

1. ПОЛНОЕ И КРАТКОЕ НАЗВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

Полное название: Применения гуматов в качестве сорбентов для очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Краткое название: Природные сорбенты для очистки сточных вод.

Источниками загрязнения вод тяжелыми металлами служат:

сточные воды гальванических цехов (Ежегодно теряется более 0,46 тысяч тонн меди, 3,3 тысяч тонн цинка).

предприятий горнодобывающей промышленности (Содержание ионов тяжёлых металлов до 50-200 мг/л);

машиностроительных заводов (могут содержать хром и медь до 400–500 мг/л, а никеля в концентрациях несколько десятков мг/л);

Промышленность Ростова представлена такими предприятиями:

-Ростовский завод железобетонных конструкций

-Ростовский завод специнструмента, техоснастки

-Комбайновый завод «Ростсельмаш»

-Ростовский литейный завод

-Ростовский машиностроительный завод

Таким образом, вопросы эффективной очистки сточных вод от этих металлов в настоящее время весьма актуальны, как во всей стране, так и в Ростове-на-Дону.

Сейчас очистка сточных вод происходит дорогостоящими методами

(ультрофилтрация, электрохимический, электромагнитный) или с использованием дорогостоящих сорбентов (сорбционный метод) – активный уголь, силикагель.

Предлагается заменить дорогостоящие эффективные сорбенты, на не менее эффективные, но не такие дорогостоящие.

2. НАПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

+ Химия, новые материалы, химические технологии;

3. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

- 2-5 лет;

4. ИННОВАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТА

1. Название конечного инновационного продукта: природный сорбент гуматы натрия

Описание инновационного проекта и инновационного продукта, назначение инновационного продукта:

В разделе освещена актуальность проблемы и предлагаемые пути решения. Полезность, новизна предлагаемого продукта.

Среди загрязнителей биосферы, представляющих наибольший интерес для различных служб контроля ее качества, металлы (в первую очередь тяжелые, то есть имеющие атомный вес больше 40). Воздействие таких металлов на организм человека и животных может привести к тяжелым заболеваниям. Поэтому попадание неочищенных или плохо очищенных сточных вод и различных отходов, содержащих тяжелые металлы и, в природную среду ведет к значительному экологическому ущербу. Таким образом, вопросы эффективной очистки сточных вод от них в настоящее время весьма актуальны. Среди методов удаления тяжелых металлов сорбционные методы занимают не последнее место. Так в последнее время ведутся разработки сорбентов на базе растительного сырья, которые не уступают по эффективности очистки уже известным сорбентам (активированный уголь, силикагель) и являются более дешевыми.

Степень очистки таких сорбентов достигает 80–95 % и зависит от химической природы адсорбента, площади адсорбционной поверхности и ее доступности, а также от химического строения вещества и его состояния в растворе.

Гуматы являются уникальными и очень выгодными, как с экономической, так и с практической точки зрения, сорбентами.

Гуминовые вещества есть почти повсюду в природе. Лидеры по содержанию их— это органогенные породы, к которым относятся уголь, торф, сапропель, горючие сланцы.

Второй источник гуминовых веществ — торф. Третий крупномасштабный источник гуминовых веществ — сапропель (донные отложения пресноводных водоемов, образующиеся из остатков растений и животных). Только в России его запасы составляют 225 млрд м³. Параллельно при добыче сапропеля удается очистить заиливающиеся озера.

Таким образом, мы имеем удобные в применении, качественные, сорбенты природного происхождения, которые могут служить заменой известных в настоящее время эффективных сорбентов (активный уголь, силикагель). Основными преимуществами их в качестве сорбентов являются:

1. Вторичное сырье. Для получения сорбентов происходит переработка большого количества отходов (угольные шламы, торф, сапропель).

2. Экономическая выгода. Дешевая стоимость готового продукта и нет необходимости в регенерации сорбента, в отличие от активного угля.

