ГАЗПРОМ НЕФТЬ | РОДНЫЕ ГОРОДА

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Работу выполнила: Колошина София Игоревна, ученица 11 «Л» класса
Научный руководитель: Грибанов Евгений Николаевич, к.х.н, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»

ПРОБЛЕМАТИКА И АКТУАЛЬНОСТЬ

Технологии и методы очистки сточных вод постепенно устаревают, теряя свою эффективность. Такая «очищенная» вода, попадая в окружающую среду, пагубно влияет на природу, ведет к гибели организмов, обмелению и заболачиванию водоемов.

В связи с этим перед предприятиями остро стоит вопрос об эффективной, экономически выгодной и экологичной очистке вод.

ЦЕЛЬ

Разработать технологию эффективной очистки сточной воды нефтеперерабатывающего предприятия с применением предложенного флокулянта

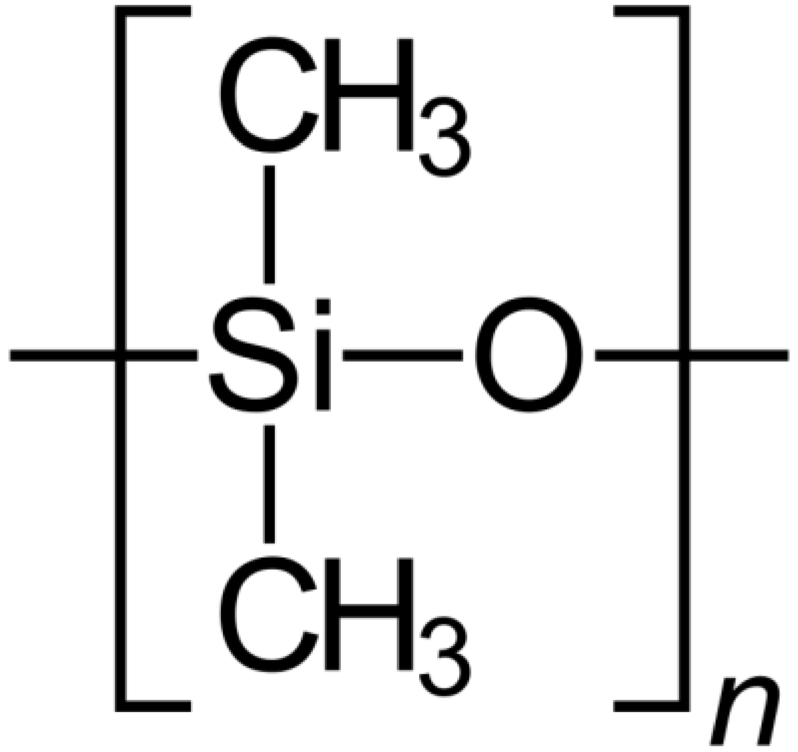
ЗАДАЧИ

- Предложить эффективный сорбент для очистки нефти на поверхности воды;
- Предложить флокулянт, позволяющий осуществить очистку сточных вод от нефтепродуктов;
- Исследовать предложенный метод очистки на модельных системах в лабораторных условиях.

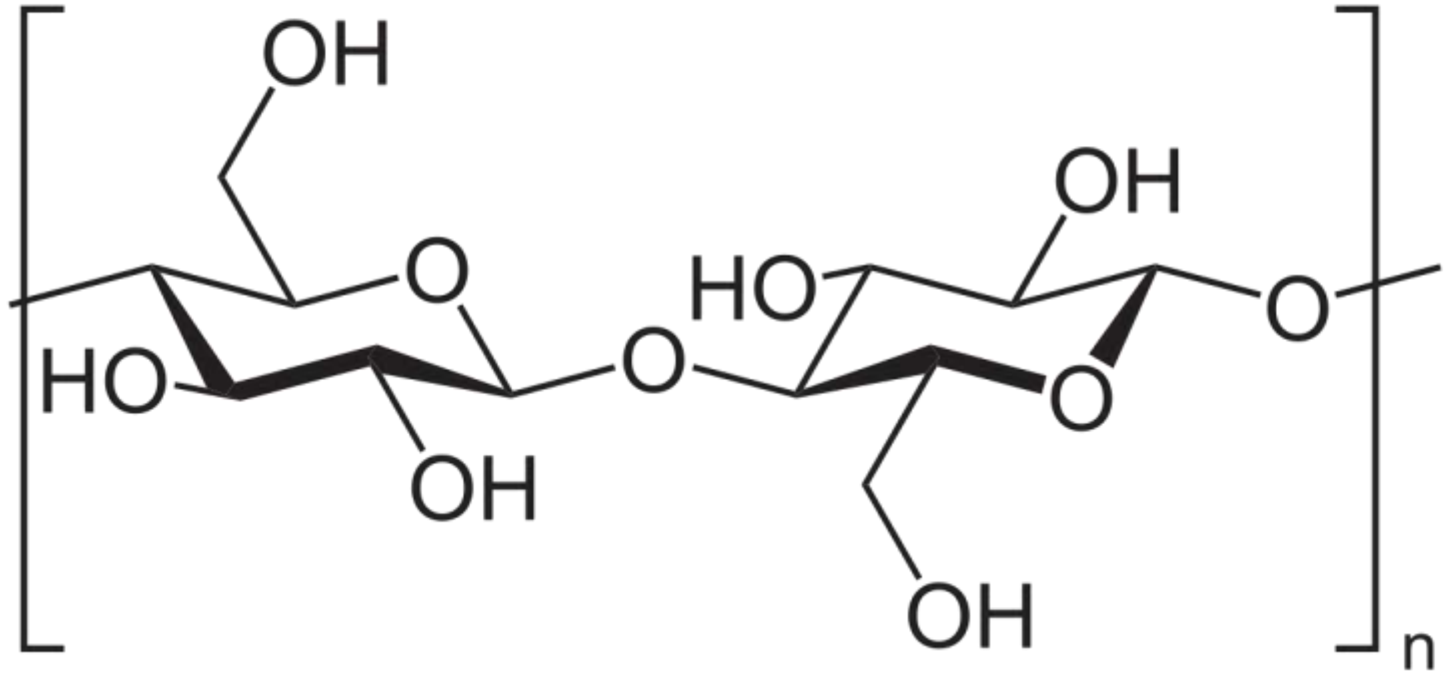
Почему опилки?

