



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Высшая школа технологии и энергетики



ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛИГНИНА ИЗ ЧЕРНОГО ЩЕЛОКА

О.В. Федорова, Э.Л. Аким



V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

11–14 сентября 2019 г. Архангельск





Различные способы получения лигнина

Автокаустизация

Осаждение
углекислотой
(Мидол)

Сернокислотный
метод

Метод
ультрофильтрации

Электролиз или
электродиализ с
использование
полупроницаемых
мембран

Термолиз
(или сухая
перегонка)

Регенерация
щелоков с
частичным
осаждением
органических
веществ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Высшая школа технологии и энергетики



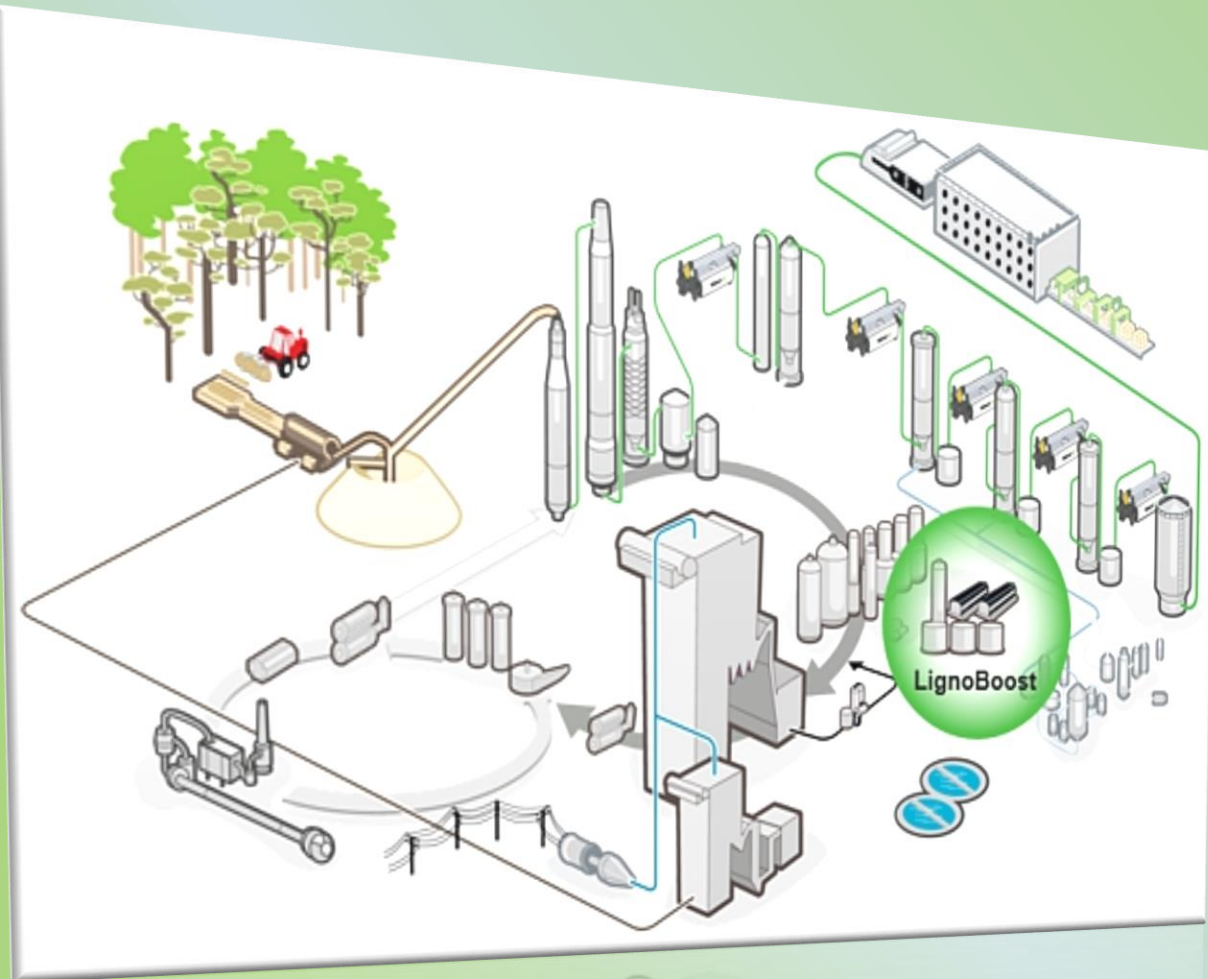
**опытно-промышленное
производство сульфатного
лигнина, осаждаемого из черного
щелока серной кислотой
запустили в 1968 году**