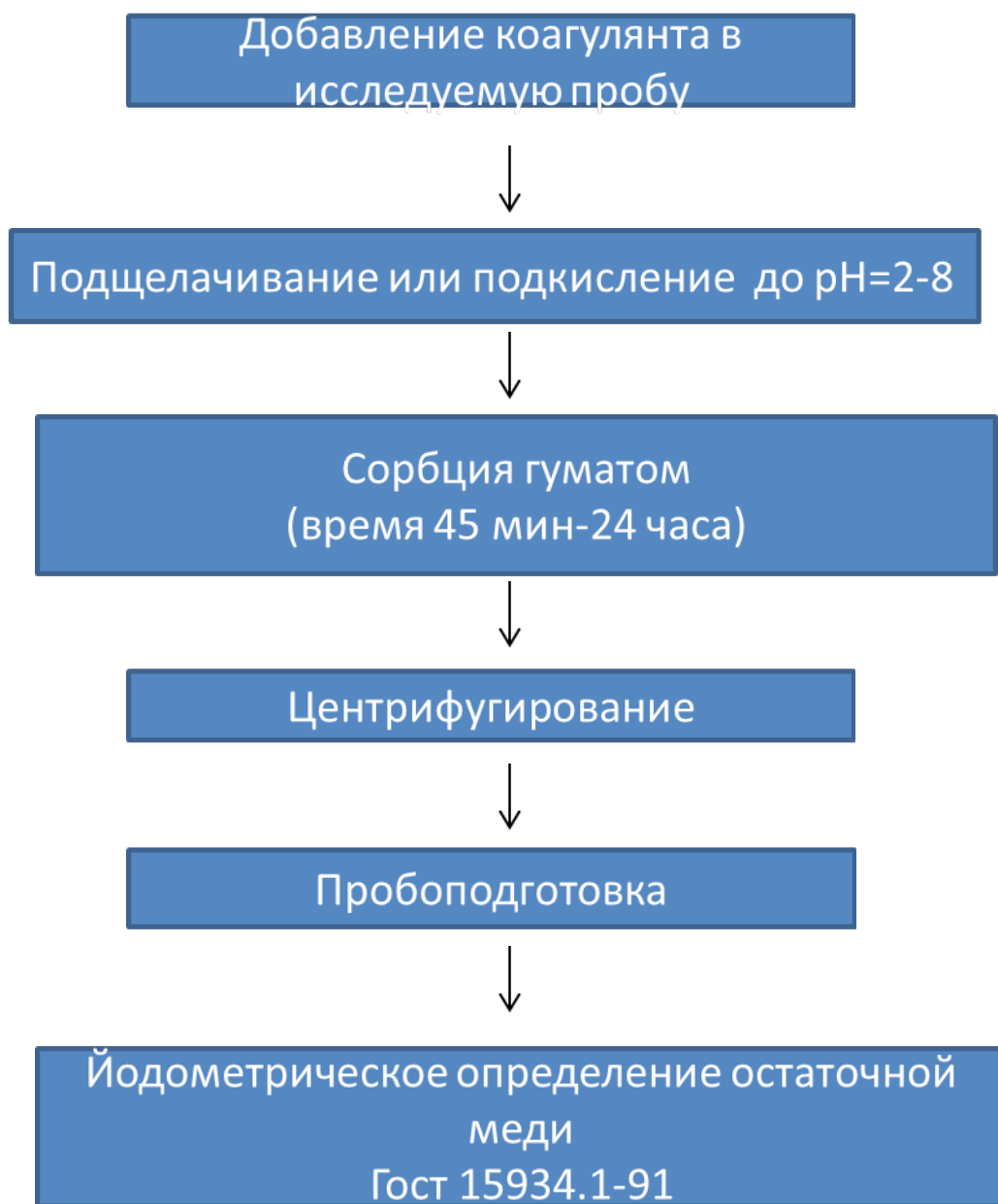
3. Безопасный сорбент. При работе с ним не требуются средства защиты, в отличие от силикагеля.

Новизна

- низкая стоимость

- безопасность
 - качество
 - удобство
 - вездесущность (содержатся в очень больших количествах)
 - выраженные поверхностно-активные свойства
 - экологичность (вторичное сырье)
2. Техническое описание проекта:
Снабжается раздел технологическими схемами, рисунками, графиками, фотографиями и их описанием.

Этапы лабораторного эксперимента по изучению сорбционной активности гуматов натрия по отношению к ионам меди (II)





Расчет степени извлечения

3. Предполагаемая реализация полученного в результате работы продукта:
+ Организация производства инновационной продукции на действующем предприятии;
4. Научно-технический задел по проекту, степень раскрытия результатов научно-технических исследований:

Период времени, в течение которого ведутся работы в данном научно-техническом направлении. Достигнутые результаты. Демонстрация на выставках, публикации.

Начало работы - апрель 2013 г.

В ходе изучения адсорбционной активности гуматов по отношению к ионам меди и свинца выяснили, что значительное влияние оказывает рН среды, концентрация самого сорбента и его вид.

