



**«Биомасса – альтернативный  
источник энергии»**

студентка группы ГЭ-1-07  
факультета ЭиУ Малышева Е.И

# Энергия из биомассы



Би

более

пищу,  
лагу,  
е

сы  
й - от  
энергии

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

## БИОМАССЫ

Химический состав биомассы зависит от вида растения, условий выращивания, стадии зрелости и т.д. Основными компонентами биомассы являются целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и экстракты. Целлюлоза и гемицеллюлоза представляют собой полисахариды, состоящие из множества мономеров, соединенных между собой гликозидными связями. Лигнин — это высокомолекулярное вещество, состоящее из различных фенольных соединений. Экстракты биомассы содержат различные органические вещества, такие как сахара, аминокислоты, витамины и минералы.



Лигнин является одним из наиболее устойчивых компонентов биомассы. Он состоит из различных фенольных соединений, соединенных между собой эфирными и этерическими связями. Лигнин придает биомассе жесткость и прочность. Экстракты биомассы содержат различные органические вещества, такие как сахара, аминокислоты, витамины и минералы. Эти вещества могут использоваться в различных областях, таких как пищевая промышленность, фармацевтика и косметология.

# КАКИМ ОБРАЗОМ ОБРАЗУЕТСЯ БИОМАССА?

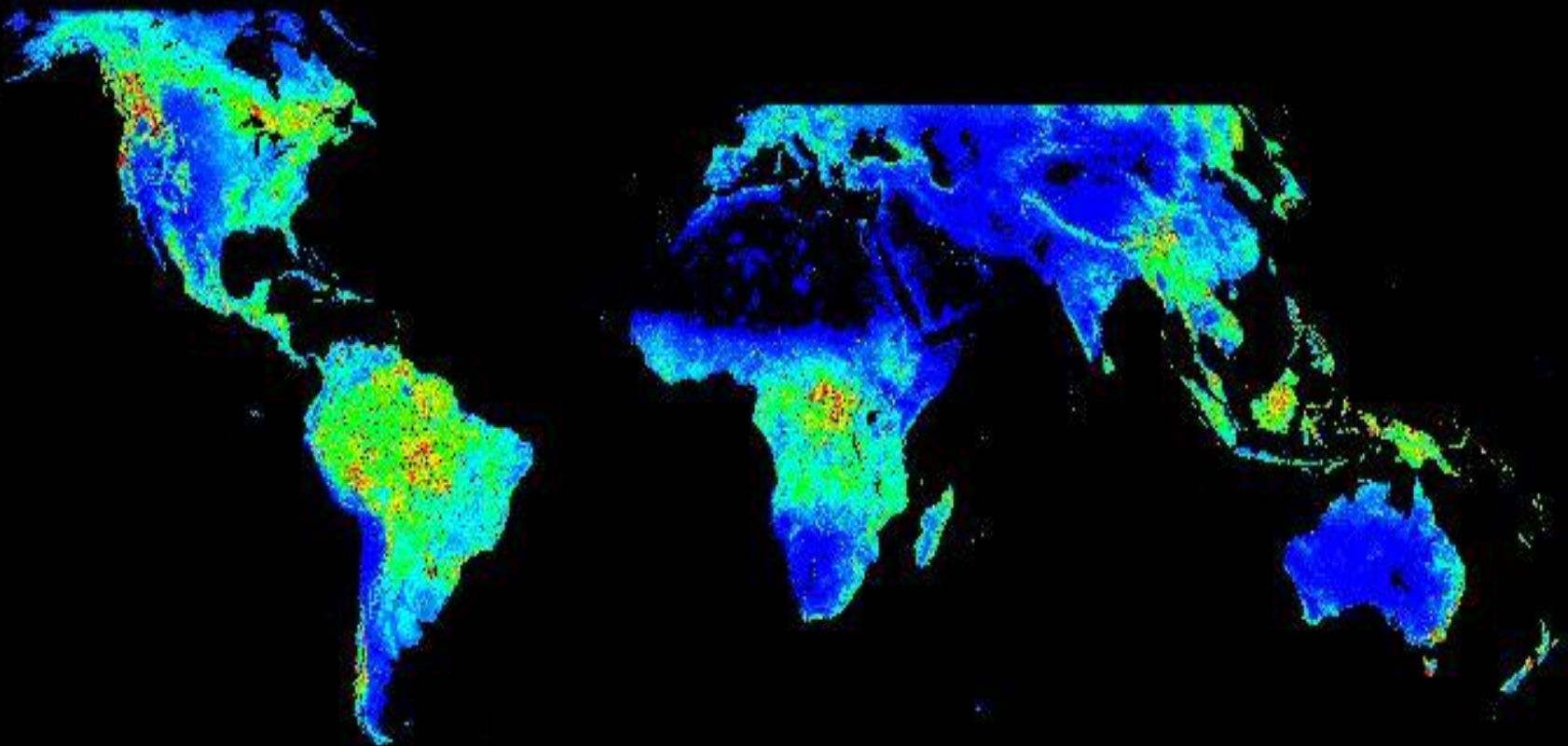
Двуокись углерода из атмосферы и вода из грунта участвуют в процессе фотосинтеза с получением углеводов (сахаридов), которые и образуют "строительные блоки" биомассы. Таким образом, солнечная энергия, используемая при фотосинтезе, сохраняется в химической форме в биомассовой структуре. Если мы сжигаем биомассу эффективным образом (извлекаем химическую энергию), то кислород из атмосферы и углерод, содержащийся в растениях, вступают в реакцию с образованием двуокиси углерода и воды. Процесс является циклическим, потому что двуокись углерода может вновь участвовать в производстве новой биомассы.



