

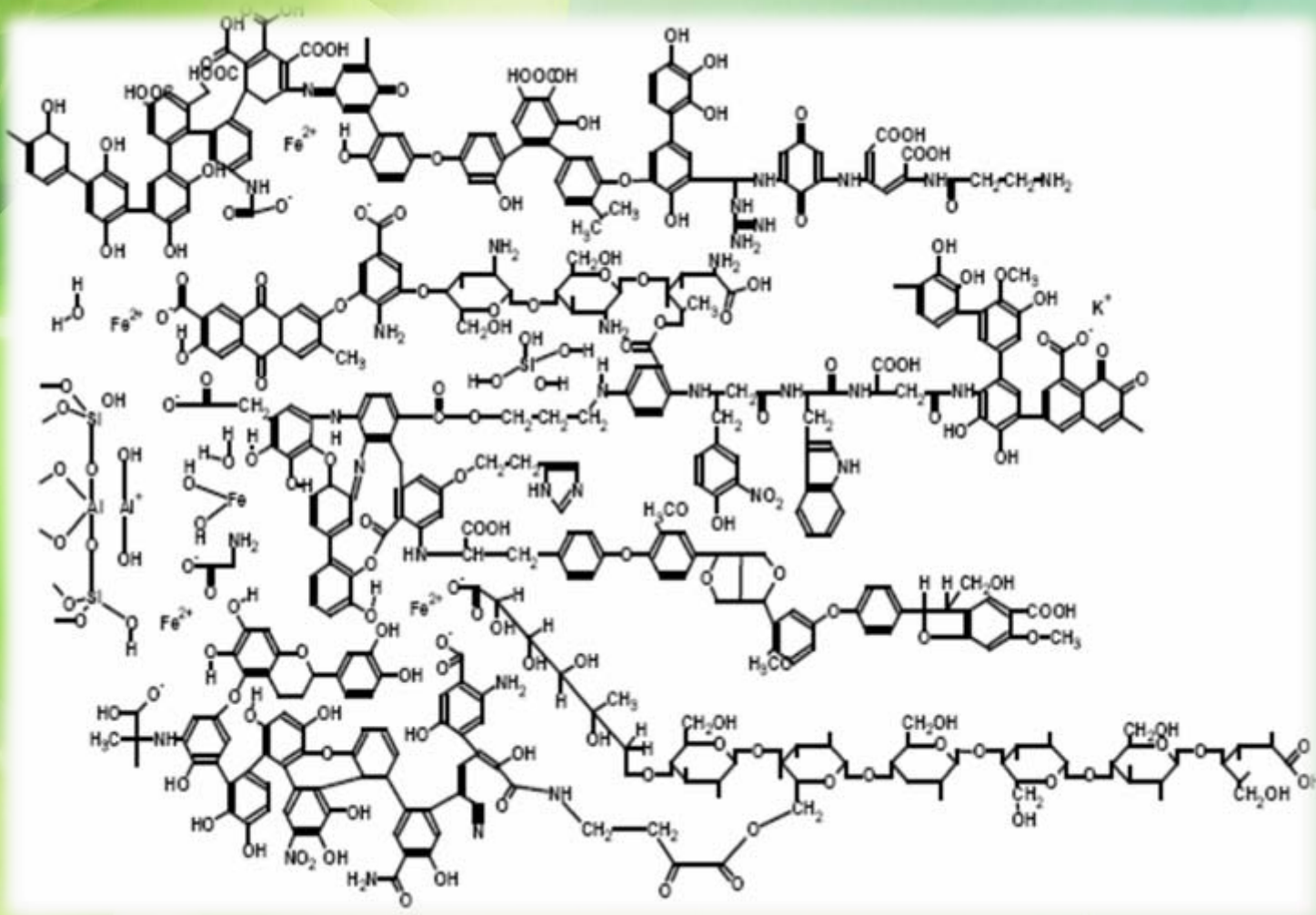
**Стандартизация инновационных  
технологий в области  
рекультивации  
нефтезагрязненных земель  
с применением гуминовых  
препаратов**

**Устинов Михаил Юрьевич**  
заместитель директора  
ООО НПО «ЭкоИнновация»

# Краткая характеристика инновационной технологии.

- ▶ Представляемая технология рекультивации нефтезагрязнённых, нарушенных и деградированных земель с применением гуминовых препаратов является инновационной разработкой, которая применима в условиях природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ), представляющих собой комплексы, которые раз возникнув под влиянием человеческой деятельности, в дальнейшем, развиваются самостоятельно.
- ▶ Представляемая технология органически сочетает задачи технической и биологической рекультивации.
- ▶ В представляемой технологии используется обычная коммунальная и сельхозтехника. Из соотношения цена – качество полученного результата разработанная технология является наиболее оптимальной из представленных в открытой печати технологий.
- ▶ Закладка опытных и опытно-производственных участков производилась в следующих регионах Среднего Поволжья:
  - ▶ 2 участка в Муслюмовском районе РТ;
  - ▶ 1 участок в Быковском районе Волгоградской области;
  - ▶ 1 участок в Пономаревском районе Оренбургской области;
  - ▶ 5 участков на территории Бузулукского бора Оренбургской области;
  - ▶ 1 участок в Кстовском районе Нижегородской области;
  - ▶ 5 участков в Елабужском районе РТ;
  - ▶ 1 участок в Альметьевском районе РТ.