Экспериментально установлено, что изотерма адсорбции ионов меди гуматами натрия относится к IV типу (полимолекулярная адсорбция Поляни, т.н. S-образная изотерма адсорбции). Такой тип изотермы характерен для пористых сорбентов с малой энергией взаимодействия адсорбент-адсорбат.

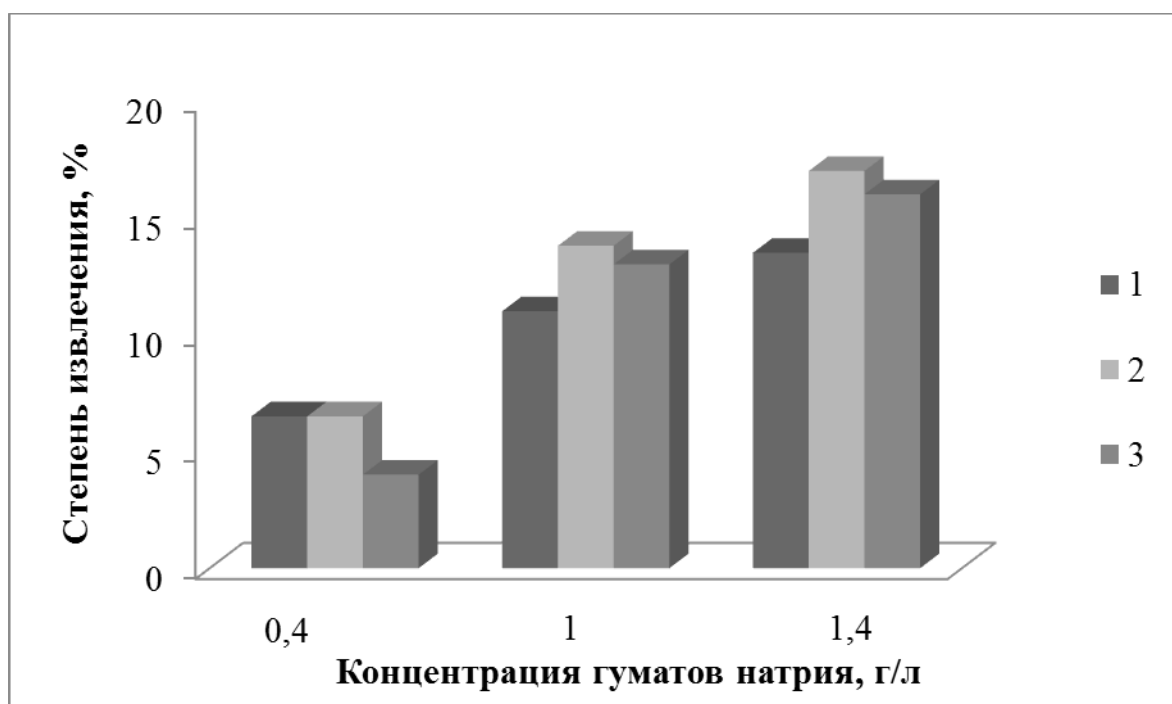


Рисунок 1. Зависимость степени извлечения меди от количества гуматов натрия (исходная концентрации меди - 0,32 г/л, время сорбции 1- 30 мин, 2- 1 час, 3- 24 часа; рН=2)

