

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ (ПХБ), ДИОКСИНОПОДОБНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Аладин Данила Юрьевич

Руководитель: Севостьянов Сергей Михайлович

Институт фундаментальных проблем биологии РАН

Пушино, 2011г.





Актуальность

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) – суперэкоотоксиканты, длительно сохраняющиеся в окружающей среде и поступающие в биологические объекты по трофическим цепям.

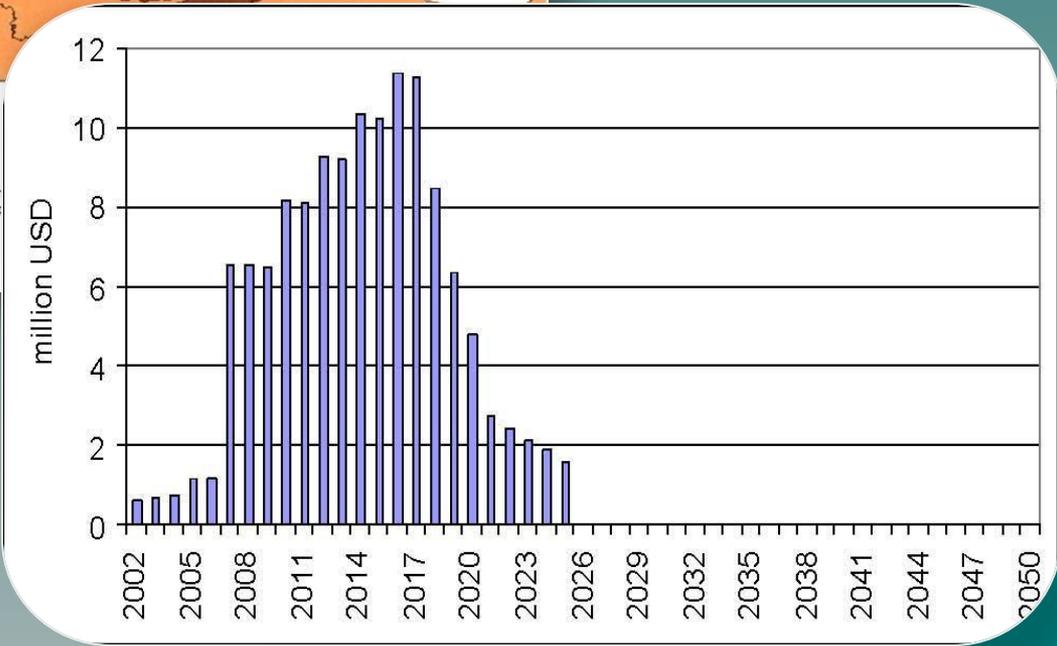
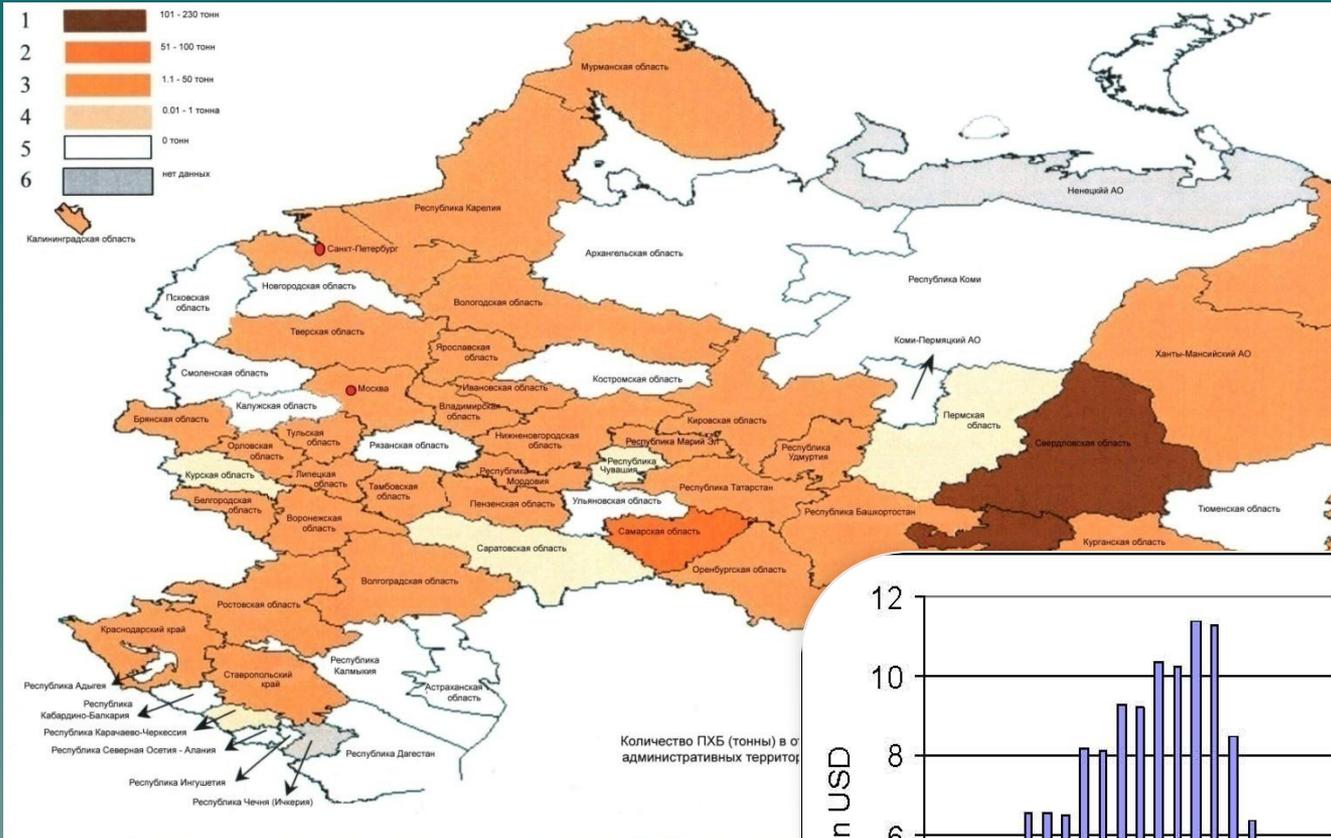


