

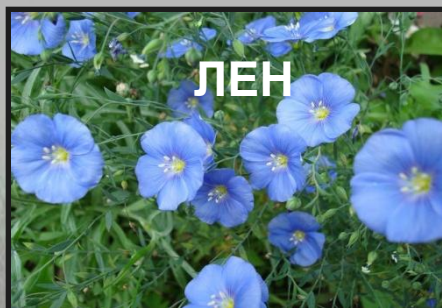


Учреждение Российской академии наук
Институт проблем химико-энергетических технологий
Сибирского отделения РАН

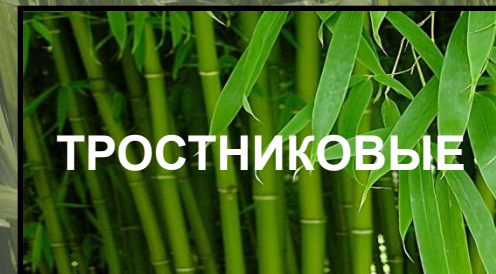
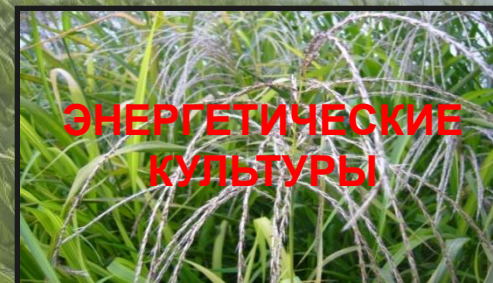
**Гидротропный способ
получения целлюлозы из
нетрадиционного
целлюлозосодержащего сырья**

Денисова Марина Николаевна

ТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ



АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

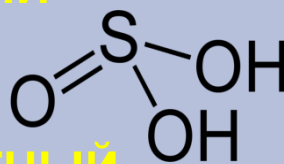


Промышленные способы получения целлюлозы

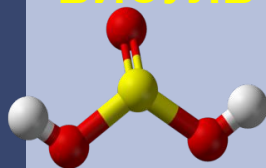


КИСЛОТНЫЕ

• СУЛЬФИТНЫЙ



• БИСУЛЬФИТНЫЙ



• АЗОТНОКИСЛЫЙ

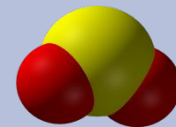


НЕДОСТАТКИ:

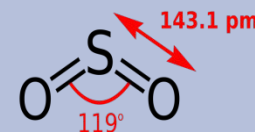
Использование кислотных и щелочных способов при производстве целлюлозы и лигнина приводит к получению продуктов с измененными свойствами, подвергшихся деструкции и окислению.