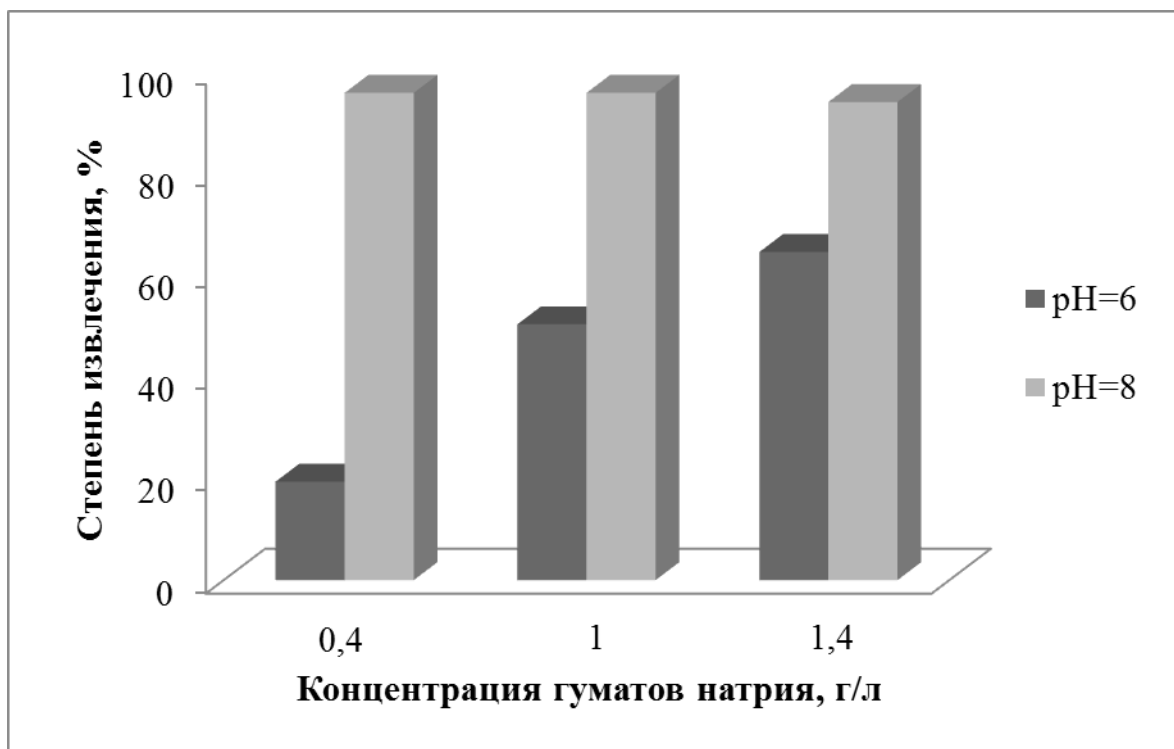


Рисунок 2. Зависимость степени извлечения меди от количества гумата натрия и pH (исходная концентрации меди - 0,32 г/л, время сорбции 1 час, pH=6, pH=8).

Зависимость степени извлечения Cu^{2+} от температуры и времени сорбции при концентрации гуматов натрия 1 г/л

Температура нагрева раствора, °С	Время сорбции, мин	Степень извлечения, %
40	30	63
	45	63
	60	64
60	30	63
	45	63
	60	65

Из таблицы 1 видно, что степень извлечения ионов меди не зависит от температуры и продолжительности сорбции при заданной температуре.

Зависимость степени извлечения ионов свинца от количества водных гуматов натрия и калия (исходная концентрации свинца – 0,3 г/л, время сорбции 1 час, сорбция при комнатной температуре)

Концентрация водных гуматов (натрия и калия), г/л	Степень извлечения ионов свинца, %	
	гуматы натрия	гуматы калия
0,2	28	21