# Краткая характеристика применяемых гуминовых препаратов.



Структура гуминовых веществ.

# Краткая характеристика применяемых гуминовых препаратов.

Структурная группа	Тип взаимодействия
COOH	ионный обмен
CAr-OH	комплексообразование
$\begin{array}{l} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \end{array}$	окисление-восстановление
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	донорно-акцепторные
- CHn	гидрофобные взаимодействия

**Приведенные типы взаимодействий гуминовых веществ, а также их направленная модификация определяет их широкий спектр применения: связывание тяжелых металлов, сорбция и ускоренное разложение органических экотоксикантов, детоксикация промышленных и бытовых шламов, ОСВ и активного ила, буровых растворов и шламов, детоксикация нефтезагрязненных почв и грунтов, восстановление свойств и плодородия деградированных почв.**

**В представляемой технологии использовался модифицированный препарат «Гумакс», ТУ 2189-001-80083715-2009, а в некоторых случаях его аналоги.**

**Для иллюстрации применения представляемой технологии приведены работы по рекультивации проводимые специалистами НПО «ЭкоИнновации» на нефтезагрязненной территории, ранее использованной под объекты ЛПДС АРНУ ОАО «СЗМН», Альметьевский район РТ.**

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

№	Определяемые показатели	Единица измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня по	НД на методы исследования
1	2	3	4	5	6
<b>1.32444</b>					

#### 1. Количественный химический анализ

Нефтепродукты (валовое содержание)	мг/кг	<b>14500±1015</b>	не более 1500	РД 52.18.575-96
Мышьяк (валовое содержание)	мг/кг	менее 0,001	не более 2	Рук-во по сан-хим. иссл. почвы, М., ГК СЭН РФ, 1993
Хлориды	мг/кг	3,50±0,18	не более 360	ГОСТ 26425-85

	рН	ед. рН	6,9±0,1	не нормируется	ГОСТ 26423-85
	Ртуть (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,06	не более 2,1	МУК 4.1.1471-03
	Свинец (валовое содержание)	мк/кг	1,686±0,506	не более 32,0	МВИ 11-03
	Цинк (подвижная форма)	мк/кг	менее 0,2	не более 23,0	МВИ 11-03
	Кадмий (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,02	1,0 (при рН менее 5,5) 2,0 (при рН более 5,5)	МВИ 11-03
	Медь (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,2	не более 33,0	МВИ 11-03
	Бенз(а)пирен (валовое содержание)	мк/кг	<b>0,0323±0,01</b>	не более 0,02	М 03-04-2002

*Протокол испытаний смешенного образца нефтезагрязненного почво-грунта до проведения рекультивационных работ.*

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

№	Определяемые показатели	Единица измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня по СанПиН 2,1,7,1287-03, МУ 2,1,7,730-99, ГН 2,1,7,2041-06, ГН 2,1,7,2511-09, Пост. гл. гос. сан. врача № 18 от 14,07,1998 г.	НД на методы исследования
1	2	3	4	5	6
<b>1.32444</b>					
<b>1. Количественный химический анализ</b>					
	Нефтепродукты (валовое содержание)	мг/кг	1213,00±84,91	не более 1500	РД 52.18.575-96
	Мышьяк (валовое содержание)	мг/кг	менее 0,001	не более 2	Рук-во по сан-хим. иссл. почвы, М., ГК СЭН РФ, 1993
	Хлориды	мг/кг	1,2±0,18	360,0	ГОСТ 26425-85
	pH	ед. pH	6,7±0,1	не нормируется	ГОСТ 26423-85

Ртуть (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,06	не более 2,1	МУК 4.1.1471-03
Свинец (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,1	не более 32,0	МВИ 11-03
Цинк (подвижная форма)	мк/кг	менее 0,2	не более 55,0	МВИ 11-03
Кадмий (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,02	1,0 (при pH менее 5,5) 2,0 (при pH более 5,5)	МВИ 11-03
Медь (валовое содержание)	мк/кг	менее 0,2	не более 33,0	МВИ 11-03
Бенз(а)пирен (валовое содержание)	мк/кг	<b>0,014±0,0049</b>	не более 0,02	М 03-04-2002

*Протокол испытаний смешенного образца нефтезагрязненного почво-грунта после проведения рекультивационных работ.*

**Как видно из протоколов анализов образцов почво-грунтов за два месяца с начала и до завершения основных этапов работы кислотность ПГ практически не изменилась (рН=6,9 и рН=6,7). Содержание нефтепродуктов (валовое) снизилось более чем в 10 раз (14500 мг/кг и 1213 мг/кг), хлоридов – почти в 3 раза (3,5 мг/кг и 1,2 мг/кг), свинца – более чем на треть (1,68 мг/кг и 1,0 мг/кг). Почти в три раза уменьшилось содержание опасного канцерогена – бенз(а)пирена (0,0323 мг/кг и 0,014 мг/кг). После обработки почво-грунт, по исследованным показателям химического загрязнения, относится к чистой категории.**