V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

11–14 сентября 2019 г. Архангельск





Завод, работающий по технологии LignoBoost, интегрирован с целлюлозным заводом и для своей работы отбирает лигнин из черного щелока

**многообещающий путь
 развития этой технологии, это
 использование осажденного
 лигнина, как биотопливо 2-го
 поколения**



 700 кг Деревянно-стружечные плиты	 250 кг Картон тарный
 22 ящика Спички	 200 кг Целлюлоза
 80 л Спирт этиловый	 160 кг Химические волокна
	 1500 м Искусственные ткани



1 вариант осаждение лигнина углекислым газом



Проведенные эксперименты дают основание полагать, что целесообразнее проводить осаждение в 2-3 ступени



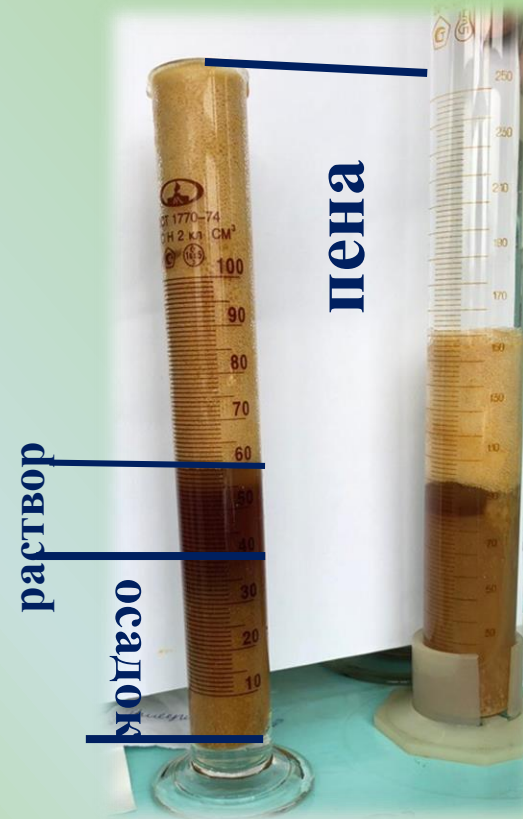
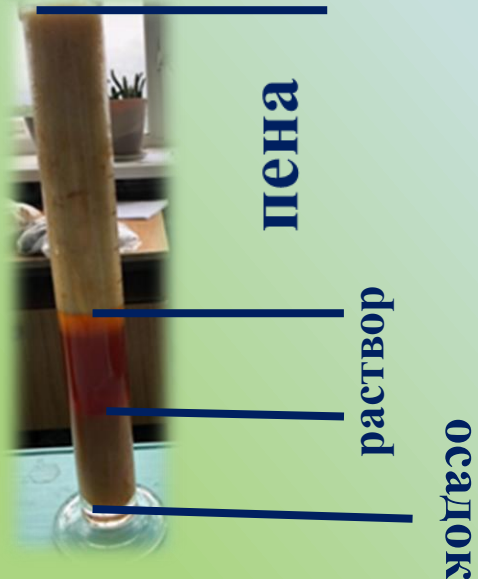
2 вариант осаждение лигнина концентрированной серной кислотой



Черный щелок, после варки хвойной целлюлозы, плотность, которого $1,159 \text{ г/см}^3$ обрабатывают жидкостью, насыщенной углекислым газом под давлением 3,0-7,0 атм

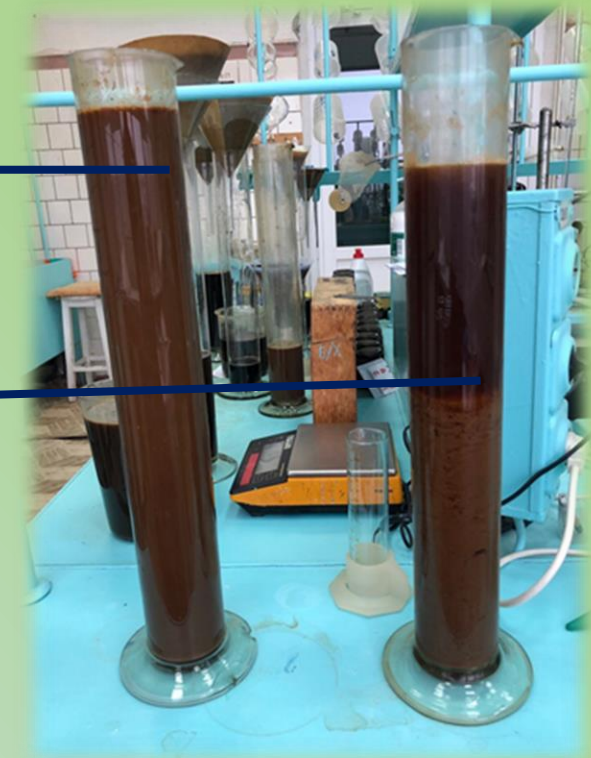
3 фракции:

1. Пена, пузырьки которой частично увлекают за собой осажденный лигнин
2. Осадок, который содержит основную часть твердого лигнина
3. Осветленный раствора, который возвращают в общий поток регенерации щелоков

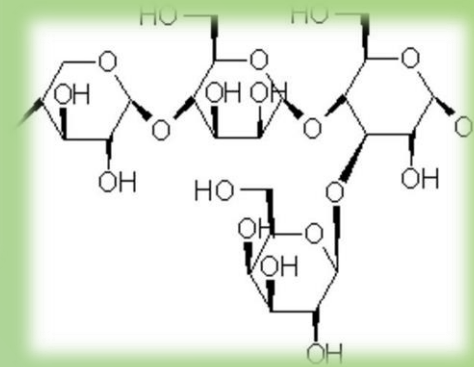
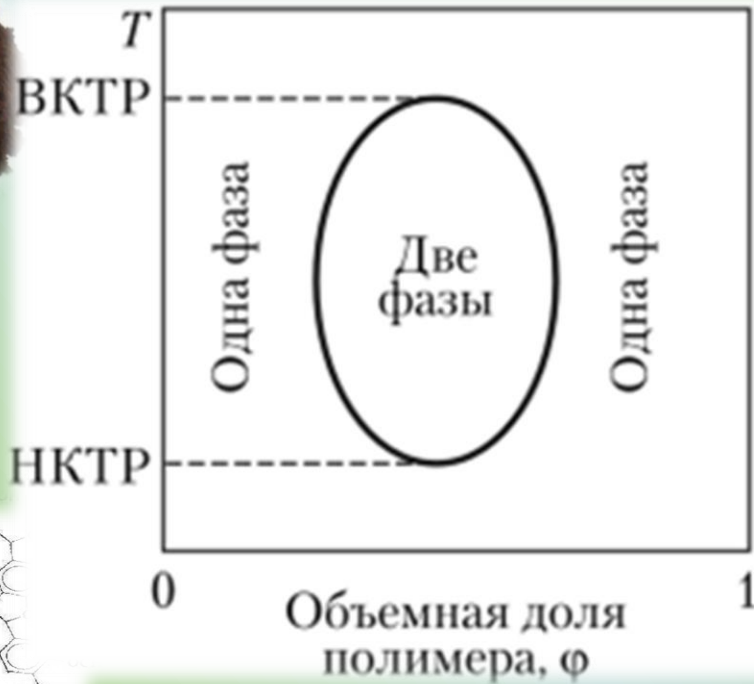
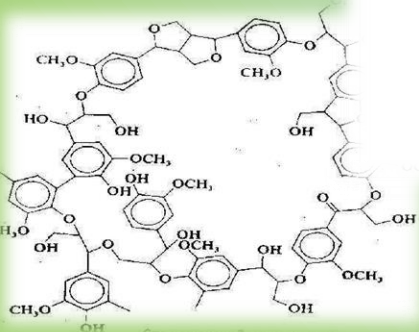


Уровень осадка

Дополнительно в качестве нуклеаторов могут применяться и высокодисперсные твердые вещества



