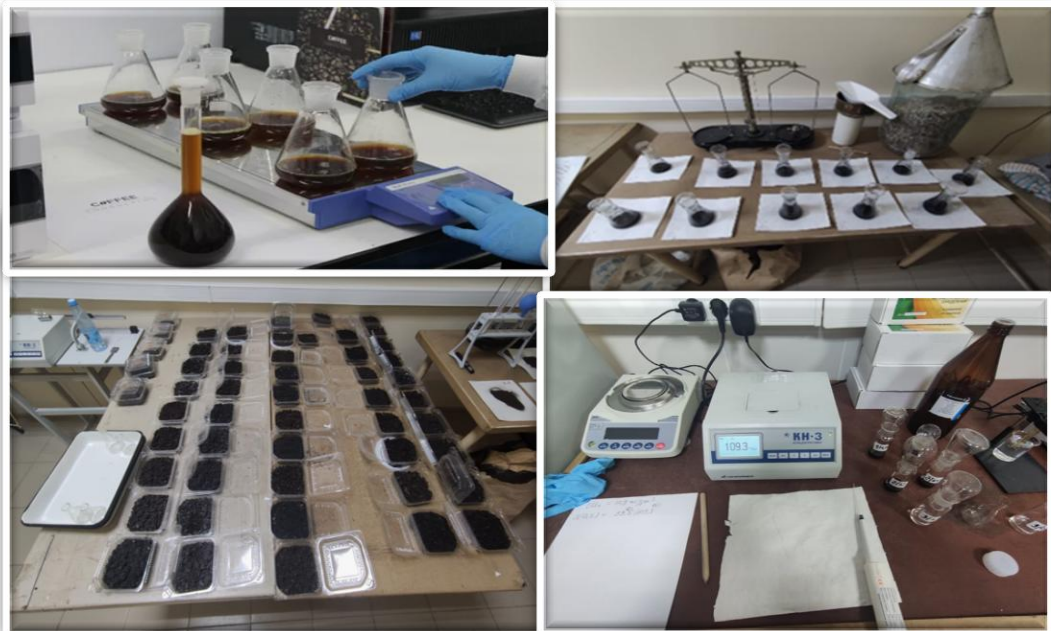


Кафедра безопасности производства и промышленной экологии

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМЕДИАЦИОННЫХ МЕТОДОВ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ
ТИПАМИ НЕФТЕПРОДУКТОВ на примере нефтезагрязненных грунтов
Башкартостана и замазученых грунтов г. Анапа Краснодарского края

по программе магистратуры
05.04.06 Экология и природопользование

Объектом исследования – являются модельные нефтезагрязненные почвы г. Уфа Республики Башкортостан и замазученные грунты г. Анапа Краснодарского края с места разлива мазута при ЧС в Керченском проливе



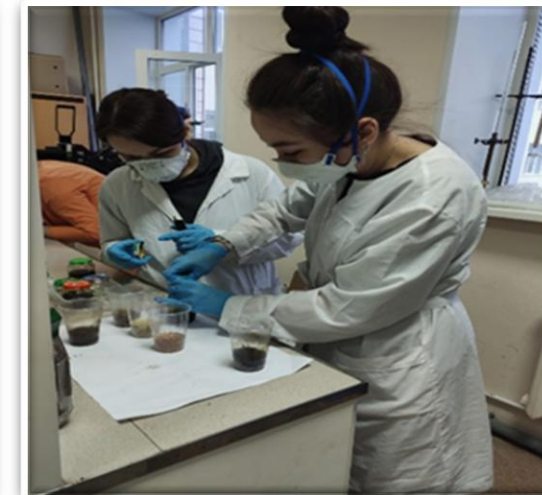
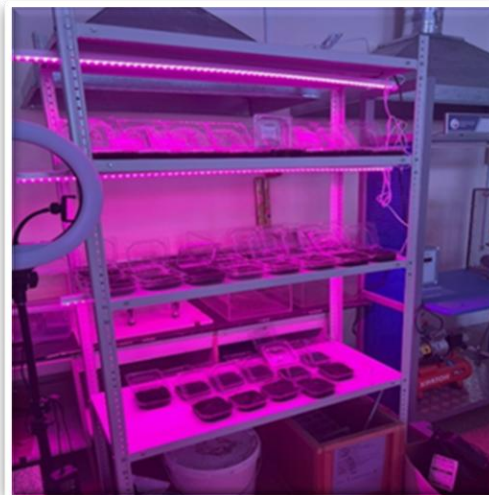
Модельные нефтезагрязненные почвы г. Уфа Республики Башкортостан

**60 образцов почвогрунта,
600 растений биотестов**



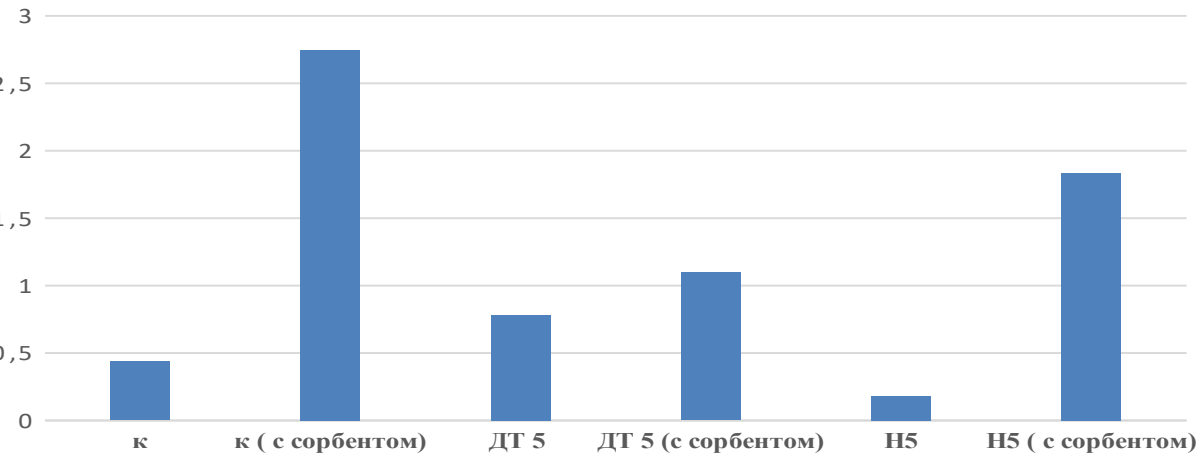
**Замазученные грунты г. Анапа
Краснодарского края**