- **В РФ ежегодно образуется 35,5 млн. м^3 древесных отходов**
- **145 руб/кг**
- **Повторное применение используемых опилок, как топливо**
- **Высокая сорбционная емкость**
- **Экологичные**

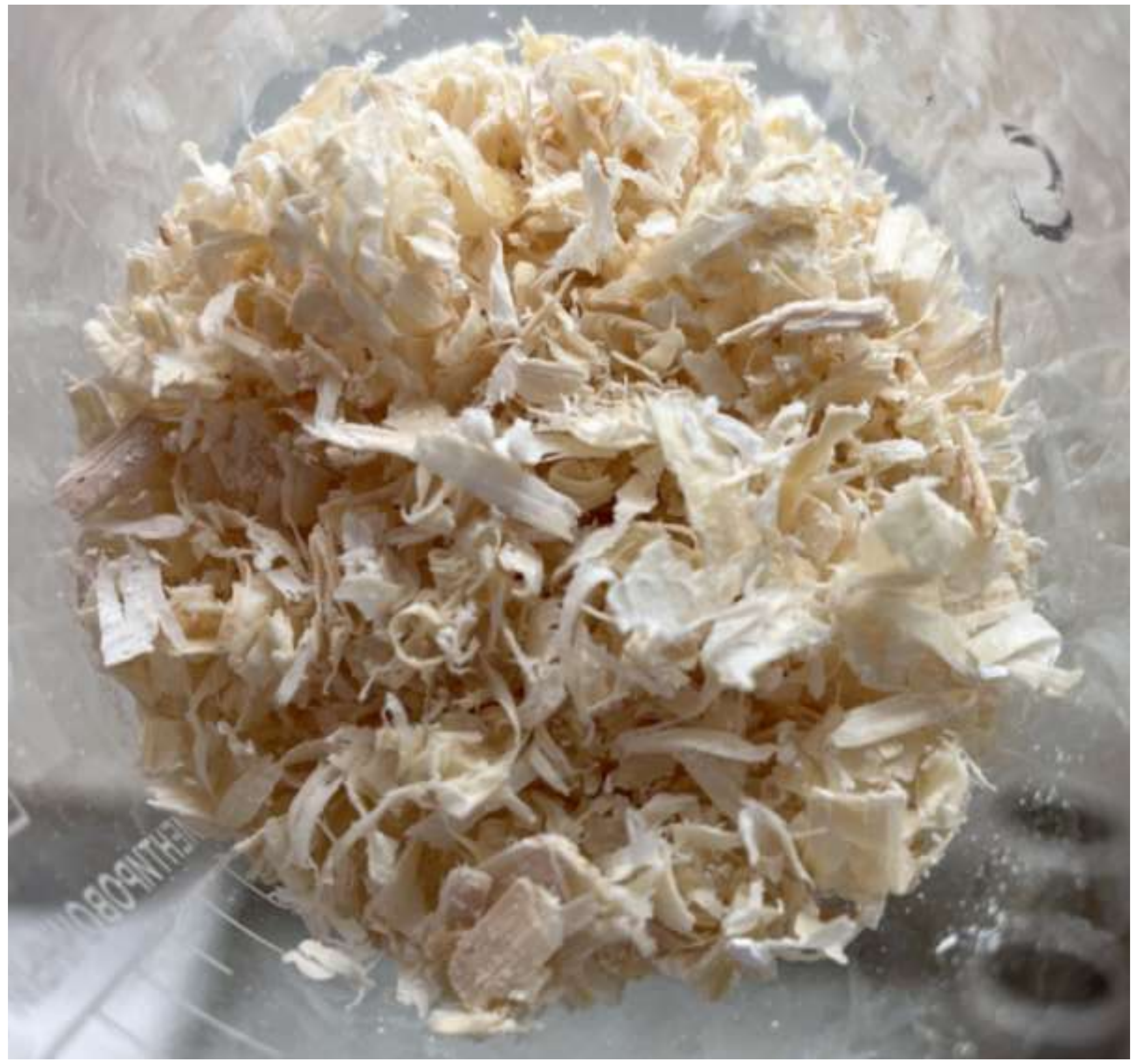
Гидрофобизация поверхности опилок