У человека воздействие ПХБ токсично для печени и кожи, оказывает влияние на иммунную систему, репродуктивную сферу и развитие.

ПХБ термически, химически и биологически устойчивы, поэтому в загрязненных объектах процессы самоочищения идут крайне медленно.



Количество ПХБ (тонны) в отходах, представленных при инвентаризации различных административных территорий Европейской части Российской Федерации



Затраты РФ на утилизацию ПХБ по данным зарубежных экспертов

Технологии детоксикации почв, загрязненных СОЗ

Технология	Достоинства	Недостатки
Сжигание	высокая эффективность	значительные затраты энергии, специальное оборудование, восстановление почв
Микробиологическая санация	относительная дешевизна	образование токсичных метаболитов, слабая эффективность при экстремально высоких концентрациях СОЗ, неоднородность результатов
Химическое восстановление в газовой фазе	высокая эффективность	вторичное образование диоксинов, очень высокие эксплуатационные затраты
Катализируемое основанием разложение	высокая эффективность, экологическая безопасность	очень высокие эксплуатационные затраты

Исследования, лежащие в основе проекта

(научная основа детоксикации почв, загрязненных CO₃)

Реагент представляет собой щелочной гидролизат, получаемый из отходов кожевенного и мехового производства, основная составляющая которого – натриевые соли аминокислот (NaL)