**42 образца почвогрунта,
21 образец воды**



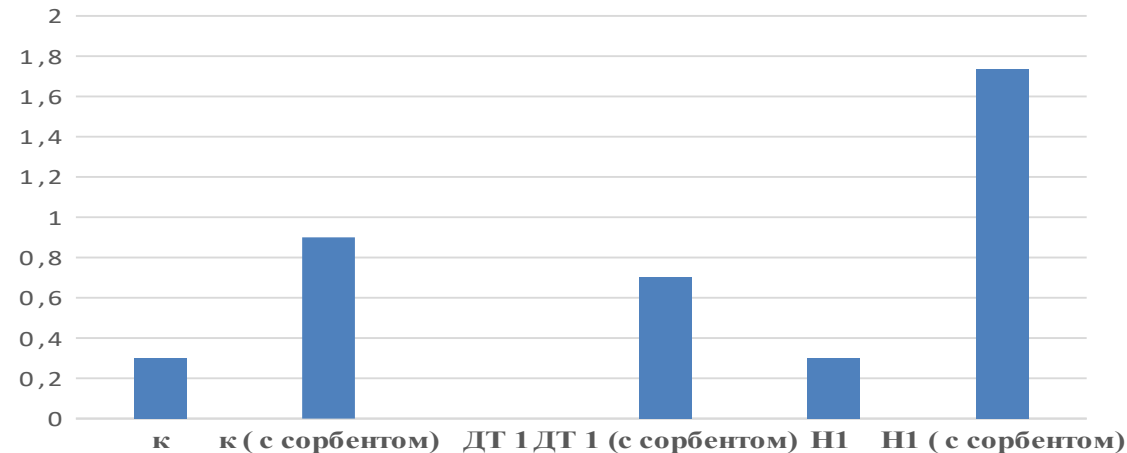
Масса введенного нефтепродукта, г

Средняя длина корня с концентрацией 5%

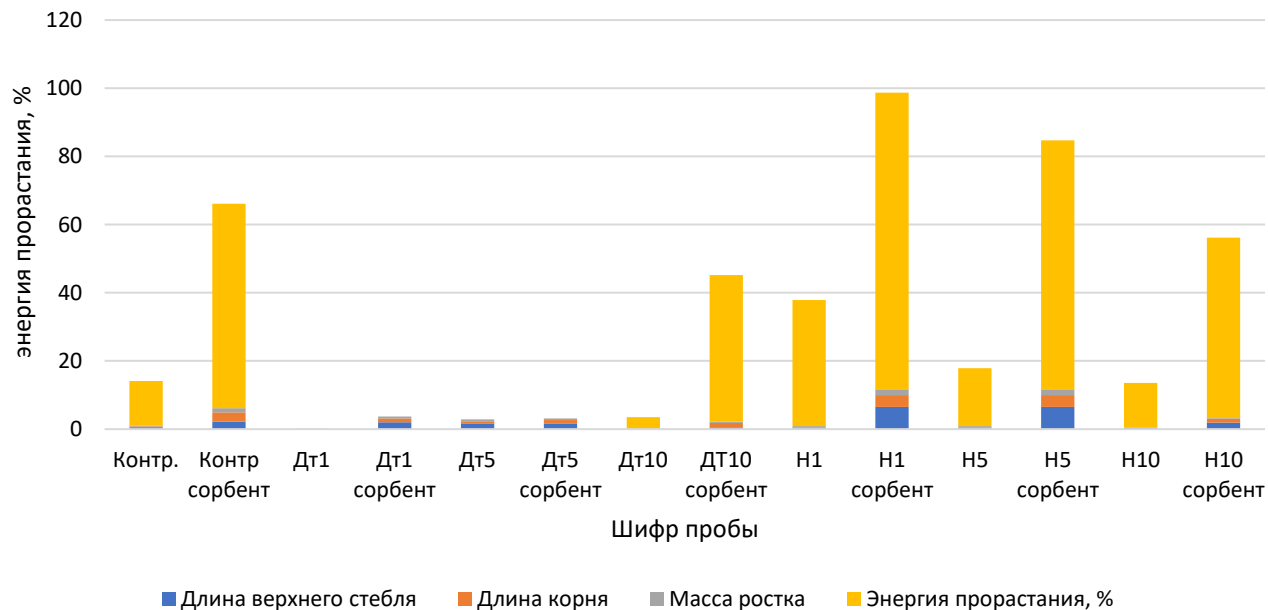


Масса введенного нефтепродукта, г

