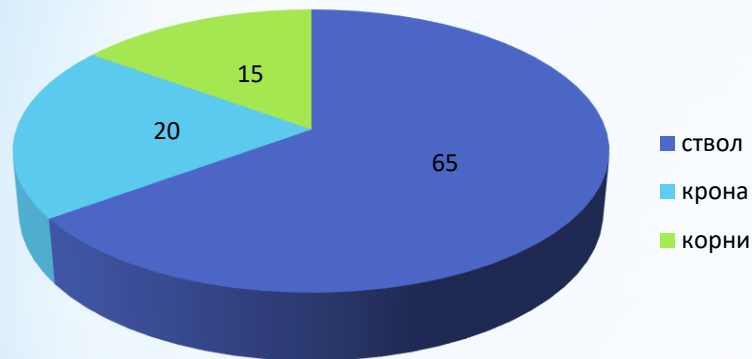
An aerial photograph of a dense evergreen forest, likely a spruce or fir forest, with a rich green canopy. The text is overlaid on the upper portion of the image.

\* Утилизация древесной  
биомассы: новые  
технологические  
решения

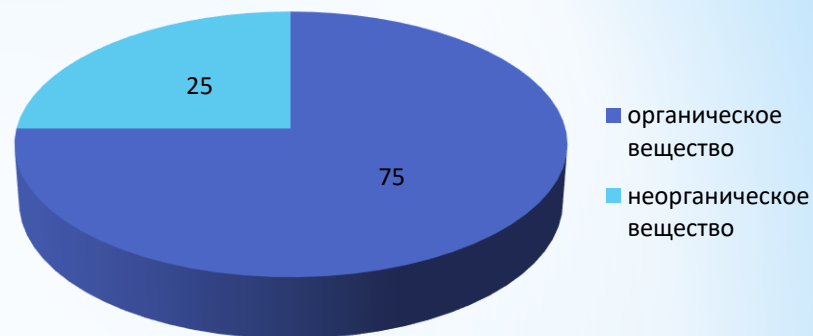
## Соотношение компонентов биомассы дерева (усредненные данные)



В России в результате деятельности предприятий ЛПК ежегодно образуется около 68-74 млн м<sup>3</sup> древесных отходов

Перерабатывается 55 %  
от общего объема

## Химический состав сточных вод



Ежегодно в России после очистки сточных вод образуется в среднем 3 – 3,5 млн. тонн осадков

Перерабатывается 5 %  
от общего объема

# Направления использования древесных отходов и осадков сточных вод



**Биочары(биоугли)** - низкотемпературный пиролиз растительных отходов в ограниченном количестве кислорода

**Биопластик** - биотрансформация древесных, растительных и других органических отходов с помощью ферментов микроорганизмов

**Биостимуляторы** –продукты ферментативного гидролиза животного, растительного или микробного белка для активизации роста растений, прорастания семян

**Биоразлагаемые контейнеры для растений** - защита корневой системы растений

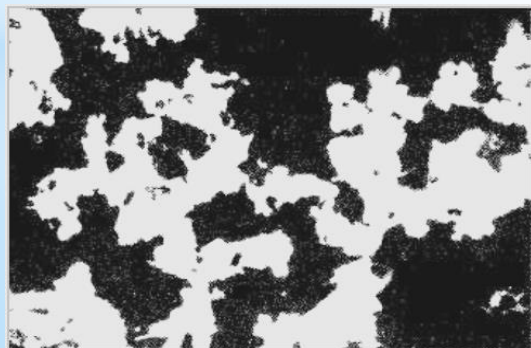
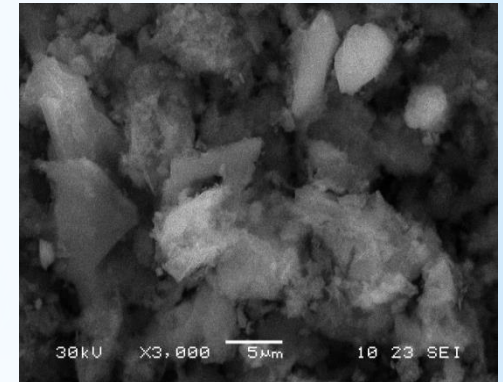
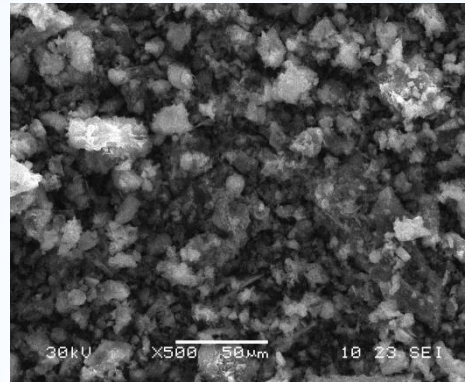
**Компост** - продукт переработки органических отходов в устойчивые и доступные растениям гуминовые вещества