ЩЕЛОЧНЫЕ

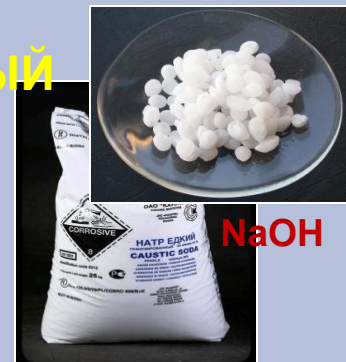
• СУЛЬФАТНЫЙ



• НАТРОННЫЙ



• ЩЕЛОЧНО-СУЛЬФИТНЫЙ



NaOH



ГИДРОТРОПНАЯ ВАРКА

ПРЕИМУЩЕСТВ

А

ГИДРОТРОПНЫ

Х

* НЕГОРЮЧЕСТЬ

РАСТВОРИТЕЛЕ

* НЕЛЕТУЧЕСТЬ

* ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗВРЕДНОСТЬ

* ЛЕГКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ



В настоящее время
гидротропы применяются



в косметической
промышленности
для
приготовления
эмульсий

в фармацевтической
промышленности для
получения
лекарственных
препаратов

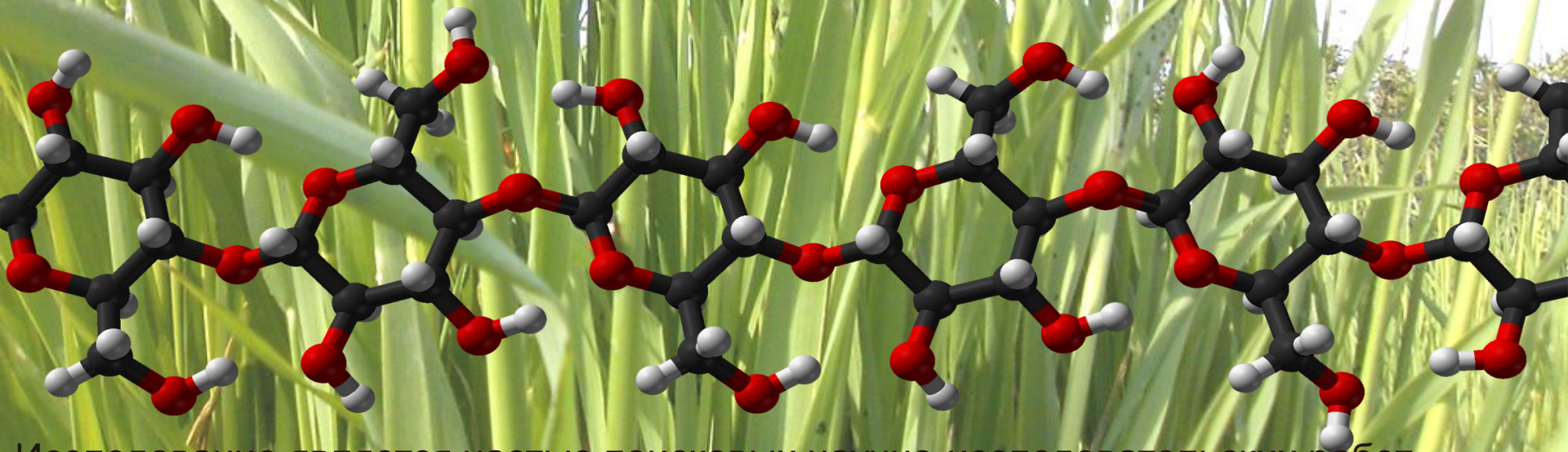


Гидротропный способ получения целлюлозы относят к нейтральным способам. Для получения целлюлозы по гидротропному способу применяют концентрированные водные растворы так называемых гидротропных солей некоторых органических кислот - преимущественно щелочных солей ксилол-, толуол- и цимолсульфоновой кислот, а также щелочные бензоаты, салицилаты тиоцианаты.

Преимущество гидротропного способа делигнификации растительного сырья заключается в том, что варка производится с нейтральным раствором, а это почти исключает деградацию целлюлозы и приводит к высокому выходу продукта с большим содержанием α -целлюлозы. По той же причине выделяемый из растительного сырья лигнин сравнительно мало изменяется и обладает повышенной реакционной способностью.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

**исследование гидротропной
делигнификации недревесного
сырья**



Исследование является частью поисковых научно-исследовательских работ по использованию нетрадиционного недревесного сырья для получения целлюлозы

В качестве источников для получения целлюлозы в работе использованы мискантус и плодовые оболочки овса, в качестве варочного реагента взят 30 %-ный раствор бензоата натрия

Мискантус

Мискантус китайский – это многолетнее растение с низкой потребностью в удобрениях и воде. Плантация мискантуса может «работать» до 20-25 лет. Для создания плантации мискантуса подходят земли нерентабельные для выращивания стандартных сельскохозяйственных культур. В условиях Западной Сибири урожайность мискантуса составляет 10-15 тонн на гектар. Низкое содержание лигнина (до 19 %) позволяет рассматривать мискантус как наиболее перспективное целлюлозосодержащее сырье.

Химический состав

Характеристика*	Содержание, %
Массовая доля целлюлозы по Кюршнеру	57,4
Массовая доля лигнина	19,1
Массовая доля золы	3,9
Массовая доля пентозанов	23,3

* - в пересчете на абсолютно сухое сырье

Объектом исследования являлась новая форма мискантуса китайского (Веерника китайского *Miscanthus sinensis* - Anders) урожая 2008 г., выращенного на плантациях ИЦиГ СО РАН в Новосибирской области