Средняя масса ростка с концентрацией 1%

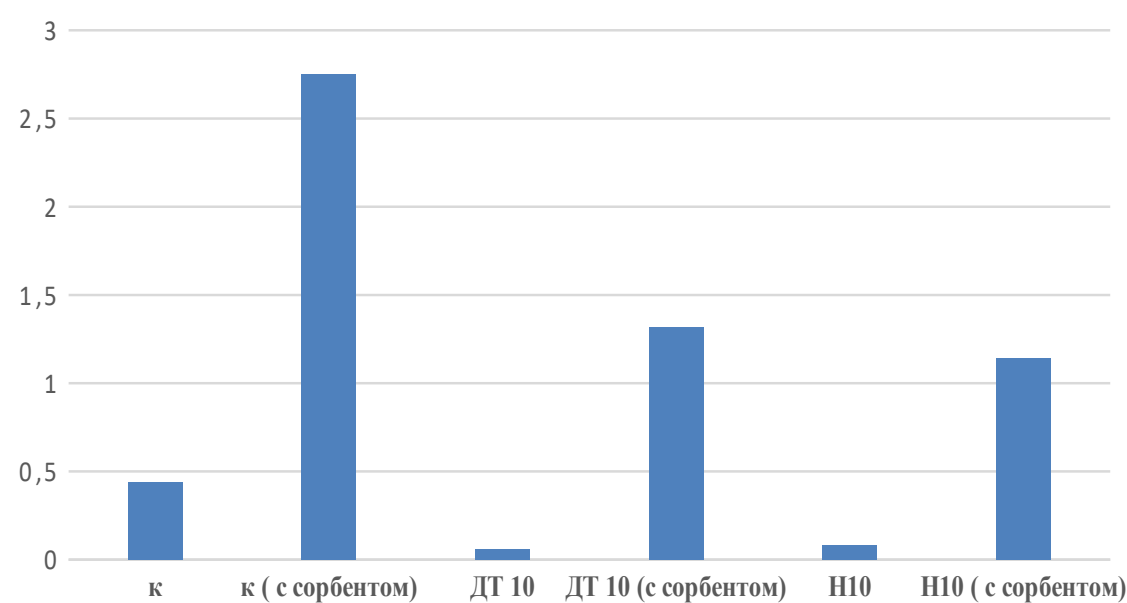


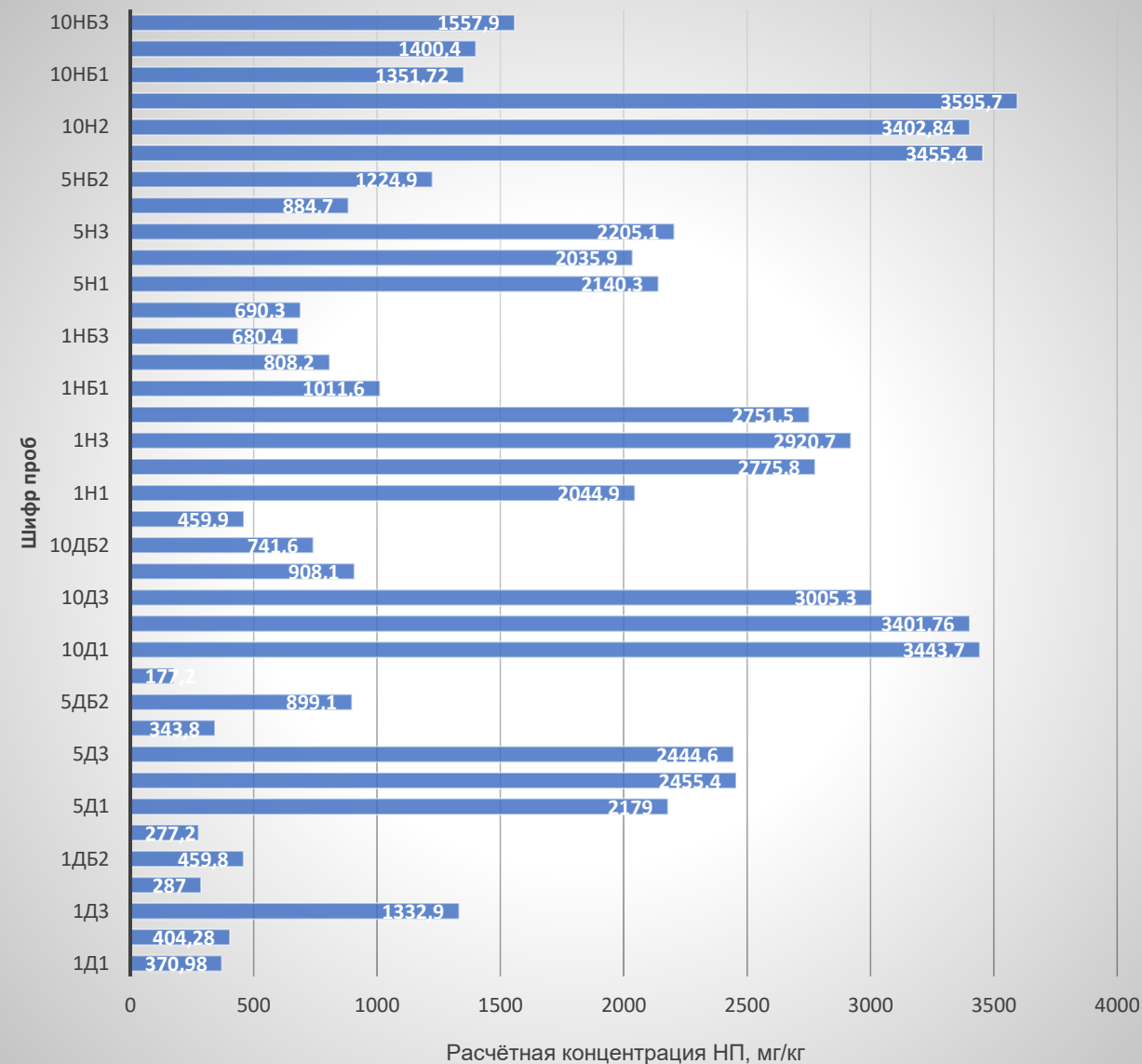
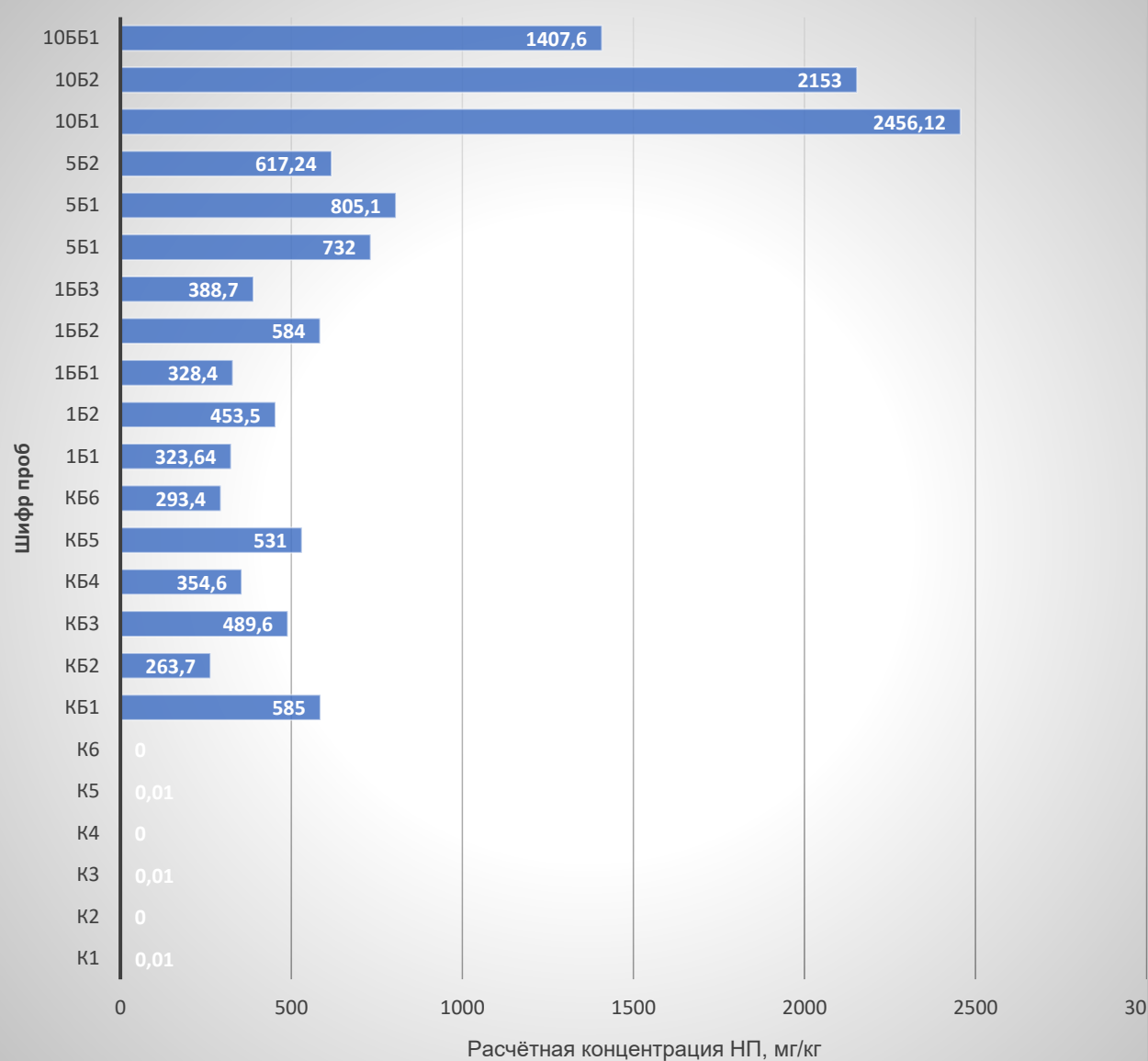
Зависимость энергии прорастания редиса от вида загрязняющего нефтепродукта



