Исследование состава и способов регенерации лечебных грязей

Семиврагова Илона
ученица 8 класса «А»
МБОУ Гимназия №1 г.о. Самара
Научный руководитель :
Новикова Екатерина Анатольевна
доцент кафедры химии Самарского университета, к.х.н.

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Введение

Озеро Чокрак

Тобечикское озеро

Грязевой вулкан Тищенко

Цели и задачи

Цель работы – нахождение эффективных методов восстановления основных характеристик лечебных грязей различного происхождения.

Задачи:

- рассмотреть виды лечебных грязей, их примерный состав и применение;
- выбрать параметры экспрессной оценки эффективности регенерации лечебных грязей (значение pH и содержание сероводорода);
- экспериментально изучить два подхода к регенерации лечебных грязей: путем нагревания и путем нагревания с барботированием воздуха.

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Объект и предмет исследования

Объект исследования – лечебные грязи

Предмет исследования – способы регенерации лечебных грязей и экспресс-оценка эффективности процесса регенерации.

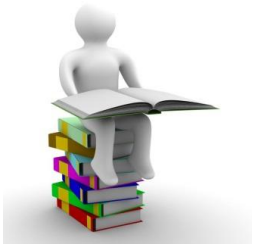
Гипотезы исследования

1) нагревание лечебных грязей с одновременным барботированием воздуха (аэрацией) будет способствовать регенерации;

2) эффективность регенерации может быть определена на основе показателей: содержания сероводорода и pH.

Методы исследования

- постановка проблемы по результатам обзора литературы;
- формулировка гипотезы по результатам обзора литературы;
- экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы;
- экспериментальные методы исследования:
  - качественный химический анализ;
  - хромато-масс-спектрометрия;
  - моделирование процесса регенерации лечебной грязи,
  - гравиметрический анализ;
  - титриметрический анализ;
  - измерение pH;
- сопоставление экспериментальных и литературных данных.



Виды лечебных грязей

Торфяные

Сопочные

Сапропелевые

Сульфидно-иловые

Применение лечебных грязей

- Болезни костно-мышечной системы
- Болезни органов пищеварения
- Болезни нервной системы
- Заболевания ЛОР-органов
- Болезни мочеполовых органов
- Кожные заболевания

Состав лечебных грязей

Жидкая фаза:
Вода
Растворенные соли
Растворенные газы

Твердая фаза
Коллоидная основа
Силикатные частицы
Органические вещества
Обломки ракушек

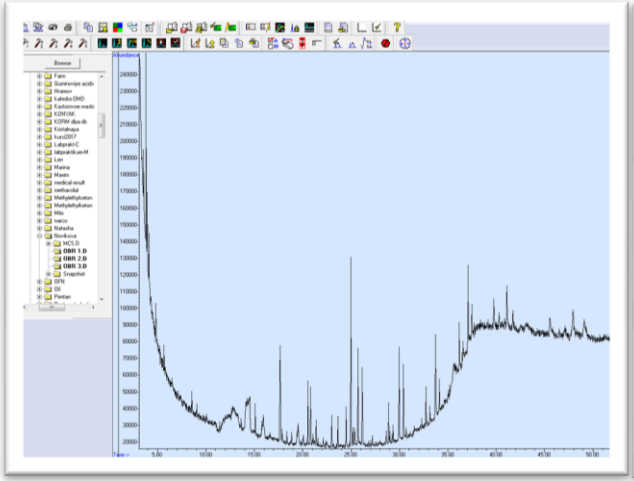
Содержание неорганических соединений

Определяемый ион	Содержание ионов в растворах		
	1 раствор	2 раствор	3 раствор
NH_4^+	+	+	+
K^+	–	–	–
Ag^+	–	–	–
Ba^{2+}	+	+	+
Fe^{3+}	+	+	+
Fe^{2+}	+	–	+
Cu^{2+}	+	–	+
Ni^{2+}	–	–	–
SO_4^{2-}	+	+	+
$S_2O_3^{2-}$	–	–	–
SO_3^{2-}	–	–	–
Cl^-	+	+	+
NO_3^-	+	+	+
S^{2-}	+	+	+