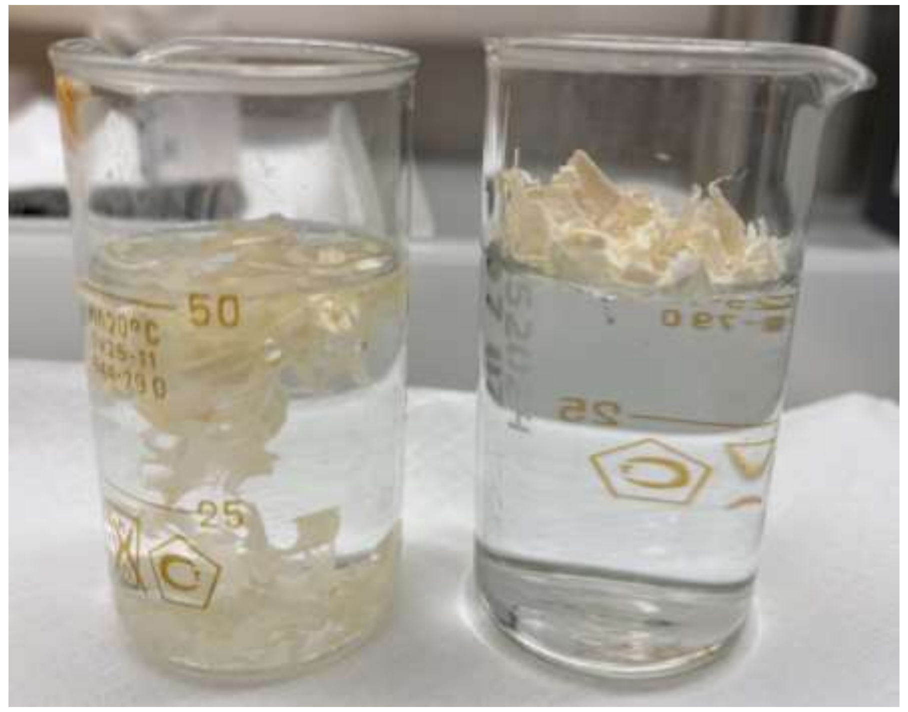
Полисилоксан



Целлюлоза



Испытание плавучести



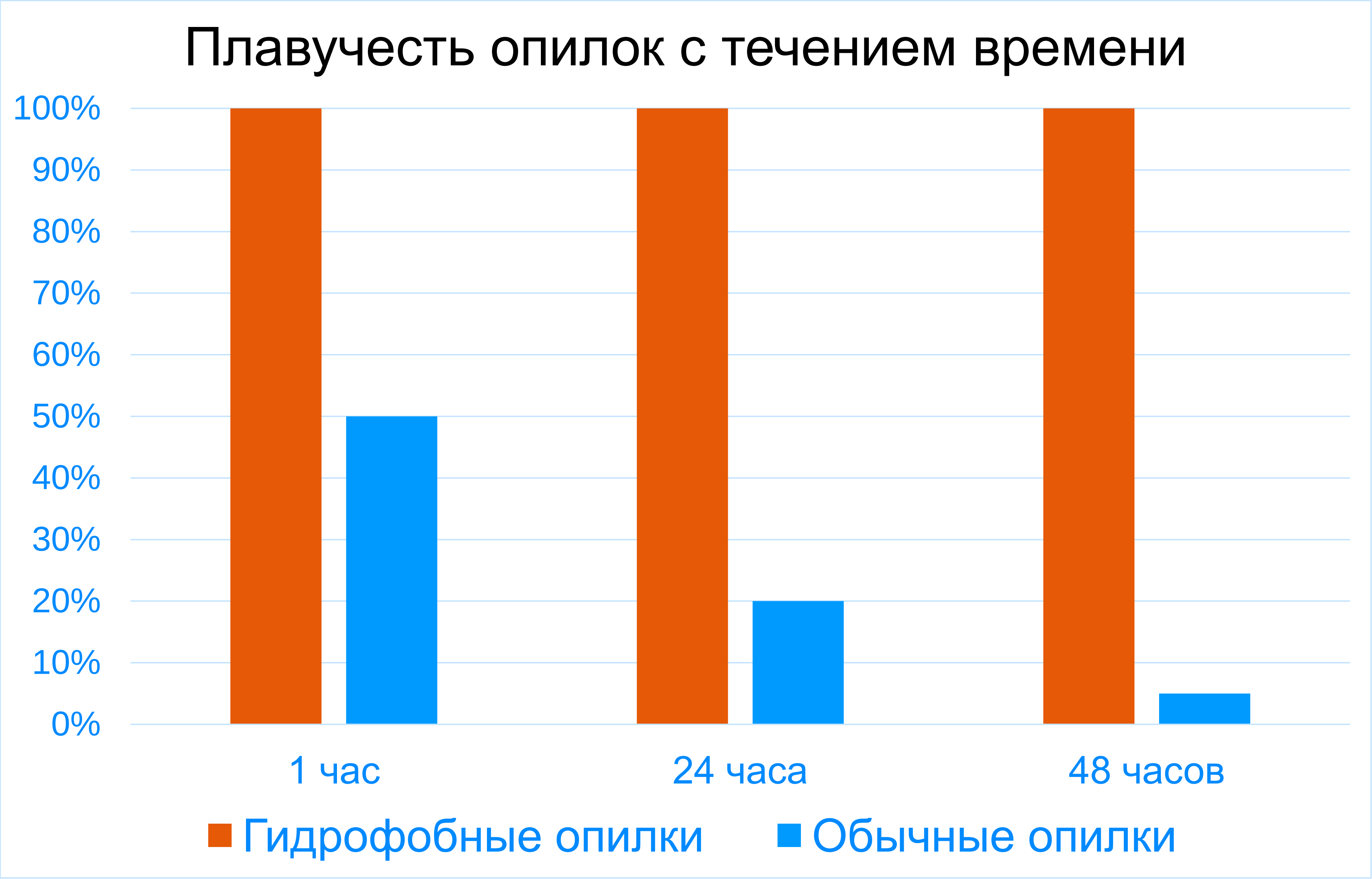
Через 1 час

(справа – гидрофобные, слева – обычные)

Через 24 часа

(справа – гидрофобные, слева – обычные)

Через 48 часов



Структура поверхности опилок до (а) и после (б)