Масса введенного нефтепродукта, г

Средняя длина корня с концентрацией 10%



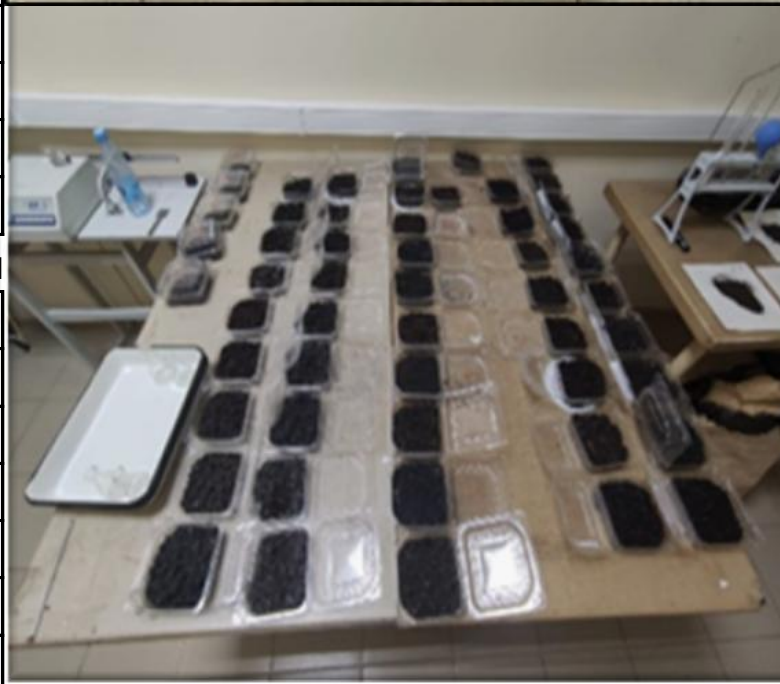
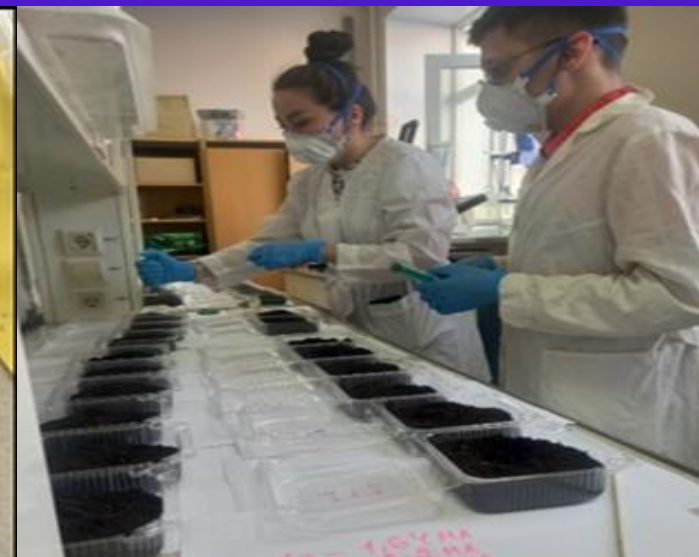


(числитель - % содержание ЗВ

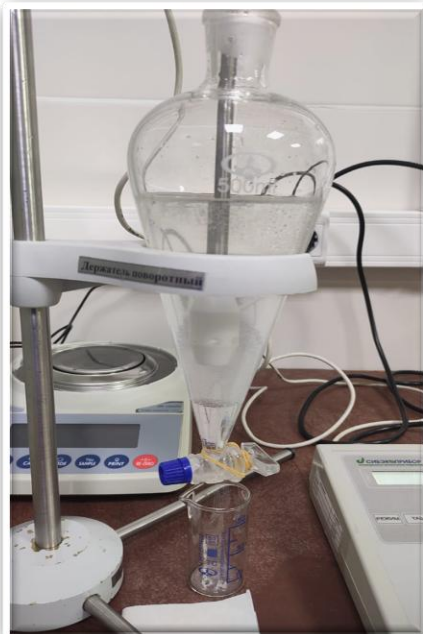
знаменатель – номер пробы)