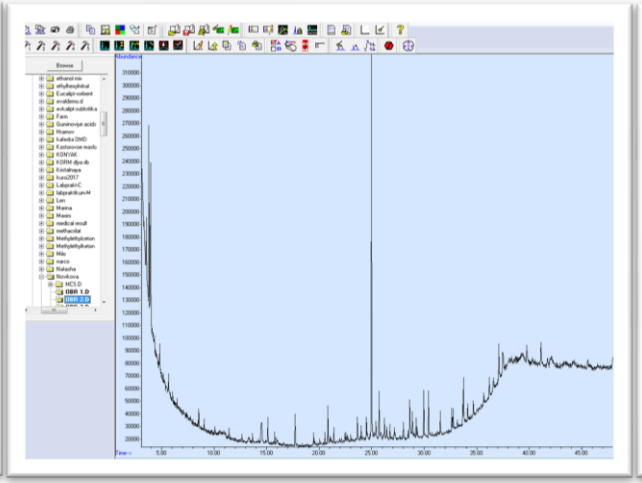
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Содержание органических соединений

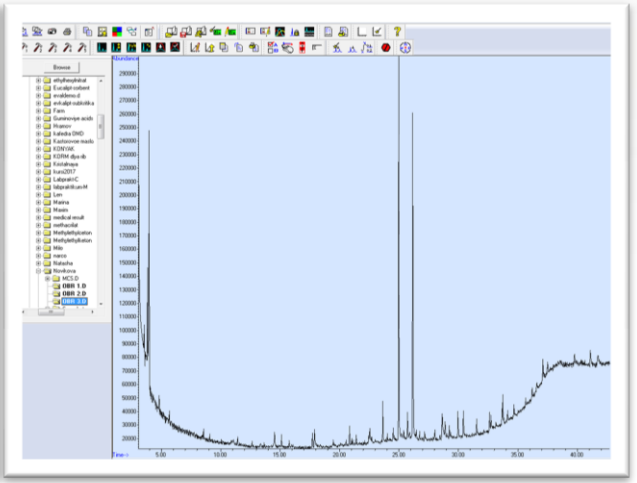
Хроматограмма образца № 1



Хроматограмма образца № 2



Хроматограмма образца № 3



наибольше количество органических соединений обнаружено в образце № 1 (оз. Чокрак)

Регенерация лечебных грязей

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Регенерация в грязехранилищах

от 3-6 месяцев до 1,5 лет

Активация лечебных грязей

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

- внедрение длительного прогрева
- механическая активация
- разжижение водой
- барботирование
- внесение органических добавок в лечебную грязь

позволяют сократить сроки регенерации с **<u>3–6 месяцев</u>** до **<u>14–20 дней</u>**

Показатели качества лечебных грязей

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

- микробиологические и санитарно-бактериологические показатели

- физико-химические показатели цельной грязи (влажность, pH, Eh, H_2S, наличие усвояемых органических веществ), определяющие интенсивность и достаточность регенеративных процессов

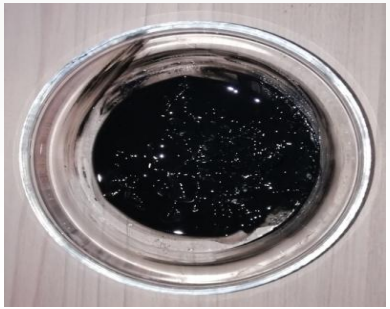
Параметры экспрессной оценки эффективности регенерации лечебных грязей:

- значение pH пеллоида;
- содержание сероводорода.

Образцы лечебных грязей

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Образец 1



Сульфидно-иловая грязь озера Чокрак

Образец 2

Сопочная грязь грязевого вулкана Тищенко

Образец 3

Сульфидно-иловая грязь озера Тобечикское

Проведение активации регенерации лечебных грязей

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

нагревание образца при температуре 30°С в течении 90 минут с использованием водяной бани

нагревание образца при температуре 30°С в течении 90 минут при одновременном барботировании через образец воздуха со скоростью 0,4 л/мин

Методика определения pH

Измерительная система L-микро

датчик pH HC01C

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методика определения сероводорода

В образцы добавили йод
для окисления сероводорода

Избыток йода оттитровали
тиосульфатом натрия

САМАРСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Результаты эксперимента

