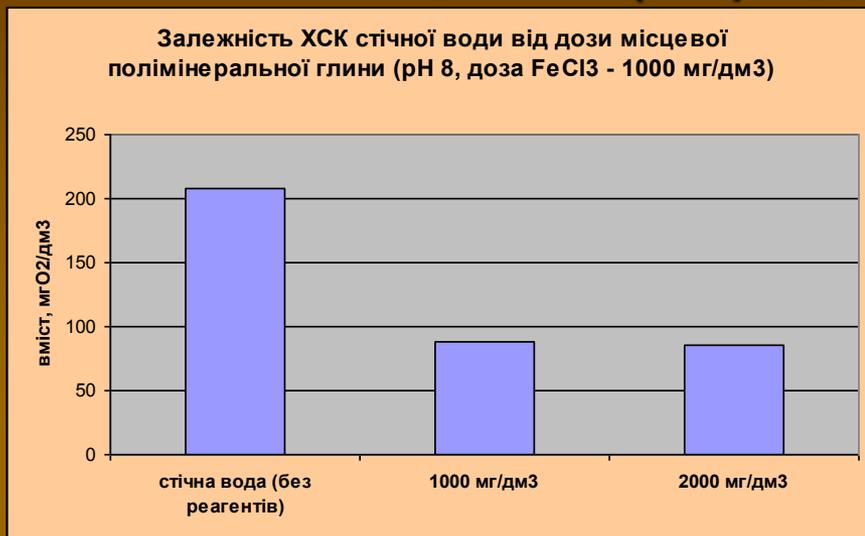
- Увеличение дозы глины не существенно влияет на степень обесцвечивания сточных вод.

# Влияние сорбционных свойств разнообразных глин на содержание сероводорода в промышленных сточных водах Рубежанского КТК



- Содержание сероводорода при дозе полиминеральной глины 1000-2000 мг/дм<sup>3</sup> уменьшается соответственно на 83,3 и 88,9%.
- Содержание сероводорода при дозе монтмориллонитовой глины 2000 мг/дм<sup>3</sup> сточной воды уменьшился только на 36,3%.
- Для очистки сточной воды от сероводорода, органических веществ целесообразно использовать местную полиминеральную глину с дозой 800-1000 мг/дм<sup>3</sup>.

# Степень очистки сточных вод от органических веществ (определяемых по ХПК)



- Содержание органических веществ (по ХПК) в сточной воде при дозе глины полиминеральной 1000 мг/дм<sup>3</sup> уменьшается на 58%.
- Содержание органических веществ (по ХПК) в сточной воде при дозе глины монтмориллонитовой 1000 мг/дм<sup>3</sup> уменьшается соответственно на 42 и 31%.

# ВЫВОДЫ

- На основании проведенных исследований и полученных при этом данных, для осветления сточных вод КТК после биопрудов рекомендуется:
  - проводить процесс коагуляции при  $pH=8$  для полиминеральной глины и при  $pH=10$  – для бентонитовой (доза глины  $400 \text{ мг/дм}^3$ , коагулянта  $500 \text{ мг/дм}^3$ ).
- Для очистки сточной воды наиболее целесообразно использовать местную полиминеральную глину дозой  $800-1000 \text{ мг/дм}^3$  ( $pH=8$ ) для удаления сероводорода и  $1000 \text{ мг/дм}^3$  для снижения ХПК.
- Обработка сточных вод таким методом позволит уменьшить загрязнение воздуха сероводородом, самих сточных вод органическими веществами и повторно использовать их в производственных процессах переработки макулатуры.