Аминокислотный состав композиции

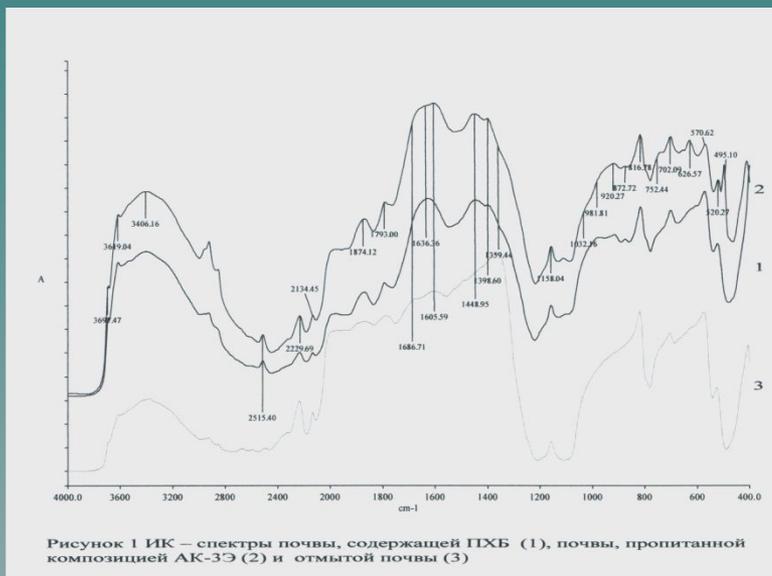
Аминокислота	Содержание, %	Аминокислота	Содержание, %
Глицин	21,4	Оксипролин	5,24
Аланин	8,8	Лизин	3,90
Валин	1,87	Аргинин	4,21
Лейцин	2,89	Гистидин	0,71
Изолейцин	2,11	Триптофан	0,23
Пролин	7,37	Метионин	3,95
Фенилаланин	2,04	Цистин (цистеин)	2,63
Серин	2,46	Аспарагиновая к-та	8,66
Треонин	1,48	Глютаминовая к-та	2,48
Тирозин	1,57		

Модельный эксперимент в лабораторных условиях

Изменение содержания ПХБ в образцах почв после их химической деструкции NaL (мкг/кг)

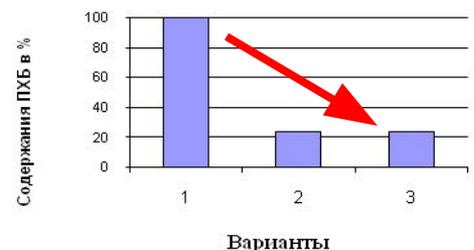
№ почвенного образца	Исходное количество ПХБ мкг/кг	Количество ПХБ после обработки NaL (85 мл/кг)	Количество ПХБ после обработки NaL (170 мл/кг)
1	90,6	21,7	21,5
2	117,1	27,2	21,4
3	340016	13292	5403

Исследования методом ИК-Фурье-спектроскопии

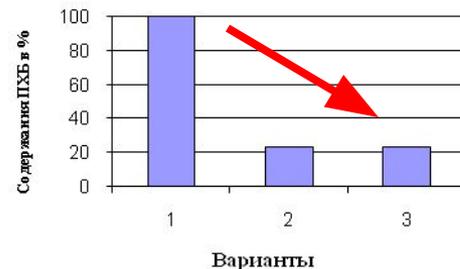


где n – число атомов хлора в исходной молекуле ПХБ, m – число –NH-CHR-COONa радикалов в продукте.

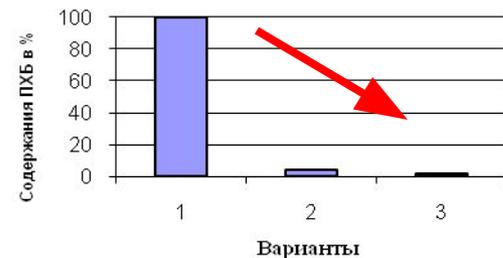
Изменение содержания ПХБ в образцах почв после их химической деструкции в %