## Упрощенный углеродный цикл

*В отличие от ископаемого топлива, сжигание биомассы не увеличивает количество парниковых газов в атмосфере*

# Распределение биомассы в мире



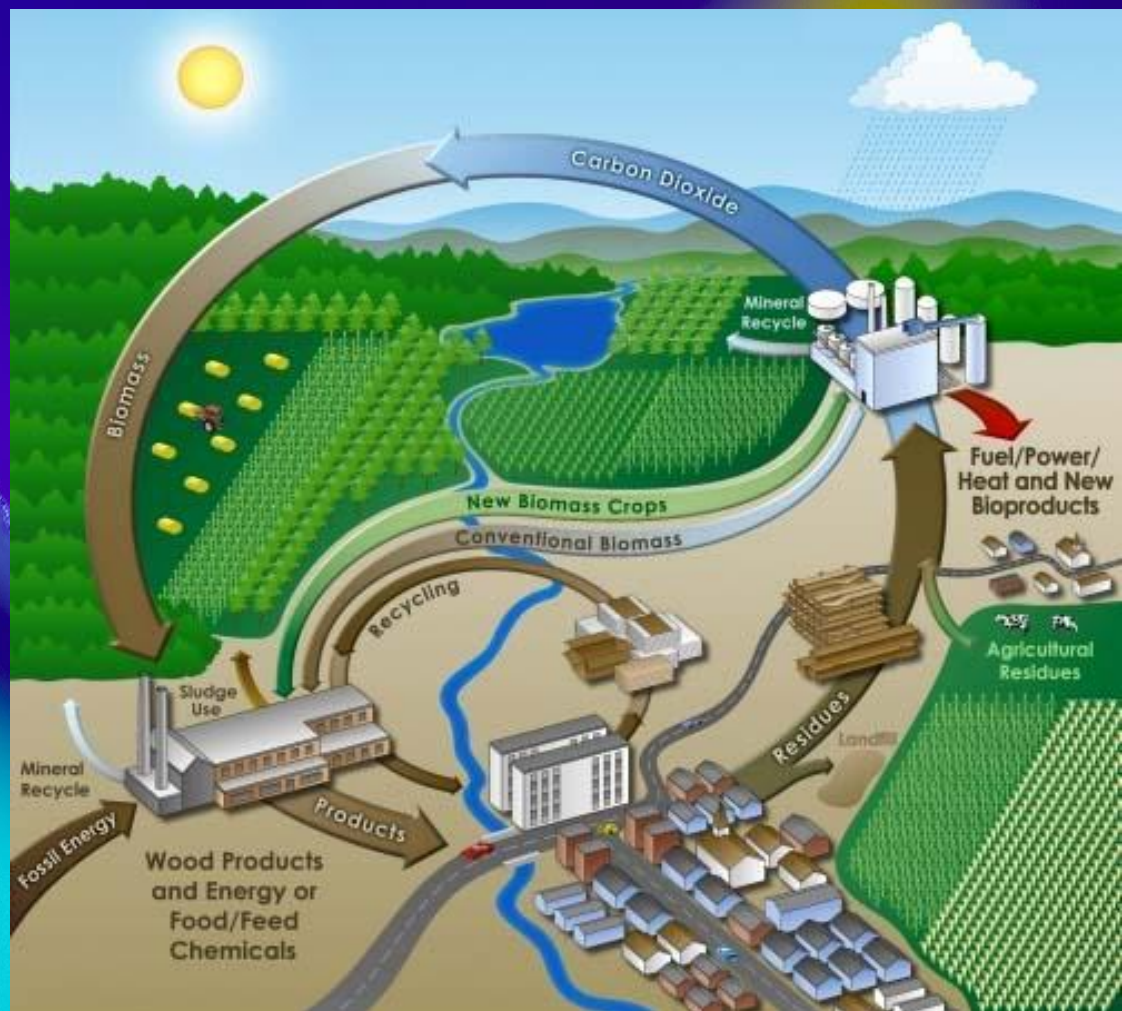
Распределение биомассы 20.3%

# БИОМАССА - ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

- Общая масса живой материи (включая влажность) - 2000 миллиардов тонн
  - Общая масса наземных растений - 1800 миллиардов тонн
  - Общая масса леса - 1600 миллиардов тонн
  - Количество наземной биомассы на одного жителя - 400 тонн
  - Количество энергии, накопленной наземной биомассой - 25 000 ЭДж (1 ЭДж=10+18 Дж)
  - Годовой прирост биомассы - 400 000 миллионов тонн
  - Скорость накопления энергии наземной биомассой - 3000 ЭДж/год (95 ТВт)
  - Общее потребление всех видов энергии - 400 ЭДж/год (12 ТВт)
  - Потребление энергии биомассы - 55 ЭДж/год (1,7 ТВт)