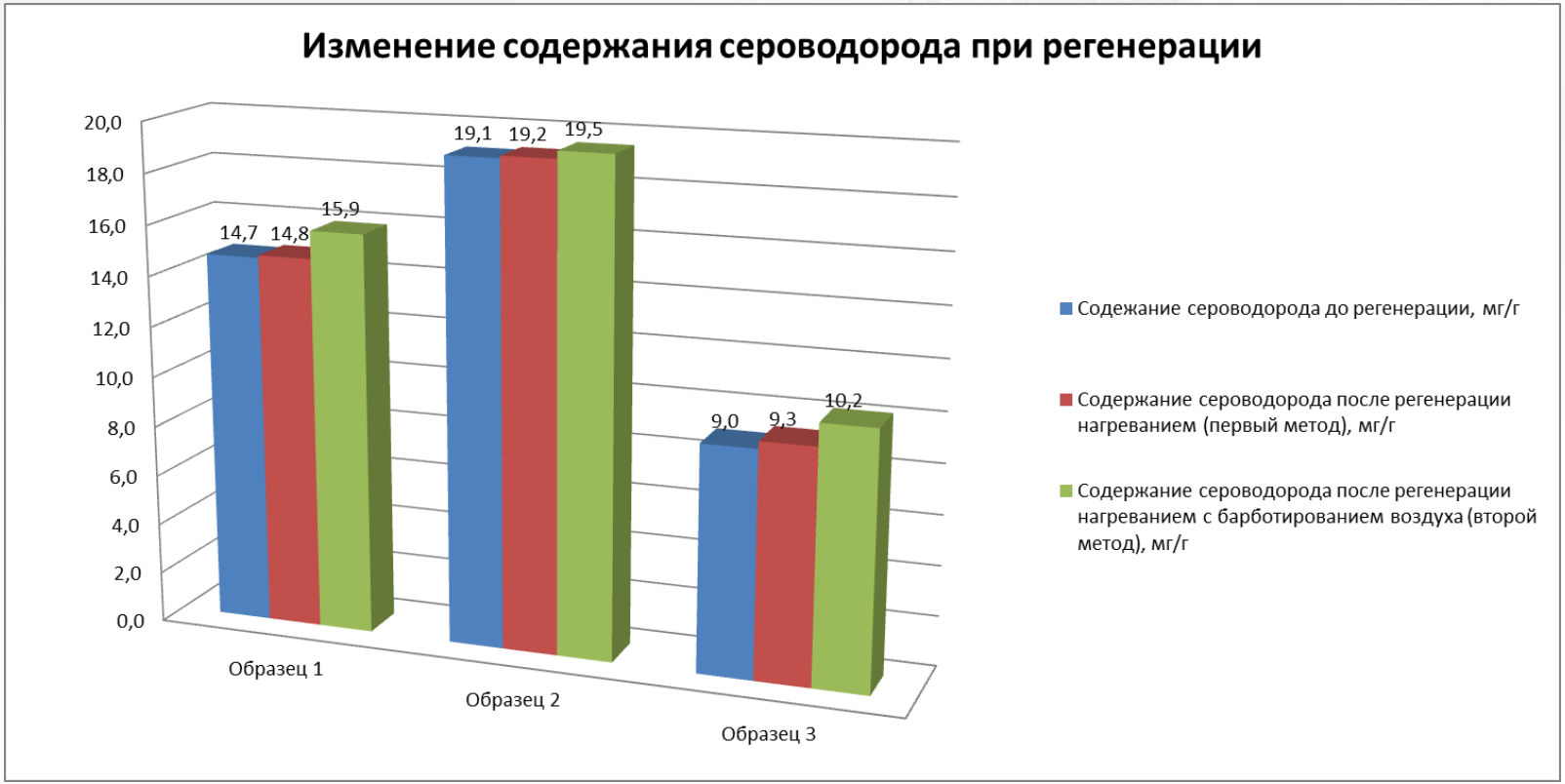
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Результаты определения pH

Образец	Приблизительно значение pH	Точное значение, pH		
		До активации регенерации	после активации регенерации нагреванием	после регенерации нагреванием с барботированием воздуха
1	7-8	7,52	7,51	7,48
2	8-9	8,32	8,34	8,30
3	7-8	7,89	7,82	7,83