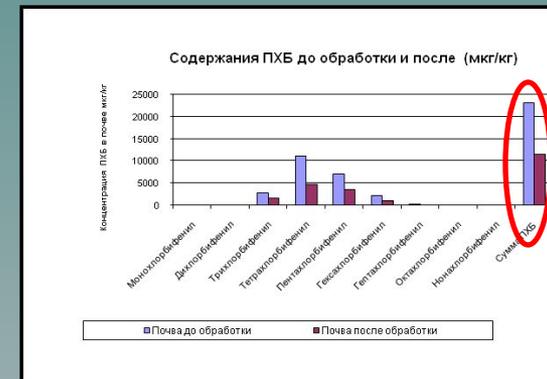
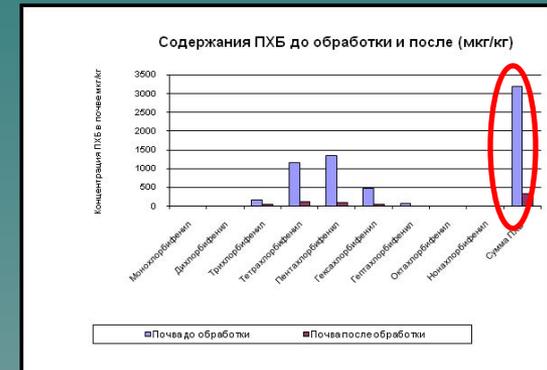
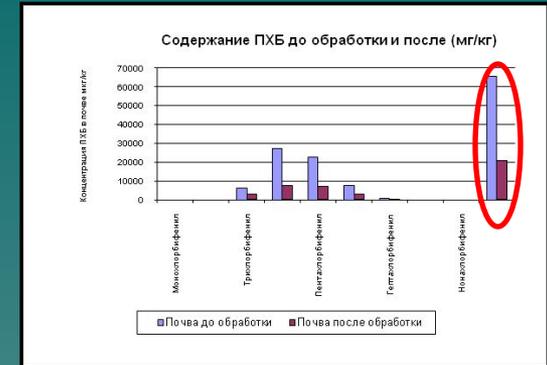
Изменение содержания ПХБ в образцах после их химической деструкции в %



Изменение содержания ПХБ в образцах после их химической деструкции в %



Модельный эксперимент по деструкции ПХБ *in situ*



Технология детоксикации почв, загрязненных СОЗ:

**Реагент
на аминокислотной
основе**



**Растения -
фитомелиоранты**

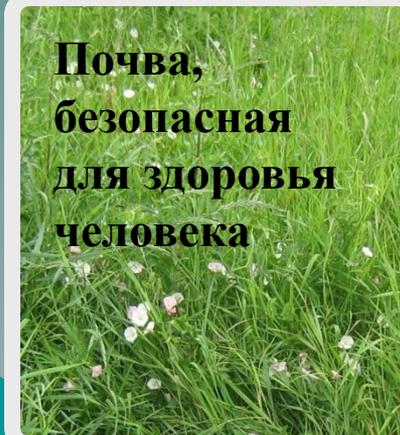


**Почва,
загрязненная
СОЗ**

**Биологически опасные
отходы кожевенного,
мехового, мясо- и
птицеперерабатывающих
производств**



**Почва,
безопасная
для здоровья
человека**



Оценка рынка сбыта:

- ❖ Органы власти населенных пунктов, подвергшихся загрязнению;
- ❖ Предприятия:
 - ✓ топливно-энергетического комплекса;
 - ✓ химической и нефтехимической промышленности;
 - ✓ черной и цветной металлургии;
 - ✓ целлюлозно-бумажной промышленности;
 - ✓ машиностроения.

- ◆ Экономические показатели:
- ◆ Себестоимость обезвреживания аминокислотным реагентом на данный момент около 5000-7500 рублей за 1 тонну загрязненной почвы.

В России нет аналогов данной технологии, так как отсутствуют широкомасштабные исследования по загрязнению и мониторингу ПХБ. Институт фундаментальных проблем биологии РАН – одна из немногих научно-исследовательских организаций Российской Федерации, занимающихся изучением данной проблемы и разрабатывающих технологические приемы детоксикации территорий, загрязненных СОЗ.

Апробация в г. Серпухове

В 2005-2008гг. проводились работы по восстановлению почв загрязнённых ПХБ, на территории г.Серпухова.