а

б

Краевой угол смачивания

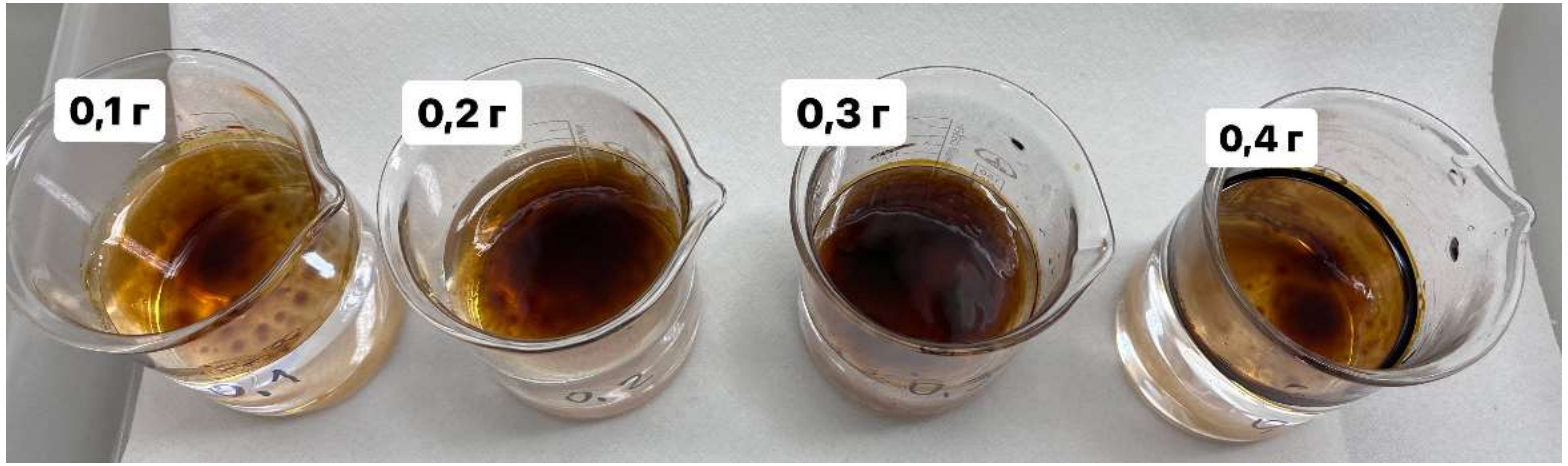
$\alpha = 119°$

Толщина пленки

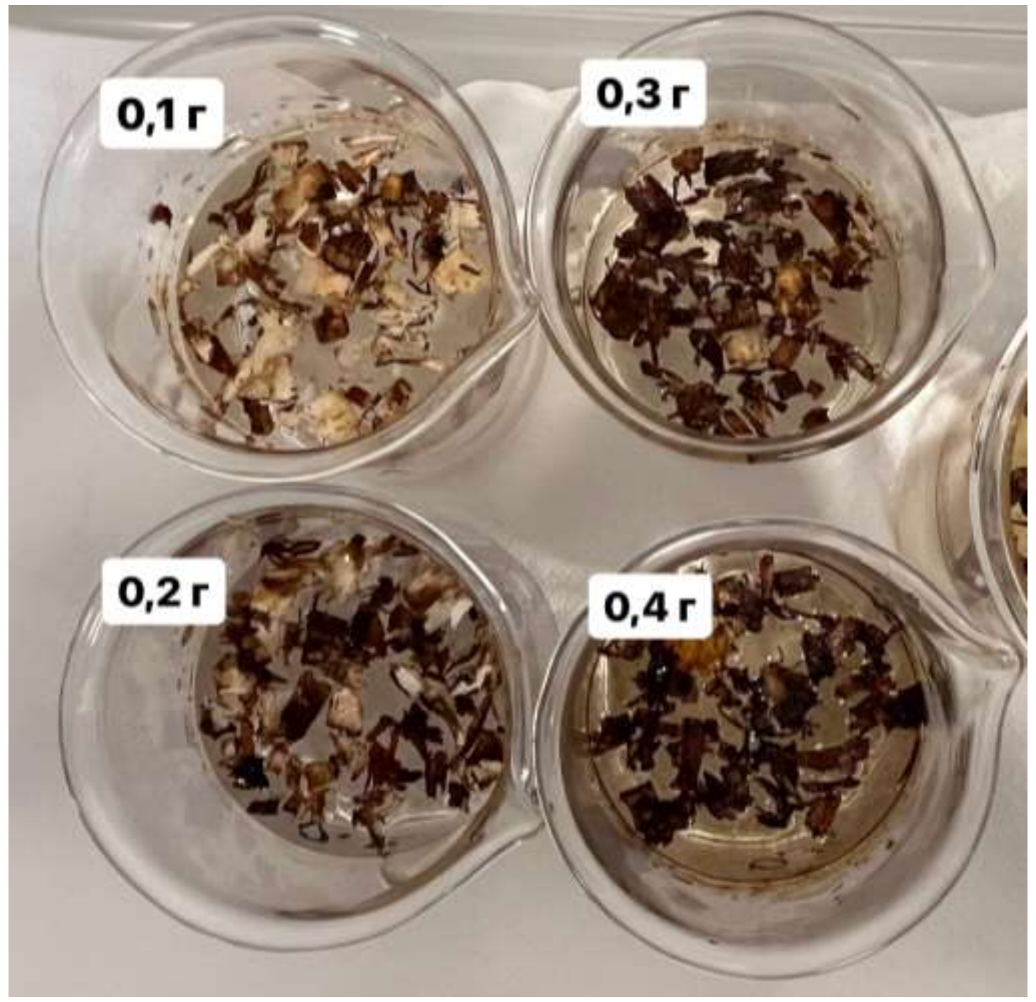
$$d = \frac{m\rho}{S} = 1{,}25 \text{ мкм}$$

Сорбционная емкость опилок

До:



После:

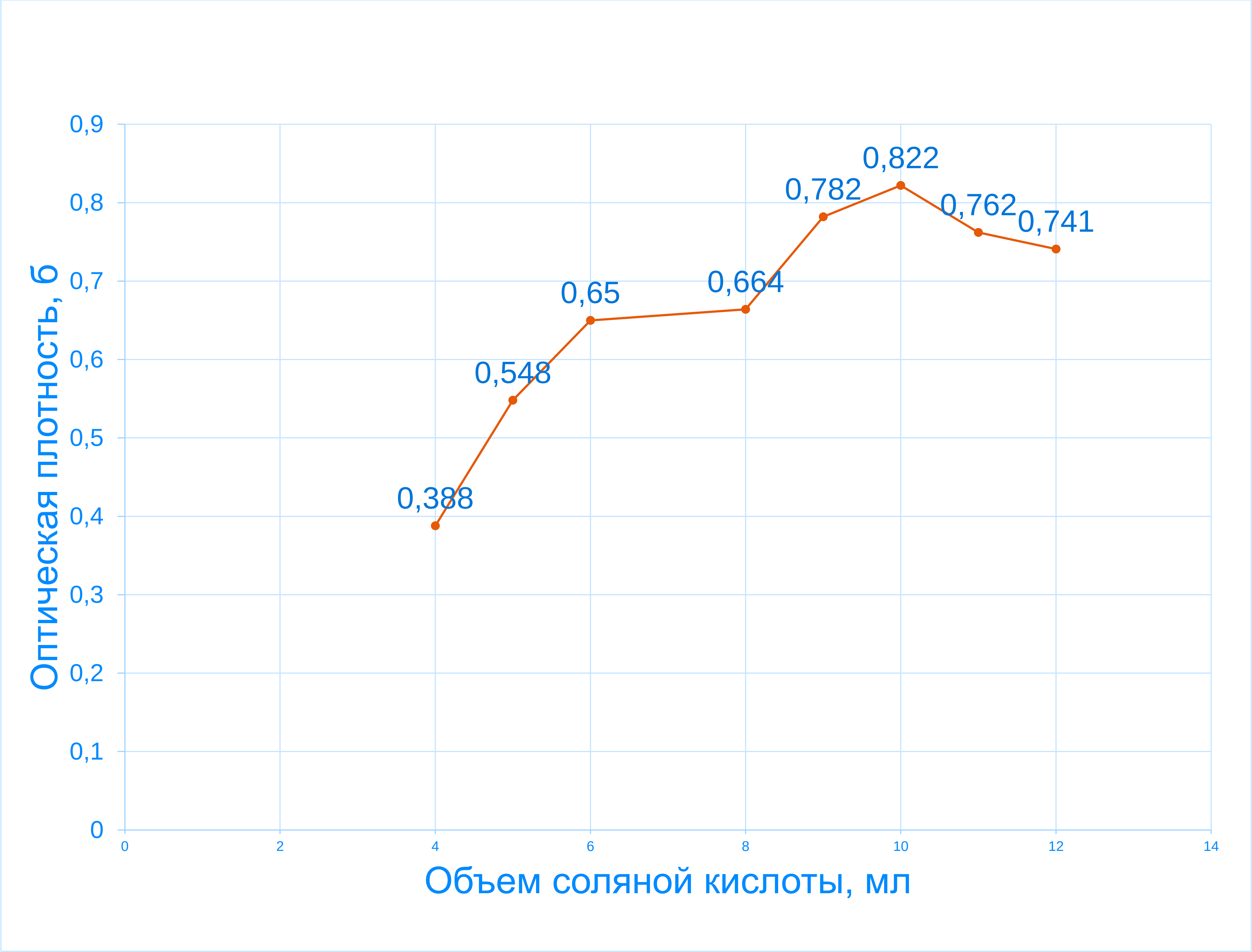


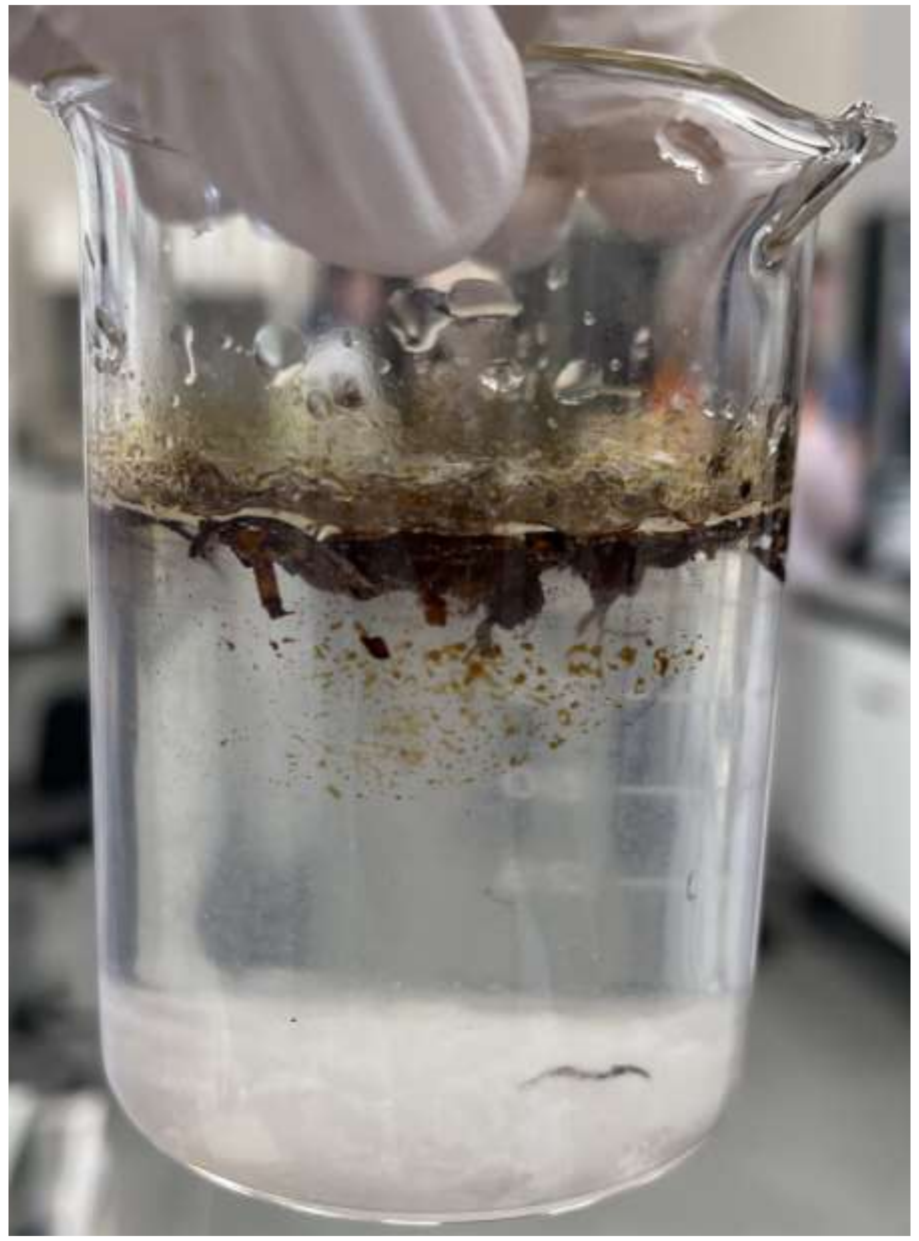
CEC = 1,04 г/г

Опилки не тонут в избытке нефти

Что делать с нефтью в объеме?