Шифр пробы	Расшифровка проб
К	Контроль
КБ	Контроль + биоуголь
1Б	1% Бензина без биоугля
1ББ	1% Бензина с биоуглем
5Б	5% Бензина без биоугля
5ББ	5% Бензина с биоуглем
10Б	10% Бензина без биоуголя
10ББ	10% Бензина с биоуглем
1Д	1% Диз топливо без биоугля
1ДБ	1% Диз топливо с биоуглем
5Д	5% Диз топливо без биоугля
5ДБ	5% Диз топливо с биоуглем
10Д	10% Диз топливо без биоугля
10ДБ	10% Диз топливо с биоуглем
1Н	1% Нефть без биоугля
1НБ	1% Нефть с биоуглем
5Н	5% Нефть без биоугля
5НБ	5% Нефть с биоуглем
10Н	10% Нефть без биоугля
10НБ	10% Нефть с биоуглем



Методика определения содержания нефтепродуктов в воде согласно ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000



№1
Подготовка посуды и
реактивов

№2
Подготовка
хроматографической
колонки

№3
Приготовление
растворов ГСО и
градуировка КН-3

После расслоения
экстракта измеряем V
цилиндром + Na₂SO₄
(2 г на 10 см³
экстракта)

№8
Полученный элюат
замеряем на КН-3

№7
В
хроматографическую
колонку заливают 3
см³ ЧХУ. Пропуск
экстракта через
колонку, первые 3 см³
отбрасывают

№4
Отбор проб воды 1 л в
темной таре
(Консервация 3 мг на
1 л ЧХУ и 3 мг на 1 л
H₂SO₄)

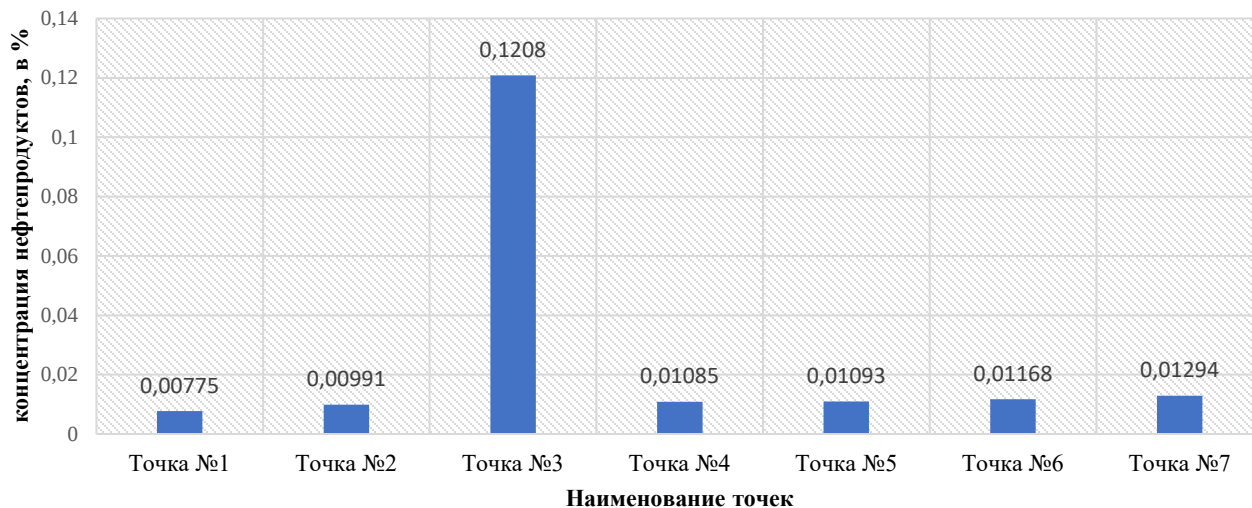
Проба 1 л в ВД-1000
+ 3 мл H₂SO₄.
Проверка pH (2). + 40
г NaCl + 10 мл ЧХУ.
Экстракция 5 мин.
Отстаивание пробы
15 мин.