Плодовые оболочки овса



Химический состав

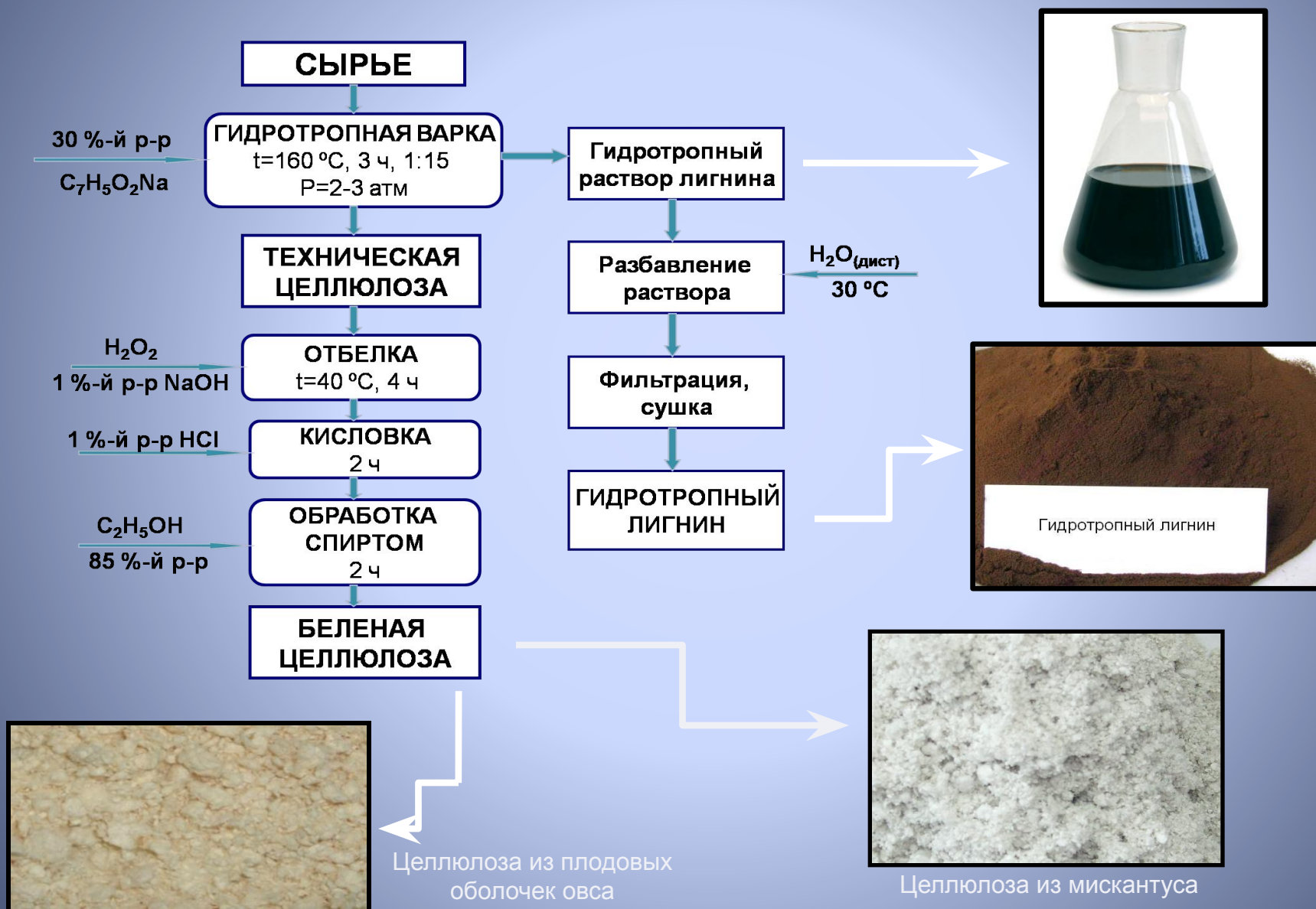
Характеристика*	Содержание, %
Массовая доля целлюлозы по Кюршнеру	47,1
Массовая доля лигнина	18,6
Массовая доля золы	4,6
Массовая доля пентозанов	35,3

* - в пересчете на абсолютно сухое сырье

Плодовые оболочки овса являются отходом производства крупы. К достоинствам этого вида целлюлозосодержащего сырья можно отнести их концентрирование на перерабатывающих предприятиях, низкую стоимость и небольшой размер частиц, что позволяет использовать их для выделения целлюлозы без предварительного измельчения.

Объектом исследования являлись отходы переработки овса 2010 г из различных хозяйств Бийского района, предоставленные ЗАО «Бийский элеватор».