$$SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3$$

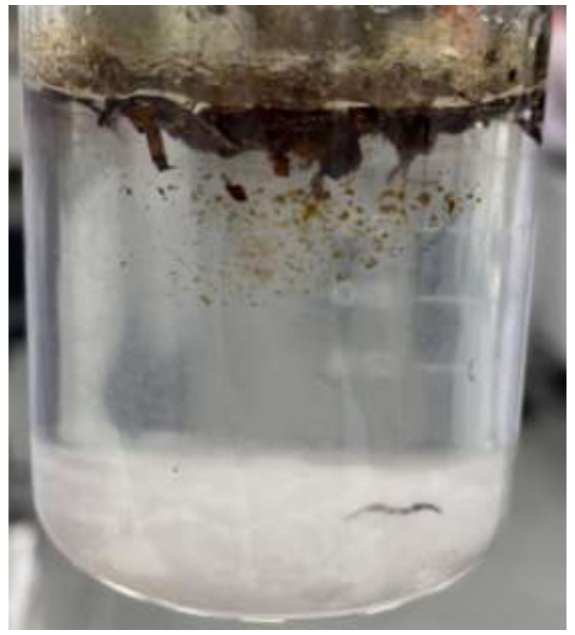




Апробация способа очистки воды

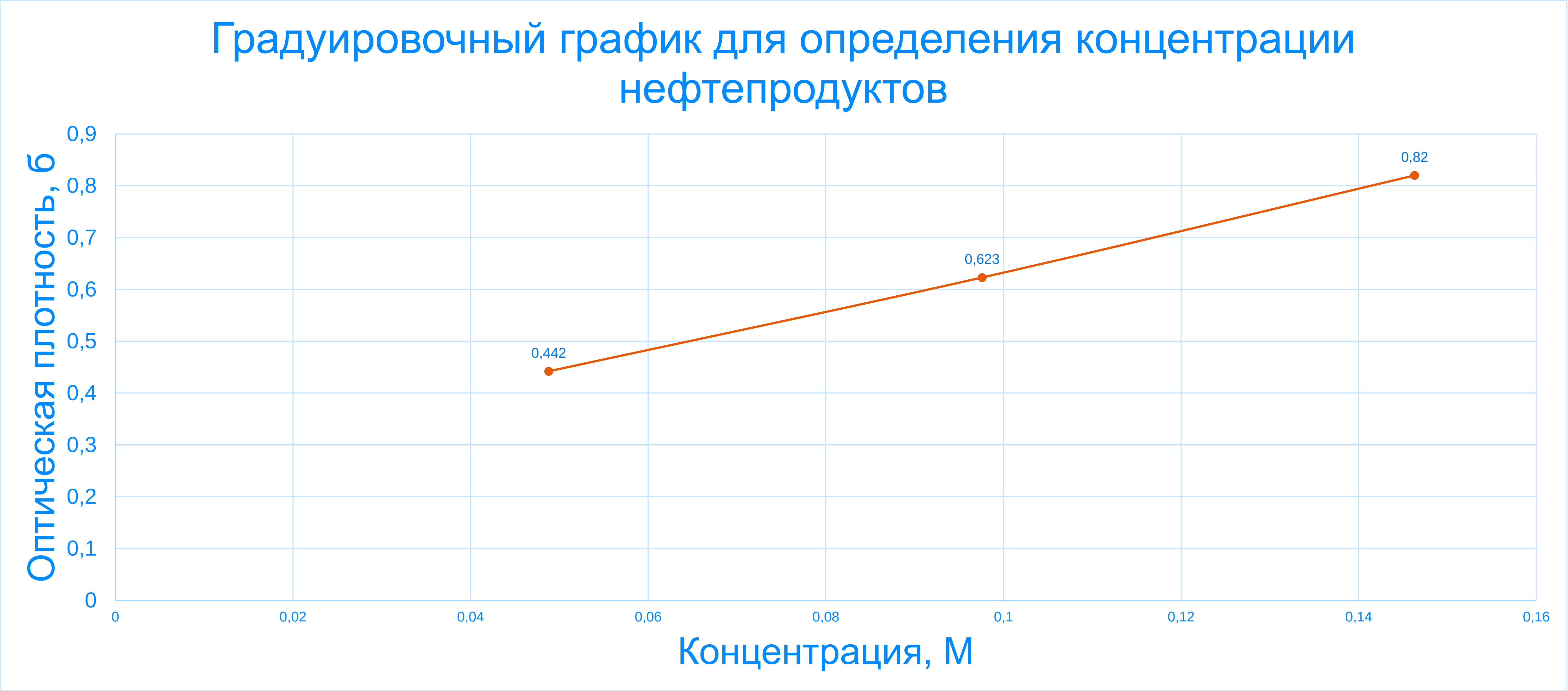
Содержание нефти – 100%

Содержание нефти – <1,5%



Содержание нефти – <1%

Содержание нефти – <1%



КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РЕШЕНИЯ

ВЫВОД 1: Лучший сорбент – гидрофобные опилки, убирающие до 98,5% нефти с поверхности

ВЫВОД 2: Оптимальное решение – флокулянт кремниевая кислота, убирающая до 99% нефти в объеме

Используемая литература

1. Mohammed Abdulredha, M. (2018). *Overview on petroleum emulsions, formation, influence and demulsification treatment techniques. Arabian Journal of Chemistry.*
2. Biological Treatment of Petroleum Wastewater: A Review on Research and Studies Sunil Jayant Kulkarni *International Journal of Petroleum and Petrochemical Engineering (IJPPE) Volume 2, Issue 2, 2016, PP 17-21*
3. Mohammadi, L., Rahdar, A., Bazrafshan, E., Dahmardeh, H., Susan, M. A. B. H., & Kyzas, G. Z. (2020). *Petroleum Hydrocarbon Removal from Wastewaters: A Review. Processes, 8(4), 447.*
4. *Sonune, A., & Ghate, R. (2004). Developments in wastewater treatment methods. Desalination, 167, 55–63.*
5. *Muga, H. E., & Mihelcic, J. R. (2008). Sustainability of wastewater treatment technologies. Journal of Environmental Management, 88(3), 437–447.*
