

# ПРЕВРАЩЕНИЕ БИОМАСС

Выполнила: Пинигина  
О.С.  
Группа №228

# Понятие биомассы

- **Биомасса** (биоматерия) — совокупная масса растительных и животных организмов, присутствующих в биогеоценозе в момент наблюдения.
- Среди наземных животных организмов наибольшую по массе часть составляют насекомые, членистоногие и подобные им, обеспечивающие существование растительных организмов. (Более 80-ти процентов сухопутной биомассы).
- Биомасса по существу состоит из макромолекулярных органических полимеров  
- лигнин, целлюлоза и гемицеллюлоза.



# Лигнин, целлюлоза и гемицеллюлоза

- Лигнин от лат. *lignum* - дерево, - сложный (сетчатый) ароматический природный полимер входящий в состав наземных расте

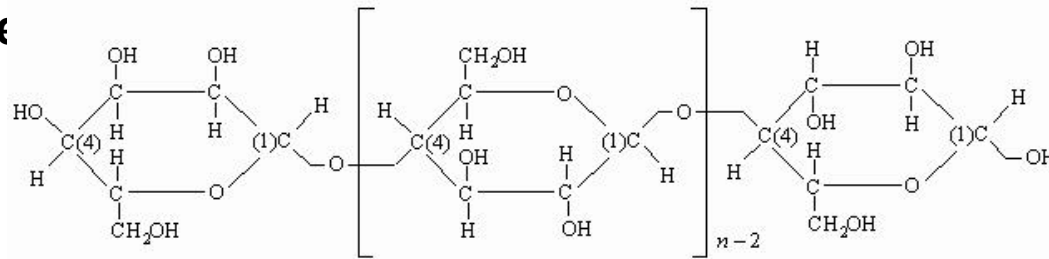
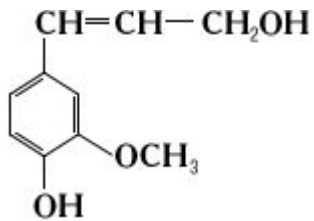


Рис. 1. СТРУКТУРА МОЛЕКУЛЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ. Это длинноцепной полисахарид, состоящий из гликозидных остатков ( $n$  указывает на большое число таких остатков), связанных между собой эфирными мостиками (1,4- $\beta$ -гликозидными связями).

**ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗЫ**, полисахариды, содержащиеся наряду с целлюлозой и лигнином в клеточной стенке растений. Большинство гемицеллюлоз отличается от целлюлозы лучшей р-римостью в р-рах щелочей и способностью легко гидролизываться кипящими разб. минеральными к-тами. В растениях гемицеллюлозы служат опорным конструкционным материалом и, возможно, резервным питательным в-вом.

# Образование биомассы

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 двуокси углерода и воды. Процесс является циклическим, потому что двуокись углерода может вновь участвовать в производстве новой биомассы.