Результаты эксперимента

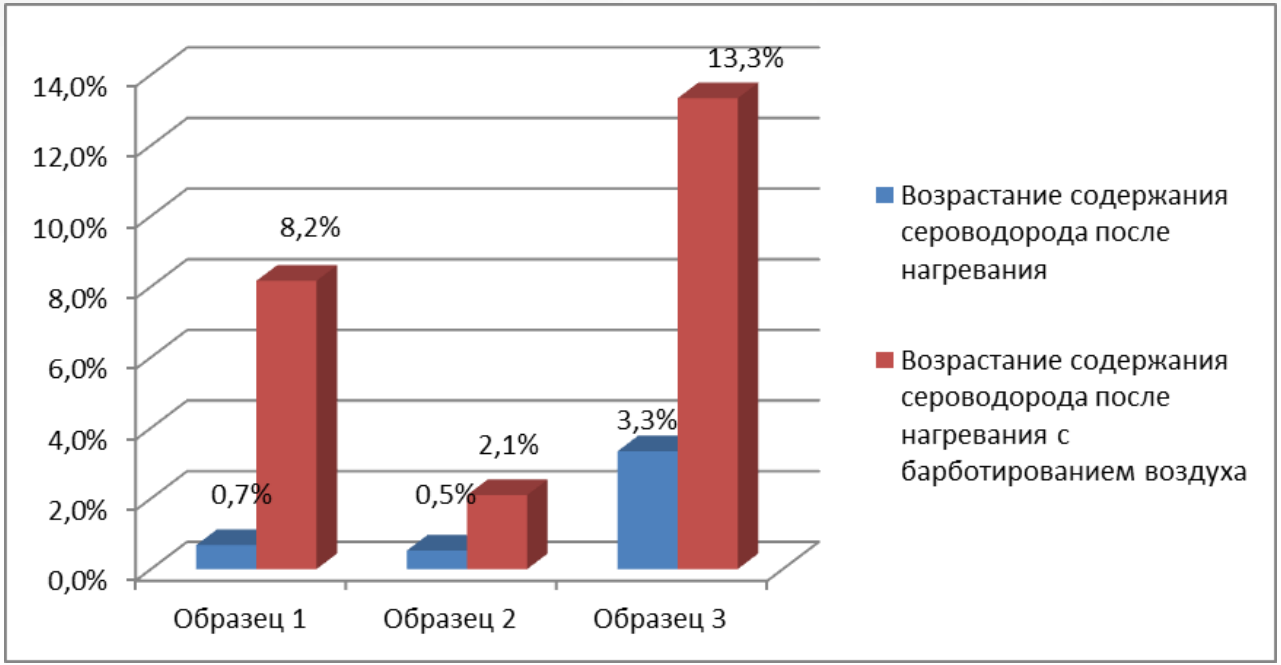
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Результаты эксперимента

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

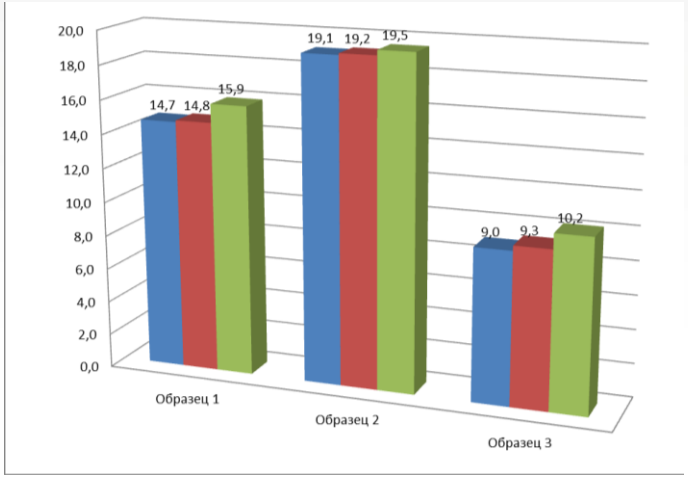
Сравнение эффективности применения 2х способов регенерации



Сравнение полученных экспериментальных данных с литературными данными

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экспериментальные данные



Литературные данные

Изменение физико-химического состояния и активности микроорганизмов лечебной грязи оз. Утиного в процессах ее регенерации и активации [3]

Показатели	Нативная грязь	Сроки отбора грязи на анализ									
		Регенерация грязи, сутки							Активация, часы		
		15	30	45	60	75	90	120	5	10	15
pH	6,15	5,97	5,79	6,35	7,12	7,02	7,09	7,18	7,15	7,18	7,20
Eh, мВ	-100	-150	-165	-187	-178	-170	-176	-155	-190	-175	-166
H_2S, мг/100 г сырой грязи	107,1	123,5	140,5	192,1	244,8	269,5	267,1	268,3	252,1	264,5	271,7

- изменение pH при проведении регенерации - незначительно;
- повышение концентрации сероводорода прослеживается более явно.

Сравнительный анализ подтверждает правильность выбора параметра «содержание сероводорода» в качестве критерия оценки эффективности регенерации.

Выводы

1. Барботирование воздухом при нагревании образца повышает эффективность регенерации лечебной грязи даже с учетом небольшого времени проведения процесса.

2. Определение сероводорода йодометрическим способом можно использовать как способ оценки эффективности регенерации лечебных грязей.

3. Лечебная грязь озерного происхождения регенерируется лучше, чем вулканического, даже при ограничении времени регенерации.

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Заключение

Активация регенерации лечебных грязей путем нагревания с барботированием воздуха приводит к более быстрому очищению пелоида от условно-патогенной микрофлоры и получению высокоактивного лечебного средства, что решает проблему сокращения сроков регенерационного процесса.

Кроме того, активация позволяет значительно уменьшить объемы изъятия грязи из месторождений, увеличить кратность использования грязи на лечебные процедуры, тем самым способствуя более экономному и эффективному расходованию природных ресурсов.

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо за внимание!