0,4	57	42
0,6	71	71

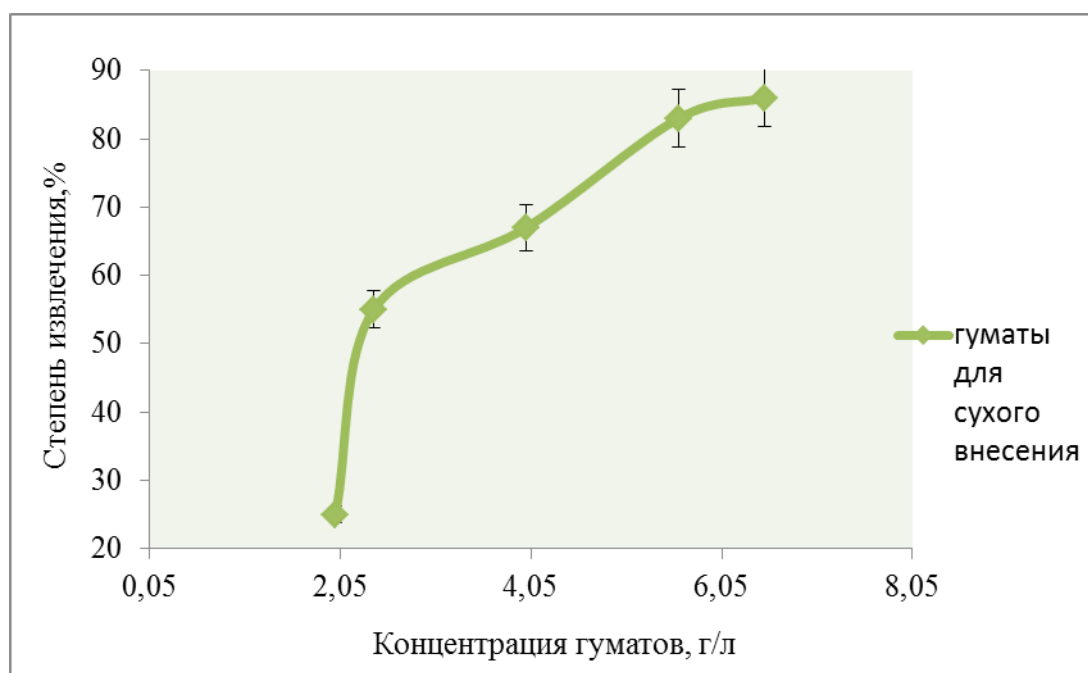


Рисунок 10. Зависимость степени извлечения ионов свинца от количества гуматов для сухого внесения (исходная концентрации свинца – 0,52 г/л, время сорбции 1 час, рН=6, сорбция при комнатной температуре).

-Победа в рамках мероприятия 5.1 «Создание молодежного инновационного бизнес-инкубатора ЮФУ», 2013.

-3 место в Молодежном инновационном конвенте Ростовской области 2014г.

-Участие в Молодежном инновационном конвенте Ростовской области 2013г.

-Участие в конкурсе молодежных инновационных идей 2013г.

-Участие в городском конкурсе «Молодой инноватор г. Таганрога-2014».

-Первое место научно-исследовательской работы на «Неделе науки» 2014 г., г. Ростов-на-Дону.

-Первое место доклада в 61 научной студенческой конференции ИТА ЮФУ в секции «Техносферная безопасность» 3 апреля 2014 г., г. Таганрог.

-Участие в 60 научной студенческой конференции ИТА ЮФУ в секции «Инженерной экологии», 2013 г., г. Таганрог.

- Участие в конкурсе на лучшую научно-исследовательскую работу студентов и молодых ученых федеральных университетов, 2014 г.

-Участие в конкурсе «Лучшие инновации» среди молодежи, декабрь 2014 г., Ростов-на-Дону.

-Участие в 3 Международной студенческой конференции «Трибуна молодого ученого: Актуальные проблемы науки глазами молодежи» 1-25 июня 2014 г., г. Мурманск «Арктический центр научных исследований и экспертиз».

- Участие в конкурсе-конференции УМНИК 2014 г.

Публикации:

1.Поготова Ю. С. «Изучение коагуляционной способности гумата натрия по отношению к ионам меди». Материалы IX ежегодной научной конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН: – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. – с. 55-56.

2. Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н. «Влияние pH среды и концентрации гуматов натрия на степень извлечения ионов Cu^{2+} ». Международная научно-практическая конференция «Инновации в науке, производстве и образовании», 2013, Рязань, с.266-269.

3.Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н., Жилиева А.В. «Применения сорбентов природного происхождения для удаления тяжелых металлов и нефтепродуктов из загрязненных вод». III Всероссийская конференция с международным участием "Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды " 21-22 ноября 2013, Чебоксары, с.76-77.

4.Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н.«Влияние pH среды, концентрации гуматов натрия и времени сорбции на степень извлечения ионов Cu^{2+} ». «Башкирский государственный педагогический университет им. М Акмуллы». Всероссийский молодежный форум «Я – молодой ученый» 7-8 ноября 2013, Уфа, с.193-196.

5.Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н. «Влияние pH среды, концентрации гуматов натрия и времени сорбции на степень извлечения ионов Cu^{2+} ». ФЕСТИВАЛЬ НЕДЕЛИ НАУКИ ЮГА РОССИИ Материалы Региональной студенческой конференции, 26-27 ноября 2013, Ростов-на-Дону, с. 278-280.

6. Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н. «Влияние температуры и времени на степень извлечения ионов Cu^{2+} гуматами натрия». «Трибуна молодого ученого: актуальные проблемы науки глазами молодежи 2014»: Сборник материалов III Международной студенческой электронной научно-практической конференции 15 июля 2014, г. Мурманск: АНО АЦНИЭ, с. 95-96.

7. Поготова Ю. С., Мясоедова Т. Н. О применении гуминовых препаратов ОАО «Аграрные технологии» (тезис). Материалы всероссийской конференции и школы для Молодых ученых «Системы обеспечения техносферной безопасности» 14 – 16 октября 2014 г.-102-103 с.