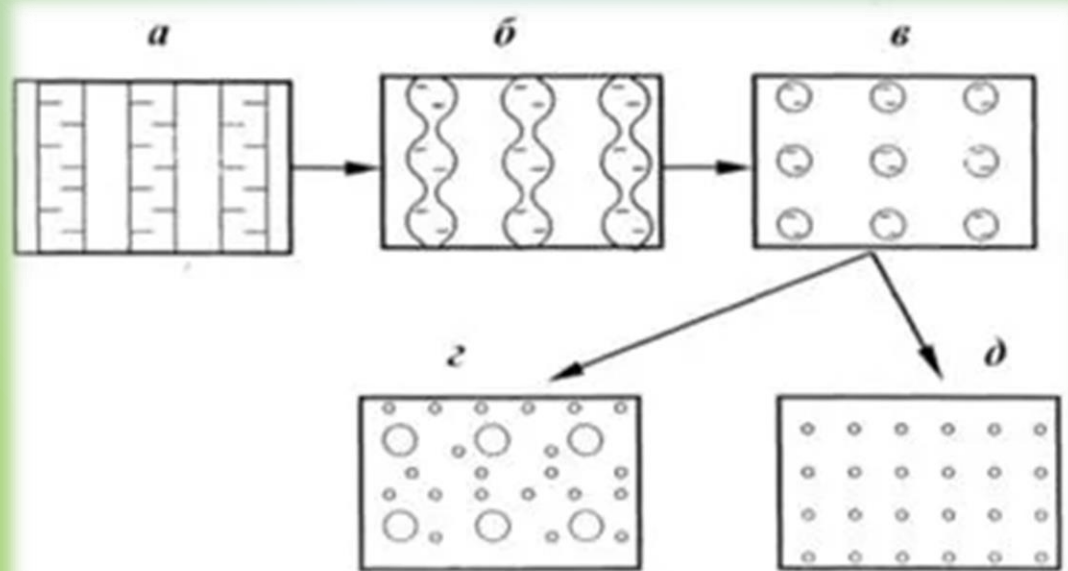
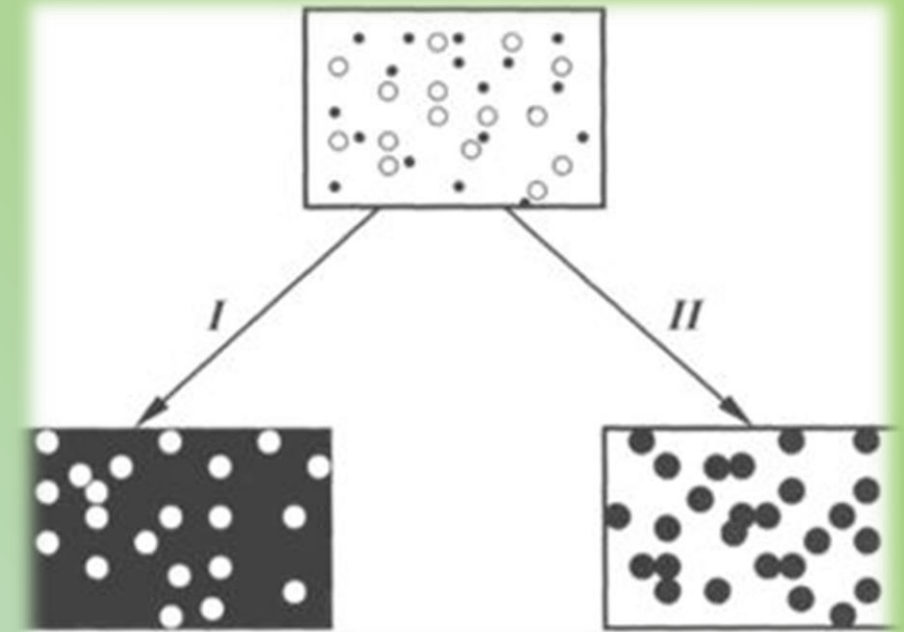
Состояние системы полимер - растворитель

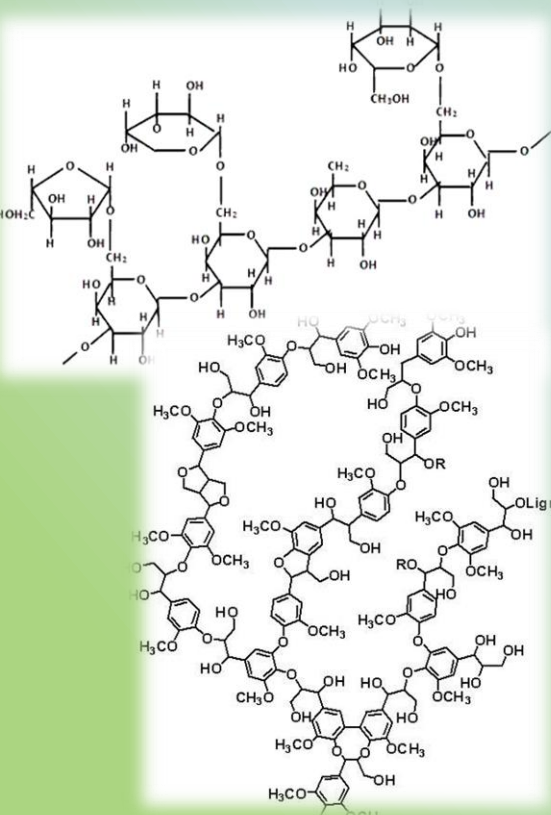


Спинодальный механизм



Нуклеационный механизм





для достаточно полного осаднения лигнина, минуя стадию студнеобразования, целесообразно перейти от самопроизвольного, не управляемого процесса фазового разделения, к управляемому процессу, идущему по нуклеационному механизму



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Высшая школа технологии и энергетики



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

11–14 сентября 2019 г. Архангельск