БЛОК-СХЕМА ГИДРОТРОПНОЙ ВАРКИ



Выход и основные физико-химические показатели технических целлюлоз из мискантуса и плодовых оболочек овса, полученные гидротропной варкой

ВИД СЫРЬЯ	Выход*, %	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
		Массовая доля лигнина*, %	Массовая доля золы*, %	Массовая доля целлюлозы по Кюршнеру*, %	Степень полимеризации, ед
МИСКАНТУС	52,1	10,5	2,1	88,9	1035
ПЛОДОВЫЕ ОБОЛОЧКИ ОВСА	58,1	13,6	4,6	80,1	950

* - в пересчете на абсолютно сухое сырье

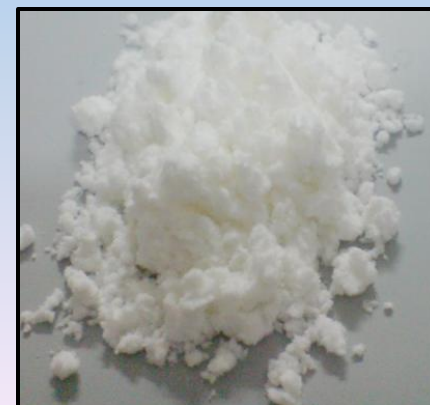


Выход и основные характеристики беленых целлюлоз из мискантуса и плодовых оболочек овса, полученные гидротропной варкой

Вид сырья	Выход*, %	Физико-химические показатели*			
		Массовая доля лигнина, %	Массовая доля золы, %	Массовая доля целлюлозы по Кюршнеру, %	Степень полимеризации, ед
Мискантус	42,0	3,4	2,0	91,2	950
Плодовые оболочки овса	39,2	5,8	3,0	89,9	900

* - в пересчете на абсолютно сухое сырье

После гидротропной варки получена беленая целлюлоза с выходом 39-42 %, что соответствует значению, близкому к количественному выходу (массовая доля нативной целлюлозы в мискантусе находится в пределах 40-44 %, в плодовых оболочках овса – 35-40 %).



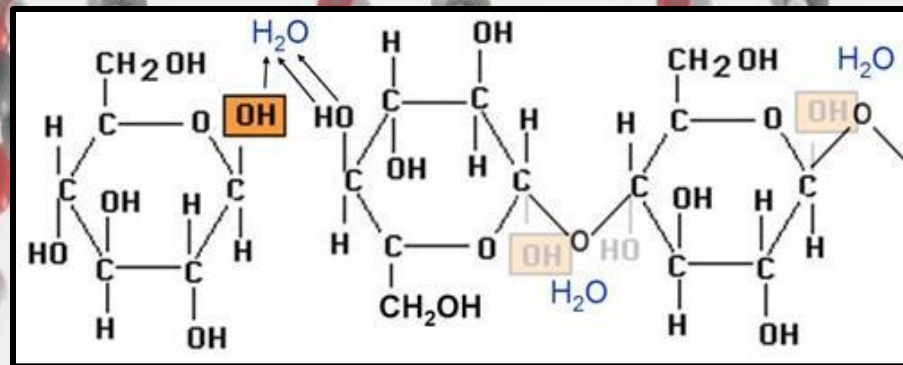
Целлюлоза

Таким образом, гидротропная делигнификация позволяет получить два основных продукта, практически в нативном виде:

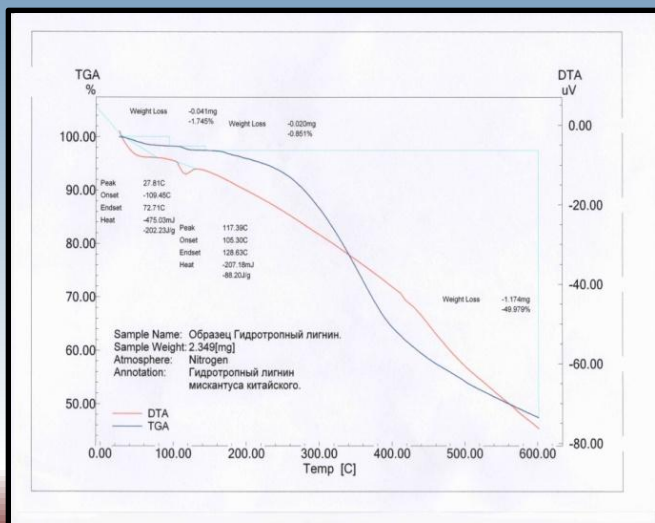
- целлюлозу
- лигнин

Целлюлоза

Целлюлоза получена с хорошим выходом и качественными характеристиками. Подтверждены литературные данные о малом структурном изменении продукта гидротропной варки, о чем свидетельствует высокая степень полимеризации.