8. Поготова Ю. С. Исследование сорбционной способности гуматов ООО «Аграрные технологии» (г. Иркутск) по отношению к ионам Cu^{2+} ». Сборник тезисов лучших

докладов студентов, победителей студенческой научной конференции, проходящей в ЮФУ в 2014 году в рамках «Недели науки», Ростов-на-Дону 2014, с.496-498.

9. Мирошниченко (Поготова) Ю. С. Исследование сорбционной способности гуматов для сухого внесения по отношению к ионам Pb^{2+} . Материалы научно-практической конференции «Миссия молодежи в науке». Том II. Ростов-на-Дону 20-21 ноября 2014, с.361-363.

10. Мирошниченко (Поготова) Ю.С., Мясоедова Т. Н., Копылова Н.Ф. О сорбционной способности гуматов по отношению к ионам меди (статья). Научный интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности», выпуск 1 (59), 2015 г.

5. ОЦЕНКА РЫНКОВ СБЫТА КОНЕЧНОГО ПРОДУКТА.

КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ.

1. Потенциальные потребители инновационного продукта:

Отрасли народного хозяйства, в которых возможно применение инновационного продукта.

Уникальность продукта для потребителя. Кто и в каком виде будет потребителем инновационного продукта (госсектор, крупные корпорации, средний и малый бизнес), конечные потребители, покупатели, партнеры.

Применение в отраслях промышленности и народном хозяйстве, где используются тяжелые металлы. Гуматы натрия — неплавкий аморфный темно-бурый порошкообразный продукт. Гуматы натрия обеспечивают требуемую безопасность, удобство применения и качество. Являются вторичным природным сырьем (переработка отходов угля, сапропеля). Сырье имеется в больших количествах. Таким образом, мы имеем простые и дешевые способы получения готового продукта, отсутствие необходимости в регенерации сорбента, а так же нет необходимости использовать средства защиты органов дыхания при работе с сорбентом.

Уникальность:

-низкая стоимость

-безопасность

-удобство

-экологичность

Области применения.

1.очистка сточных вод;

2.водоподготовка;

3. очистка водных объектов от тяжелых металлов.

Потребители: крупные корпорации (заводы), также средний и малый бизнес

2. Анализ конкурентоспособности (наличие конкурентов, потенциальные конкуренты, преимущества и недостатки конкурентов и их продукции, табл. 1):

Таблица 1. Преимущества перед аналогами в стране и за рубежом

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналогов инновационной продукции		Наименование инновационной продукции	В чем проявляются новые качества предлагаемого продукта по сравнению с аналогами.
	Активный уголь	Силикагель	Гуматы натрия	
1.безопасность	3 класс опасности	3 класс опасности	4 класс опасности	Конкурентные преимущества 1.безопасность 2.стоимость 3. качество 4.удобство 5.вездесущность (содержатся в очень больших количествах) 6.выраженные поверхностно-активные свойства 7.зеленые технологии (переработка вторичного сырья) 8. срок хранения
2.низкая стоимость	150 000р	150 000р	66 000р	
3. качество	+	+	+	
4.удобство	+	-	+	
5.вездесущность (содержатся в очень больших количествах)	-	-	+	
6.выраженные поверхностно-активные свойства	+	+	+	
7.зеленые технологии (переработка вторичного сырья)	-	-	+	
8.срок хранения	Около 36 месяцев	Около 1 года	Срок хранения практически не ограничен	
Принципиально новые качественные возможности				Заключение
Гумат натрия удобен для транспортировки на				Гуматы натрия обеспечивают требуемую безопасность,

<p>большие расстояния, допускает транспортировку в зимних условиях и хранение в неотапливаемом складе. Срок хранения практически не ограничен</p>			<p>удобство применения и качество. Являются вторичным природным сырьем (переработка отходов угля, сапропеля, палой листвы). Сырье имеется в больших количествах, процесс получения сорбентов не представляет большую сложность. Таким образом, мы имеем простые и дешевые способы получения готового продукта, отсутствие необходимости в регенерации сорбента, а так же нет необходимости использовать средства защиты органов дыхания при работе с сорбентом.</p>
---	--	--	---

6. ПРАВОВАЯ ОХРАНА

Не имеются

Работы будут проводиться на площадях и с использованием оборудования кафедры техносферная безопасность, экология и химия Южного Федерального Университета

Риски:

Риск необеспечения инновационного проекта достаточным уровнем финансирования.

Риск неисполнения хозяйственных договоров.

Риск, связанный с обеспечением прав собственности.

Риск потерь в результате сбоев и поломки оборудования