## Упрощенный углеродный цикл

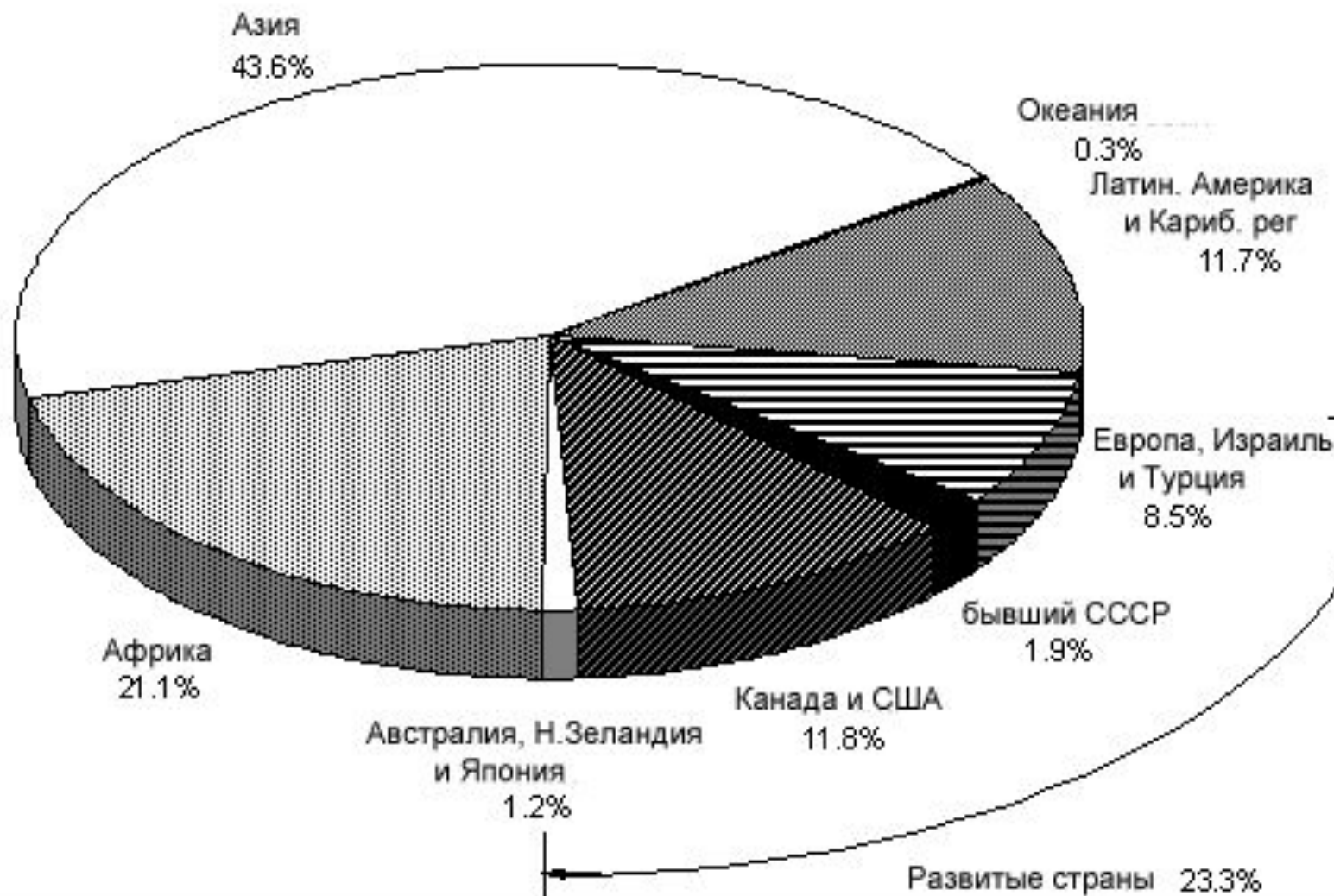
*В отличие от ископаемого топлива, сжигание биомассы не увеличивает количество парниковых газов в атмосфере*

# Энергия из биомассы



Биомасса, как производная энергии Солнца в химической форме, является одним из наиболее популярных и универсальных ресурсов на Земле. Она позволяет получать не только пищу, но и энергию, строительные материалы, бумагу, ткани, медицинские препараты и химические вещества. Биомасса используется для энергетических целей с момента открытия человеком огня. Сегодня топливо из биомассы может использоваться для различных целей - от обогрева жилищ до производства электроэнергии и топлив для

# Использование биомассы в качестве источника энергии в мире



# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

<b>Вид</b>	<b>Содержание воды, %</b>	<b>МДж/кг</b>	<b>КВт·ч/кг</b>
<b>Дуб</b>	<b>20</b>	<b>14,1</b>	<b>3,9</b>
<b>Сосна</b>	<b>20</b>	<b>13,8</b>	<b>3,8</b>
<b>Солома</b>	<b>15</b>	<b>14,3</b>	<b>3,9</b>
<b>Зерновые</b>	<b>15</b>	<b>14,2</b>	<b>3,9</b>
<b>Рапсовое масло</b>	<b>-</b>	<b>37,1</b>	<b>10,3</b>
<b>Антрацит</b>	<b>4</b>	<b>30,0-35,0</b>	<b>8,3</b>
<b>Бурый уголь</b>	<b>20</b>	<b>10,0-20,0</b>	<b>5,5</b>
<b>Печное топливо</b>	<b>-</b>	<b>42,7</b>	<b>11,9</b>
<b>Биометанол</b>	<b>-</b>	<b>19,5</b>	<b>5,4</b>

# МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ИЗ БИОМАССЫ

Практически все виды "сырой" биомассы достаточно быстро разлагаются, поэтому немногие пригодны для длительного хранения. Из-за относительно низкой энергетической плотности транспортировка биомассы на большие расстояния нецелесообразна. Поэтому в последние годы значительные усилия были предприняты для поисков оптимальных методов ее использования.