№9
Аналогичную
процедуру проводят и
для холостой пробы

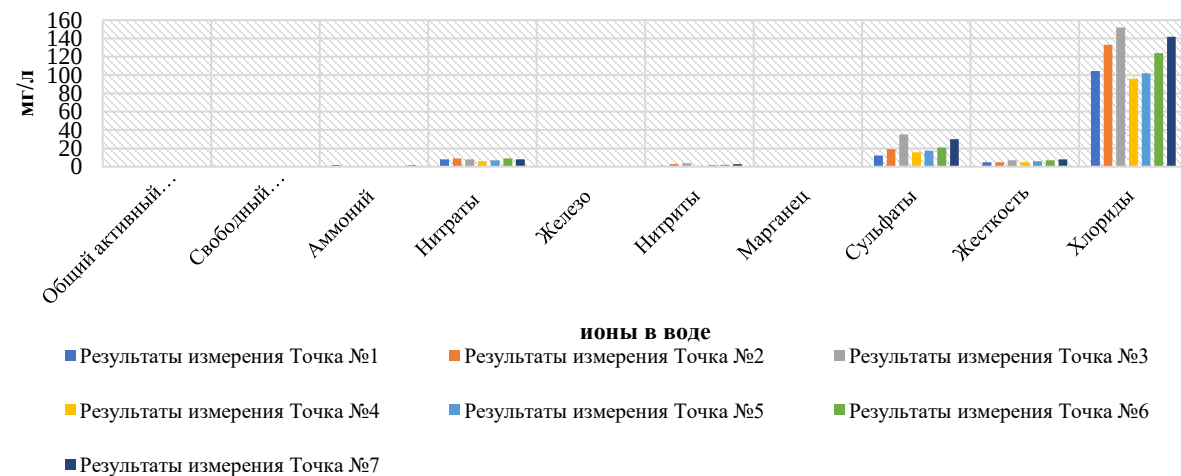
№10
Обработка
результатов и
расчет



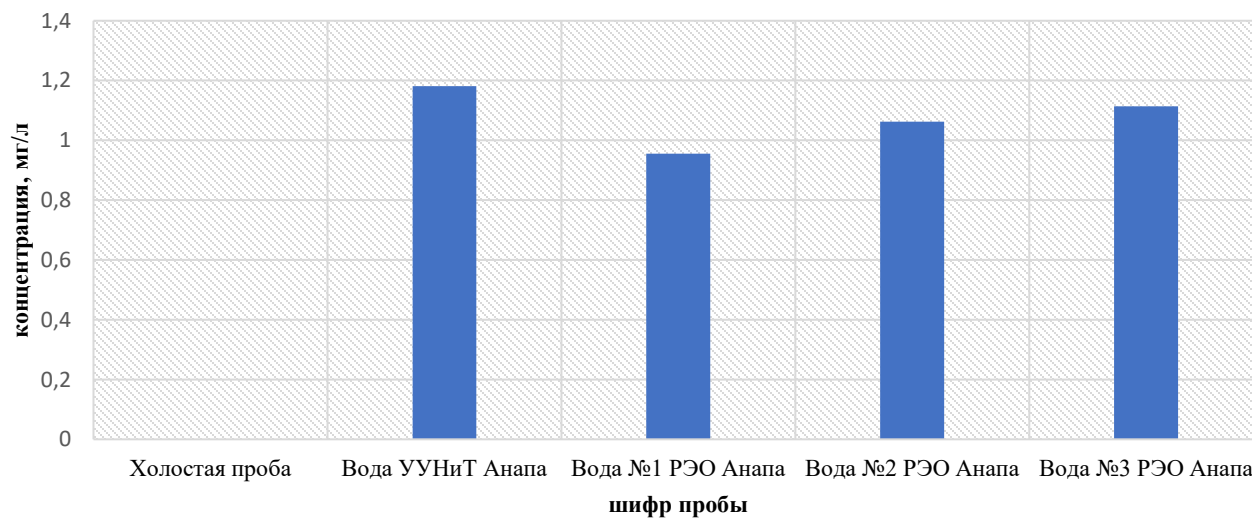
Содержание нефтепродуктов по контрольным точкам, в %



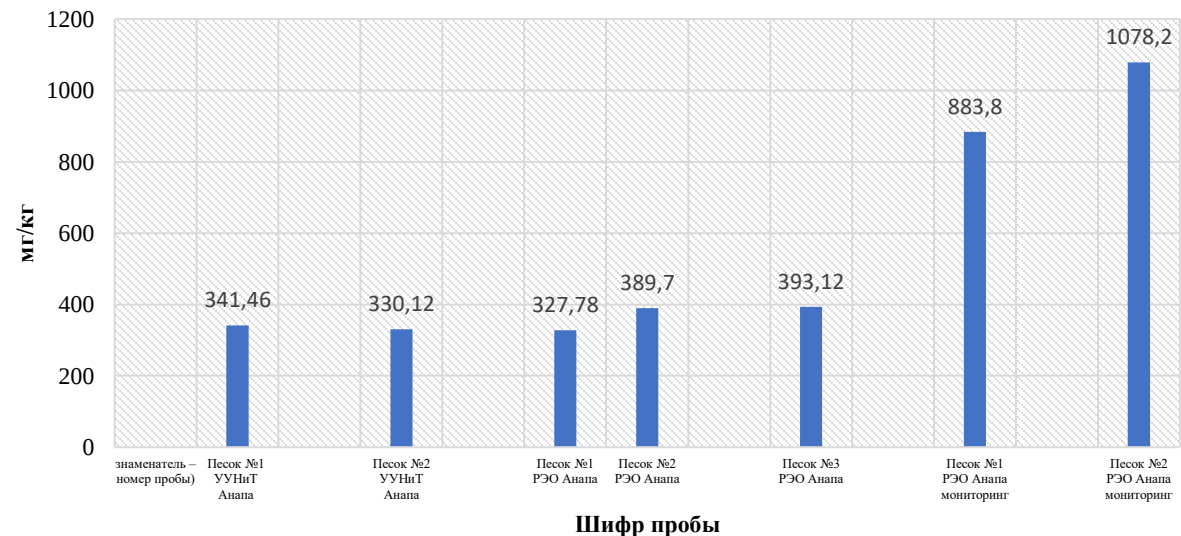
Определение катионов и анионов в пробе воды отобранной в акватории на месте крушения танкеров Волгонефть - 239 и 212



Расчетная концентрация загрязняющего вещества, X (мг/л)



Определение содержания нефтепродуктов в пробе песка г. Анапа





Отбор пробы 50 г
песка

Добавляют
коагулянты $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
и $\text{Al}_2(\text{OH})\text{nCl}_6\text{-n}$

Взвешивание 0,5 г
коагулянта (1% конц.
на 50 г песка)

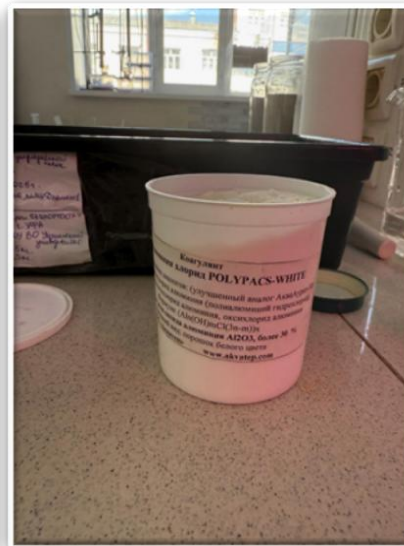
Отфильтровать через
бумажный фильтр

Добавить растворы
коагулянтов, оставить
на 30 мин для
коагуляции нефтяных
частиц

Растворить в 50 мл
дист. воде (40
градусов)