**Участок ДО РЕКУЛЬТИВАЦИИ (видны крупные обломки железобетонных шламовых амбаров).**



**Внешний вид земли ПОСЛЕ ЭТАПА ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ.**

## Фотографии этапов работ.



*Участок до рекультивации (этап начала работ по сбору крупного строительного мусора).*

***Подвоз и подготовка техники к механической  
обработке земли и поливу препаратом.***



***Этап технической рекультивации земли (подготовка под полив препаратом).***



*Дозированный полив препаратом подготовленного участка.*



## Этап биологической рекультивации.

Подборка трав-мелиорантов ведется с обязательным учетом почвенно-гидрологических условий рекультивируемых участков. Травосмеси создаются путем сочетания видов различных жизненных форм: длиннокорневищных, рыхло- или плотнокустовых, с включением бобовых растений, таких как, лисохвост луговой, овсяница луговая и красная, клевер белый и луговой. Возможны и другие варианты. Основная роль в фитомелиорации отводится злакам и бобовым.

Рекомендуется в травосмеси вводить овес посевной (20 % от веса всех семян). Примерный список травосмесей, рекомендуемых для фитомелиорации, приведен в таблице.

Местообитание	Виды трав	Норма высева семян, кг/га, в различных травосмесях						Высотная группа
		1	2	3	4	5	6	
Пески сухие	Костер безостый	60	60	60				В
	Донник желтый	30			30	30		В
	Клевер белый или луговой		30	20			20	Н
	Волоснец сибирский				50			Ср
	Житняк сибирский					50	50	В
	Мятлик луговой			20			20	Н
Супеси и суглинки свежие	Костер безостый	70	60	50				В
	Тимофеевка луговая		40	20	20		20	Ср
	Овсяница луговая				20	20	20	Ср
	Мятлик луговой	30						Н
	Лисохвост луговой					20		Ср
	Полевица белая				20	20		Ср
	Клеверы луговой, гибридный			20			20	Н
Суглинки-влажные или затопливаемые до 20 дней	Бекманья обыкновенная	70	70	70	50	50	50	В
	Тимофеевка луговая	30			20			В
	Лисохвост луговой		30		20	20		В
	Мятлик болотный						20	Н
	Полевица белая			30		20		Ср
	Клевер белый						20	Н

Незатапливаемые болота С УГВ более 20 см	Костер безостый	100	100					В
	Бекмания обыкновенная			100	50	100	50	В
	Канареечник тростниковидн.				50		50	В
	Тимофеевка луговая	40	20	40	20			Ср
	Овсяница луговая						20	Ср
	Мятлик болотный		20		20			Н
	Лисохвост луговой					40	20	Ср
Болота с УГВ менее 20 см	Бекмания обыкновенная	100	100	100				В
	Двукосточник обыкновенный				80	80		В
	Тимофеевка луговая	40			40			Ср
	Мятлик болотный		40				40	Н
	Полевица белая			40				Ср

***Всходы овса на биологическом этапе  
рекультивации.***



## Биологическая рекультивация лесных экосистем

При производстве лесовосстановительных работ соблюдаются технологии утверждённые Рослесхозом. Лесопосадочные работы производятся по РТК для создания лесных культур по сплошь обработанной почве.

Для повышения приживаемости и повышения резистентности посадочного материала к неблагоприятным условиям среды также применяются рабочие растворы ГП.

При лесовосстановительных работах методом посадки сеянцев корневая система сеянцев обрабатывается 0,1%-ным рабочим раствором ГП. При лесовосстановительных работах методом посева семян семена древесно-кустарниковых пород проходят предпосевную обработку рабочим раствором ГП.



*Посадка саженцев сосны обыкновенной*



*Первые ростки сосны*

## Выводы

- 1. Нефте-газодобыча и возникновение аварийных ситуаций на нефте- и нефтепродуктопроводах приводят к механическому повреждению и уничтожению растительности и почвенного покрова, нарушению и деградации природных ландшафтов, загрязнению объектов природной среды нефтью, нефтепродуктами.**
- 2. Наиболее опасным для природных экосистем является загрязнение почв, которое приводит к нарушению всего комплекса их свойств и режимов.**
- 3. Рекультивационные технологии должны отвечать следующим требованиям: быть максимально адаптированы к почвенно-климатическим условиям, что всегда обеспечивает запрограммированный эффект; быть абсолютно безопасными в экологическом отношении; быть высококорентабельными.**
- 4. Технологии рекультивации почв основанные на применении гуминовых препаратов наиболее полно отвечают предъявленным требованиям и могут быть широко внедрены в хозяйственную деятельность**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ООО «НПО «ЭкоИнновации»  
420137, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. Гаврилова д. 30, офис 1  
Телефон/факс: 50 20 884  
E-mail: [ecoind@mail.ru](mailto:ecoind@mail.ru)**