Методы получения энергии из биомассы основаны на следующих процессах:

Прямое сжигание биомассы.

Термохимическое преобразование для получения обогащенного топлива. Процессы этой категории включают пиролиз, газификацию и сжижение.

Биологическое преобразование. Такие естественные процессы, как анаэробное сбраживание и ферментация приводят к образованию полезного газообразного или жидкого топлива.

В некоторых из перечисленных процессов побочным продуктом является тепло. Оно обычно используется на месте образования или на небольшом удалении для теплоснабжения, в химических процессах или для производства пара и последующего получения электроэнергии. Основным продуктом процессов является твердое, жидкое или газообразное топливо: древесный уголь, заменители или добавки к бензину, газ для продажи или производства электроэнергии с использованием паровых или газовых турбин.



$H_2O$



Смоляной газ  
и уголь



$H_2O$  и  $CO_2$



$H_2$  и  $CO$



Влажная  
биомасса

Сухая  
биомасса

Смоляной газ  
и уголь

Раскаленный  
уголь



тепло

тепло ( без воздуха)

$O_2$  (воздух)

$H_2O$  и  $CO_2$

Сушка

Пиролиз

Горение

Восстановление



# СЖИГАНИЕ

Технология прямого сжигания представляет собой наиболее очевидный способ извлечения энергии из биомассы. Она проста, хорошо изучена и коммерчески доступна. Существует множество типов и размеров систем прямого сжигания, в которых можно сжигать различные виды топлива: птичий помет, соломенные тюки, дрова, муниципальные отходы и автомобильные шины. Тепло, получаемое при сжигании биомассы, может использоваться для отопления и горячего водоснабжения, для производства электроэнергии и в промышленных процессах. Одной из проблем, связанных с непосредственным сжиганием, является его низкая эффективность. В случае использования открытого пламени большая часть тепла теряется.

## *Сжигание древесины может быть разбито на 4 фазы:*

1. Испарение воды, содержащейся в древесине. Даже древесина, высушенная в течение нескольких лет, содержит от 15 до 20% воды в клеточной структуре.

2. Выделение газовой (летучей) составляющей. Очень важно, чтобы эти газы сгорали, а не "вылетали в трубу".

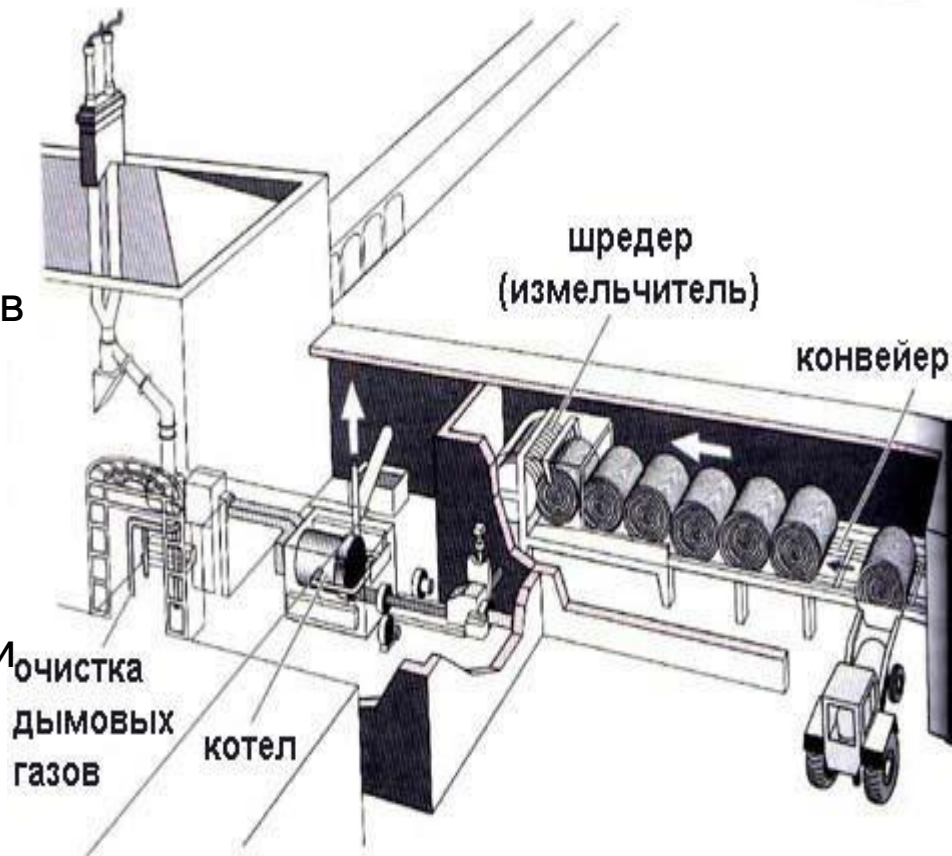
3. Выделяющиеся газы смешиваются с атмосферным воздухом и сгорают под воздействием высокой температуры.