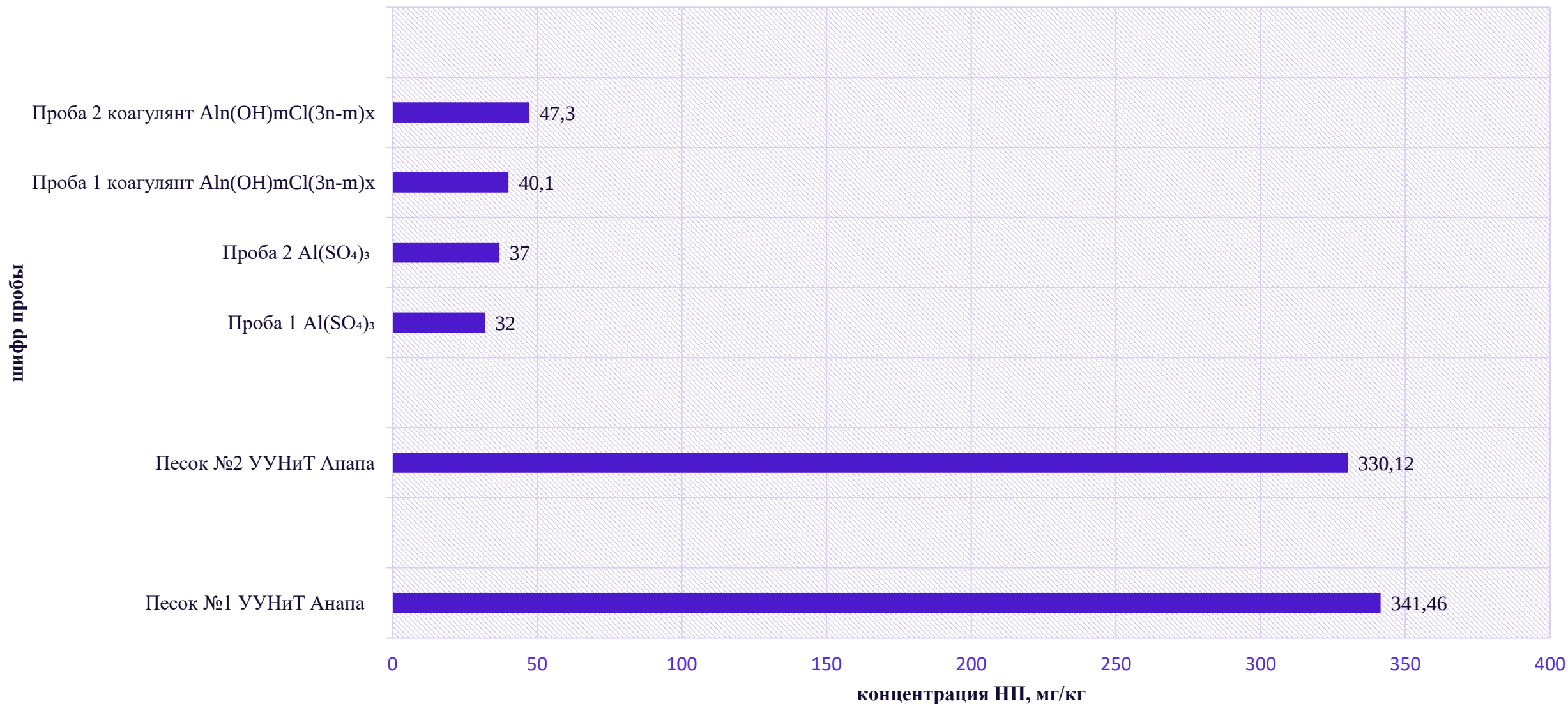
Собрать фильтрат
для анализа

Анализ на
содержание НП

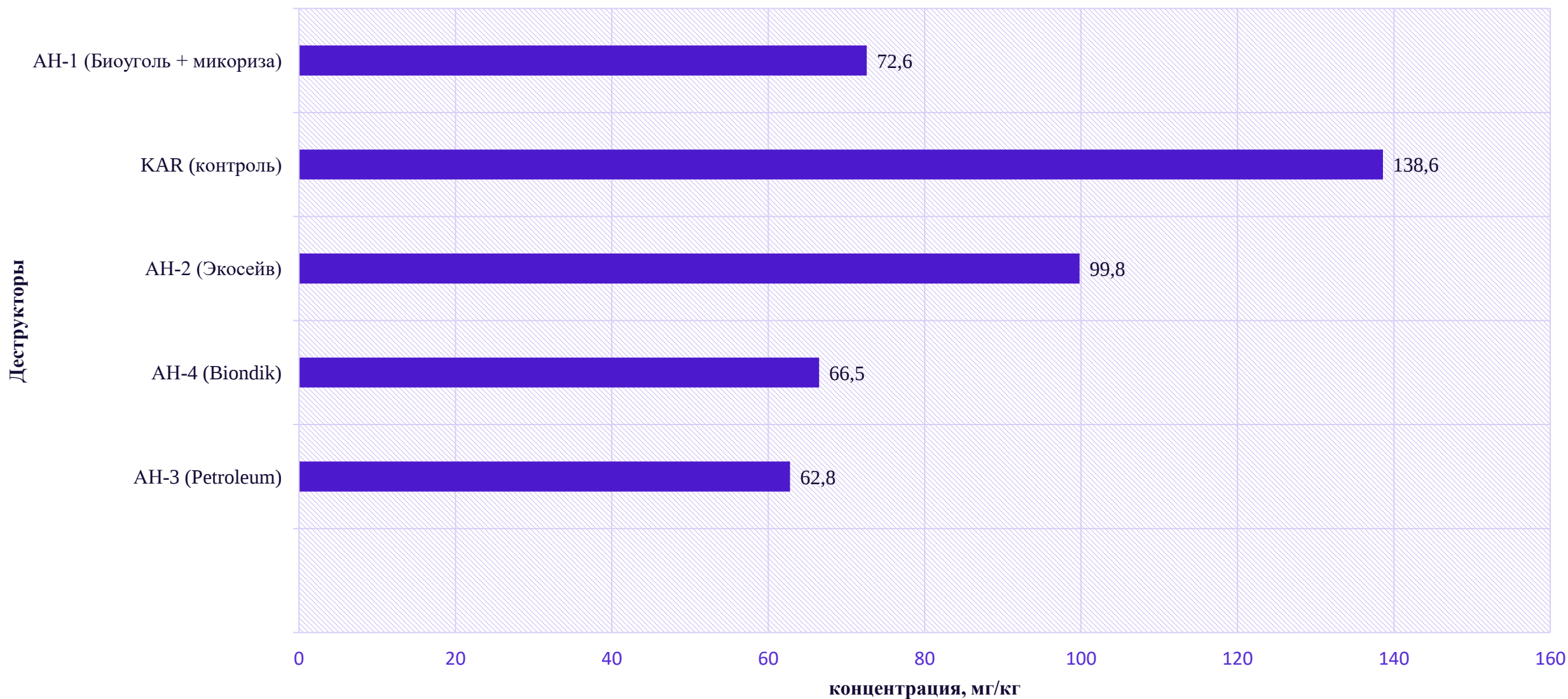




Очищенные пробы почвогрунта г. Анапа, мг/кг



Очищенные пробы почвогрунта г. Анапа, мг/кг

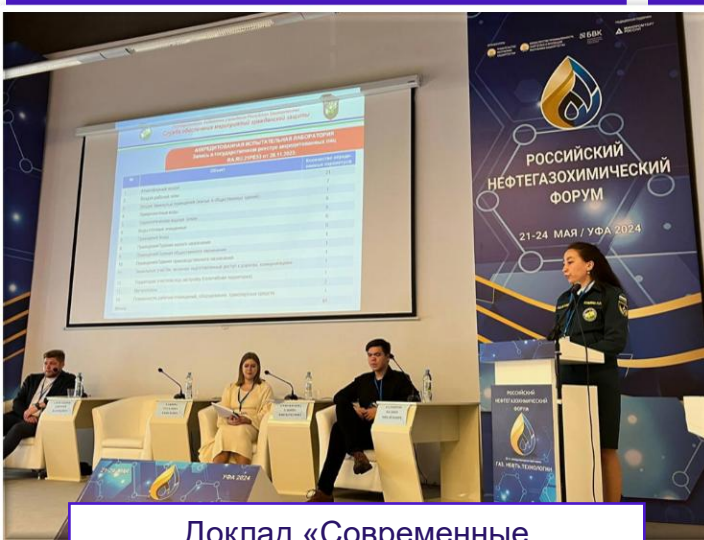




Опубликовано 20 работ, из них: 1 статья в журнале ВАК РФ, 5 статей РИНЦ, 1 программа для ЭВМ, подана 1 заявка на патент РФ (№2025108422) от 04.04.2025) на полезную модель РФ

Результаты научно-исследовательской работы:
более 12 дипломов и грамот различного уровня





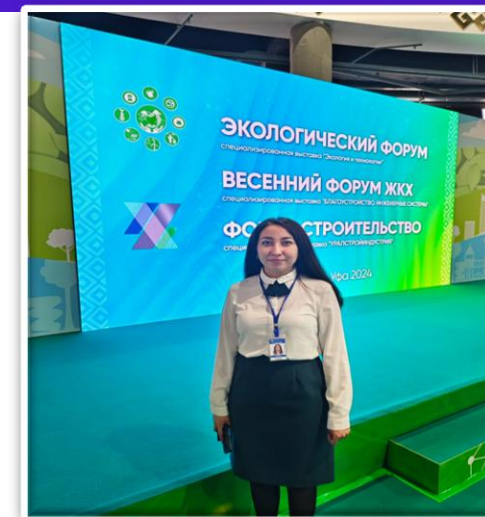
Доклад «Современные экотехнологии для мониторинга объектов окружающей среды при ЧС на предприятиях нефтегазохимии»



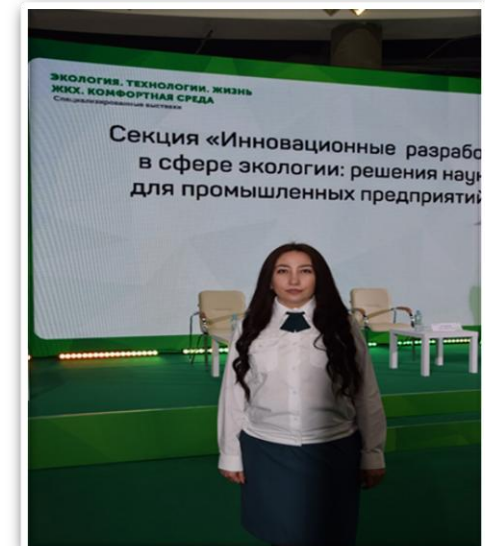
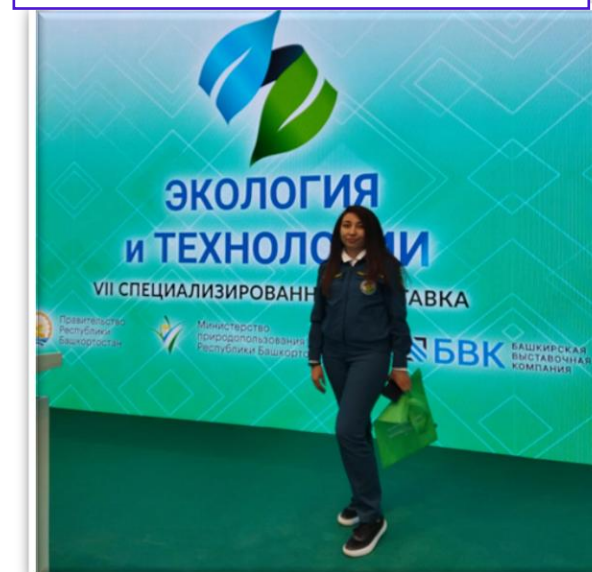
Доклад на тему «Оперативное реагирование и проведение работ в зоне ЧС Химико-радиометрическим центром в составе СНЛК БТП РСЧС»



Доклад на тему: «Экологический мониторинг и контроль объектов окружающей среды»



Доклад: «Обнаружение и разведка радиационных источников и АХОВ в воздухе»







ХОД РАБОТЫ

1. Отбирали навеску песка 50 г с каждой точки отбора
2. К каждой пробе добавлялись коагулянты Сульфат алюминия ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) и Полиалюминий хлорид (PACl)
3. Взвесить по 0.5 г каждого коагулянта (для 1% концентрации на 50 г песка).