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Использование энергии биомассы обладает многими уникальными качествами, которые обеспечивают его экологические преимущества. Оно может способствовать смягчению проблемы изменения климата, уменьшить количество кислотных дождей, эрозию почвы, загрязнение водоемов и нагрузку на полигоны ТБО, обеспечить среду для существования диких видов животных и помочь поддерживать здоровые условия существования лесов с помощью лучшего менеджмента.



# ТОПЛИВО ИЗ БИОМАССЫ

Наиболее распространенными источниками биомассы являются растения. Они использовались в виде древесины, торфа или соломы в течение тысячелетий. Сегодня западный мир не так как раньше смотрит на этот высокоэнергетический вид топлива. Это произошло из-за распространенного мнения, что использование угля, нефти и электричества чище, более эффективно и более соответствует высокому уровню технологии. Однако это впечатление не совсем верно. Растения могут специально выращиваться для энергетических целей или могут быть изъяты из окружающей среды. На плантациях обычно используются те виды, которые производят большое количество биомассы за короткое время. Это могут быть древесные виды (как ива или эвкалипт) или другие быстрорастущие растения (например, сахарный тростник, кукуруза или соя).



# ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ

Древесина добывается на постоянной основе: в лесах в процессе вырубki. Оценить ежегодный прирост лесов на Земле достаточно сложно. По одной из приблизительных оценок он составляет  $12,5 \times 10^9$  м<sup>3</sup>/год с содержанием энергии 182 ЭДж. Это соответствует 1,3 от общего потребления угля на планете. Таким образом, часть прироста может быть дополнительно использована в энергетических целях в процессе ухода за лесами и, возможно, даже увеличения при этом их производительности. В процессе прореживания лесных плантаций создается большое количество древесных отходов. Древесные отходы могут быть собраны, высушены и использованы в качестве топлива частными и местными промышленными потребителями.



# ОТХОДЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- **Сельскохозяйственные отходы представляют собой огромный источник биомассы. Отходы растениеводства и животноводства обеспечивают значительное количество энергии, уступающее только древесине, которая является главным видом топлива из биомассы на Земле. Сельскохозяйственные отходы включают: отходы растительных культур, например, солому, некондиционную продукцию и излишки производства, а также отходы животноводства в виде навоза.**
- **Промышленные отходы, содержащие биомассу, также могут быть использованы для производства энергии. Например, из отходов производства спирта можно получить горючий газ. Другие полезные виды отходов включают отходы пищевой и текстильной промышленности.**



# БЫСТРОРАСТУЩИЕ РАСТЕНИЯ

Биомасса может специально выращиваться на энергетических плантациях в виде деревьев или других видов растений, например, травы (сорго, сахарный тростник). Все эти виды растений могут быть использованы в качестве топлива. Основным преимуществом при этом является короткий период выращивания - обычно от трех до восьми лет.



# СЖИГАНИЕ

- Технология прямого сжигания представляет собой наиболее очевидный способ извлечения энергии из биомассы. Она проста, хорошо изучена и коммерчески доступна.
- Для эффективного сжигания необходимы три условия:
  - Достаточно высокая температура.
  - Достаточное количество воздуха.
  - Достаточное время для полного сгорания.



# ПИРОЛИЗ

- Пиролиз представляет собой простейший и, по-видимому, самый старый способ преобразования одного вида топлива в другой с лучшими показателями. Разные виды высокоэнергетического топлива могут быть получены с помощью нагрева сухой древесины и даже соломы. В настоящее время традиционный пиролиз считается наиболее привлекательным видом технологии. Использование относительно низких температур означает, что в атмосферу попадает малое количество загрязнителей.

# ГАЗИФИКАЦИЯ

- В процессе газификации древесины образуется горючий газ, представляющий собой смесь водорода, угарного газа (монооксида углерода), метана и некоторых негорючих сопутствующих компонентов. Это достигается частичным сжиганием и частичным нагревом биомассы (с использованием тепла ограниченного горения) в присутствии древесного угля (естественного продукта сжигания биомассы). Газ может использоваться вместо бензина. При этом мощность автомобильного двигателя снижается на 40%. Возможно, что в будущем этот вид топлива станет основным источником энергии для электростанций.