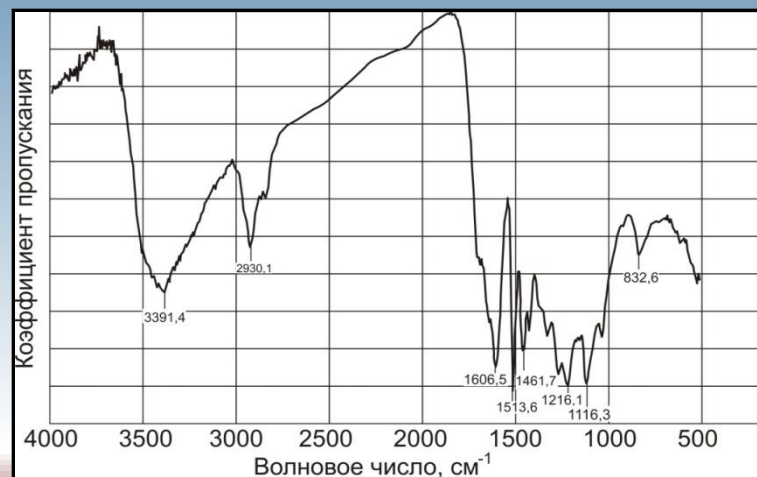


ЛИГНИН

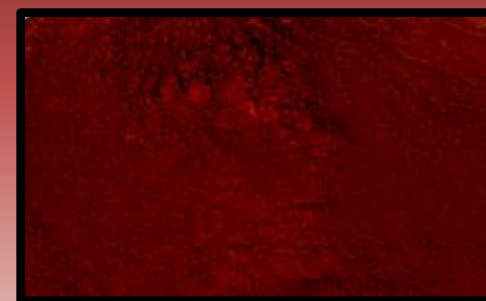


Термогравиметрический анализ гидротропного лигнина из мискантуса

В результате одного цикла гидротропной варки получили 30-80 г воздушно-сухого лигнина. Проведен термогравиметрический анализ гидротропного лигнина, а также лигнин проанализирован методом ИК-спектроскопии. Разбавленный варочный раствор – фильтрат после концентрирования возможно вновь использовать для гидротропной варки.



ИК-спектр гидротропного лигнина из мискантуса

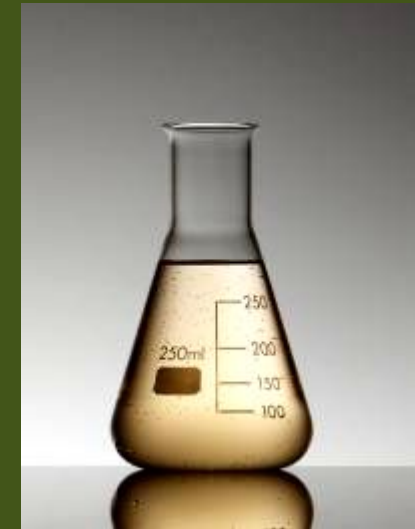


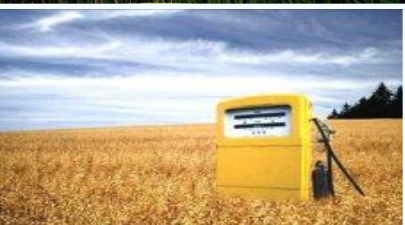
Гидротропный лигнин из мискантуса



При введении операции предгидролиза перед гидротропной варкой, возможно получение еще одного дополнительного продукта – гидролизата.

Гидролизат представляет собой водный раствор органических и минеральных соединений, потенциально может быть использован как самостоятельный товарный продукт – рострегулятор растений.





На данный момент проводятся исследования, направленные на получение производных гидротропной целлюлозы: простых и сложных эфиров, лекарственных производных, а также ферментативного гидролиза целлюлозы с целью получения глюкозы



Возможные применения производных гидротропной целлюлозы