6. Performance Evaluation of Different Types of Sawdust in Reducing Water Pollution Taha A. Al-Tayyar, Moath Abdullah Najm Journal of Global Scientific Research 8 (2) 2023/ 2987-2999
7. Fluorine-free surface coating to prepare hydrophobic and magnetic sawdust particles for oil spill absorption, Bioresource Technology Reports Volume 25, February 2024, 101758
8. Zang, D., Liu, F., Zhang, M., Gao, Z., & Wang, C. (2015). *Novel superhydrophobic and superoleophilic sawdust as a selective oil sorbent for oil spill cleanup. Chemical Engineering Research and Design, 102, 34–41.*
9. Latthe, S. S., Kodag, V. S., Sutar, R. S., Bhosale, A. K., Nagappan, S., Ha, C.-S., … Xing, R. (2020). *Sawdust-based Superhydrophobic Pellets for Efficient Oil-water Separation. Materials Chemistry and Physics, 122634.*

Виды сточных вод:

1. Нейтральные нефтесодержащие
2. Солесодержащие с высокой концентрацией эмульгированной нефти и растворенных солей
3. Сернисто-щелочные
4. Кислые
5. Сероводородсодержащие


Что находится в сточной воде?

- нефть
- легкие фракции (бензиновые)
- средние фракции (керосиновые)
- тяжелые фракции (масляные)
- углеводородные газы
- вымываемые из нефти соли
- сероводород

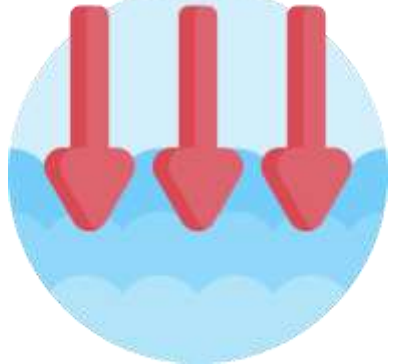
Технология очистки воды на сегодняшний день

Предложенная нами технология очистки воды

Сточная вода

Сорбционная очистка опилками

Флокуляция кремниевой к-той



Очищенная вода

1. Сорбция - содержание нефтепродуктов <1,5%
2. Флокуляция - содержание нефтепродуктов <1%

Сброс очищенной воды в водоемы