4. Сгорание остатков древесины (преимущественно углерод). При хорошем сжигании энергия используется полностью. Единственным остатком является небольшое количество золы.

# Для эффективного сжигания необходимы три условия:

Разработка печей или котлов, способных эффективно использовать энергию топлива, требует понимания процессов сгорания твердого топлива. Первым процессом, потребляющим энергию, является испарение содержащейся в древесине воды. Для относительно сухого топлива на испарение используется лишь несколько процентов от общего количества выделяемой энергии. В самом процессе сгорания всегда имеются две стадии, потому что любое твердое топливо содержит две сгораемые составляющие. Летучие компоненты выделяются из топлива при повышении температуры в виде смеси паров и испаренных смол и масел.

- Достаточно высокая температура.
- Достаточное количество воздуха.
- Достаточное время для полного сгорания.

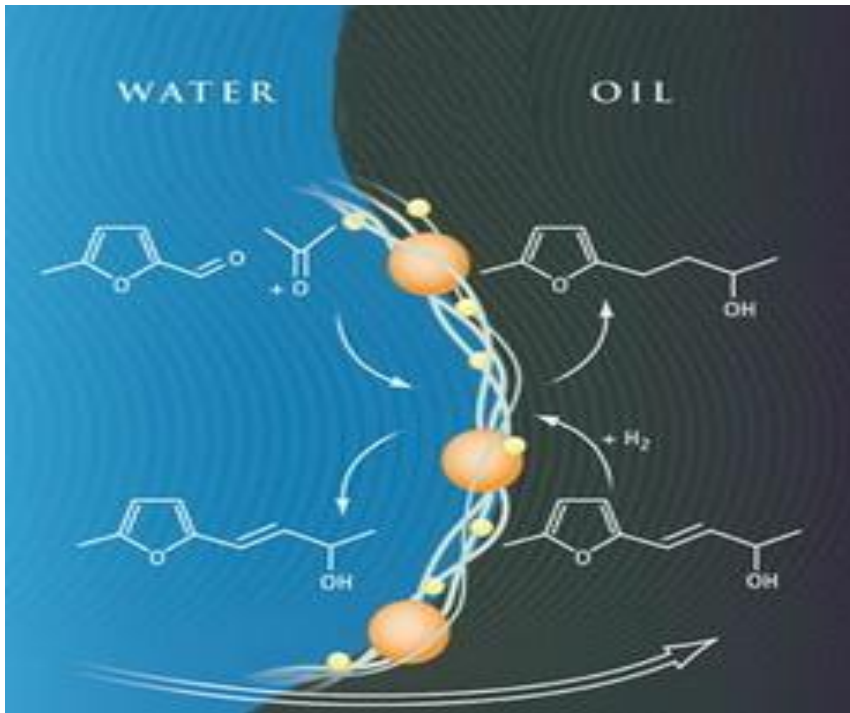


# ПИРОЛИЗ

Разные виды высокоэнергетического топлива могут быть получены с помощью нагрева сухой древесины и даже соломы. Процесс использовался в течение столетий для получения древесного угля. Традиционный пиролиз заключается в нагреве исходного материала (который часто превращается в порошок или измельчается перед помещением в реактор) в условиях почти полного отсутствия воздуха, обычно до температуры 300 - 500 °С до полного удаления летучей фракции. Остаток, известный под названием древесный уголь, имеет двойную энергетическую плотность по сравнению с исходным материалом и сгорает при значительно более высоких температурах. В зависимости от влажности и эффективности процесса, 4-10 тонн древесины требуется для производства 1 тонны древесного угля. В случае если летучие вещества не собираются, древесный уголь содержит две