**Биофлокулянты** - получаемые биотехнологическими методами биомасса клеток микроорганизмов или продукты их метаболизма, используемые в очистке сточных вод

# Производство биочара

Биочары(биоугли) - получаемые низкотемпературным пиролизом органического материала без доступа кислорода

Продукт отличается высоким содержанием углерода – 93–99% и отсутствием вредных и токсичных примесей.



повышает плодородие почвы  
задерживает воду в почве  
обеззараживает почву  
активизирует почвенный микробиом  
секвестрация углерода в почве  
на длительное время

# Производство биопластика

## Сырье для производства биопластика:

Крахмалсодержащее сырье  
Полимолочная кислота  
Водоросли  
Хитозан  
Желатин  
Кератин  
Лигнин  
Целлюлозосодержащее сырье  
(отходы лесопромышленного комплекса)

### Недостатки

Высокая стоимость производства.  
Недостаточная химическая и физическая прочность и износостойкость.

## Направления производства биопластика:

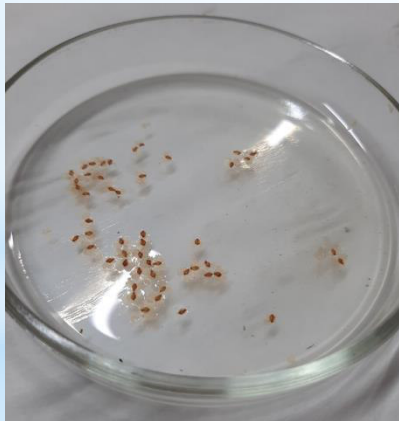
Биоразлагаемый материал  
Биоразлагаемые добавки к традиционному пластику

### Достоинства

Полное разложение : от нескольких месяцев до нескольких лет.  
Низкая токсичность продуктов разложения.  
Возможность использования продуктов разложения в качестве удобрения.  
Безопасность для человека (материал не выделяет вредных веществ в процессе эксплуатации).  
Относительная устойчивость материала к разложению в обычных условиях.  
Экономия невозобновляемых ресурсов.

# Разработка биопрепаратов на основе изучения метаболического потенциала биологических объектов

**Биостимуляторы – продукты ферментативного гидролиза животного, растительного или микробного белка для активизации роста растений, прорастания семян**



## Биоразлагаемые контейнеры для растений

### Состав биоразлагаемых капсул:

Осадок сточных вод- 60%

Древесные опилки - 20%

Мел - 10%

Раствор желатина - 10%  
(кератина)

Позволяют сохранить корневую систему растений при пересадке.

Обеспечивают дополнительное питание рассады.

Удерживают влагу.



# Компостирование - переработка органических отходов в почвоулучшитель

**повышается**

содержание органического вещества

влагоемкость и водопроницаемость

биологическая активность почвы

**улучшается структура почвы**  
**нейтрализуется кислотность**

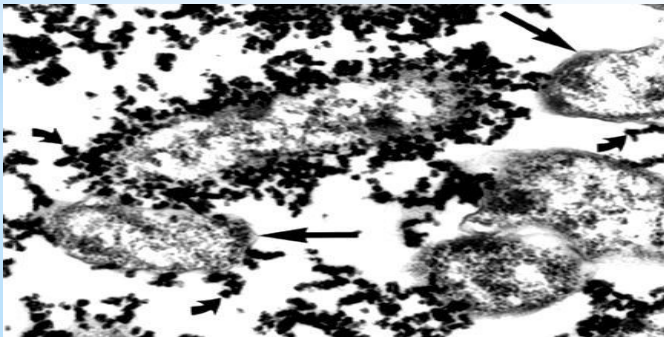


**сырье для компостов:**  
древесные отходы  
осадок сточных вод





# Биофлокулянты (биосорбенты)



Для протекания процесса с наилучшим эффектом необходимо иметь

- специфичную микрофлору, содержащую ферментные системы, необходимые для деградации загрязнений;
- поверхность с сильной адсорбционной способностью,
- возможность образовывать стабильные флокулы, легко осаждаемые при отстаивании.