4. Растворить коагулянты в 50 мл дистиллированной воды (40°C).
5. Добавить растворы коагулянтов
6. Оставить пробы на 30 мин для коагуляции нефтяных частиц.
7. Отфильтровать через бумажный фильтр (или центрифугировать при 3000 об/мин, 5 мин).
8. Собрать фильтрат для анализа (если требуется).
9. Провести анализ на содержание нефтепродуктов



После инкубации семян вычислили количество проростков в контрольной и опытных емкостях, вычислили энергию прорастания (процент проросших семян за определенный срок) по формуле:

$$B = \frac{a}{b} \cdot 100\%,$$

где a – число проросших семян;

b – общее число семян, взятых для опыта (в каждом контейнере по 10 семян редиса высажено).



11 ВЫЧИСЛЕНИЕ (ОБРАБОТКА) РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Массовую концентрацию НП X , мг/дм³, в пробе воды рассчитывают по формуле

$$X = \frac{X_{\text{изм}} \cdot V_{\text{эк}} \cdot K}{V} - X_{\text{хол}}, \quad (3)$$

где $X_{\text{изм}}$ – результат измерения массовой концентрации НП в элюате на концентратомере, мг/дм³;

$V_{\text{эк}}$ – объём четырёххлористого углерода, использованного для проведения экстракции ($V_{\text{эк}} = 10 \text{ см}^3$);

K – коэффициент разбавления, т.е. соотношение объёмов мерной колбы и аликвоты элюата (учитывается при разбавлении по 10.3);

V – объём пробы анализируемой воды, см³.

$X_{\text{хол}}$ – результат измерения массовой концентрации НП в холостой пробе, мг/дм³.