# Превращение биомассы в моторное ТОПЛИВО

- Благодаря новому катализатору, разработанному исследователями из США, получение дешевого моторного топлива из биомассы стало на шаг ближе. Катализатор, состоящий из наночастиц металла и углеродных нанотрубок, находится на границе раздела фаз между водной и масляной фазами, и может оказаться весьма полезным для превращения



## ТОПЛИВО

Катализатор представляет наночастицы из оксида магния, связанные между собой углеродными нанотрубками.

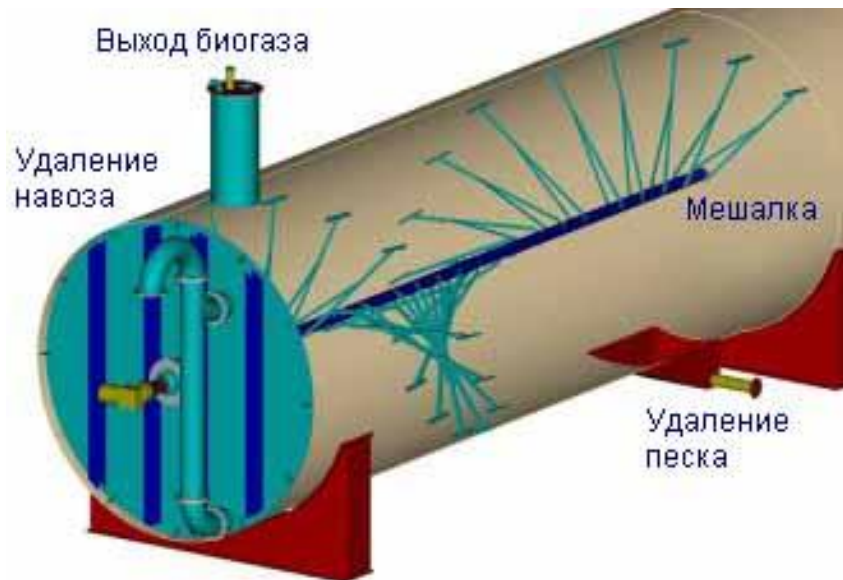
Со стороны наночастиц, ориентированных в водную фазу, к системе можно ввести катализатор конденсации, способствующий образованию связей углерод-углерод и удлинению углеродной цепи. При значительном удлинении цепи растворимость органических соединений в воде понижается, и они перемещаются в неполярную фазу.

# 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.**

# БИОГАЗ

Биогаз представляет собой ценное топливо. Для его производства во многих странах строятся специальные метантенки, которые наполняются навозными стоками или сточными водами. Метантенки варьируются в размерах от одного кубического метра (в индивидуальных хозяйствах) до тысяч кубометров, используемых в больших коммерческих установках. Загрузка может быть постоянной или порционной, а процесс сбраживания может занимать от десяти дней до нескольких недель. В процессе деятельности бактерий образуется тепло, однако в условиях холодного климата необходим подвод дополнительного тепла для поддержания оптимальной температуры (по крайней мере,  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Источником тепла может быть биогаз. Хорошие биогазовые установки могут производить  $200\text{-}400\text{ м}^3$  биогаза с содержанием метана от 50 до 75% из каждой тонны сухого органического вещества.





Спасибо за внимание!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!