



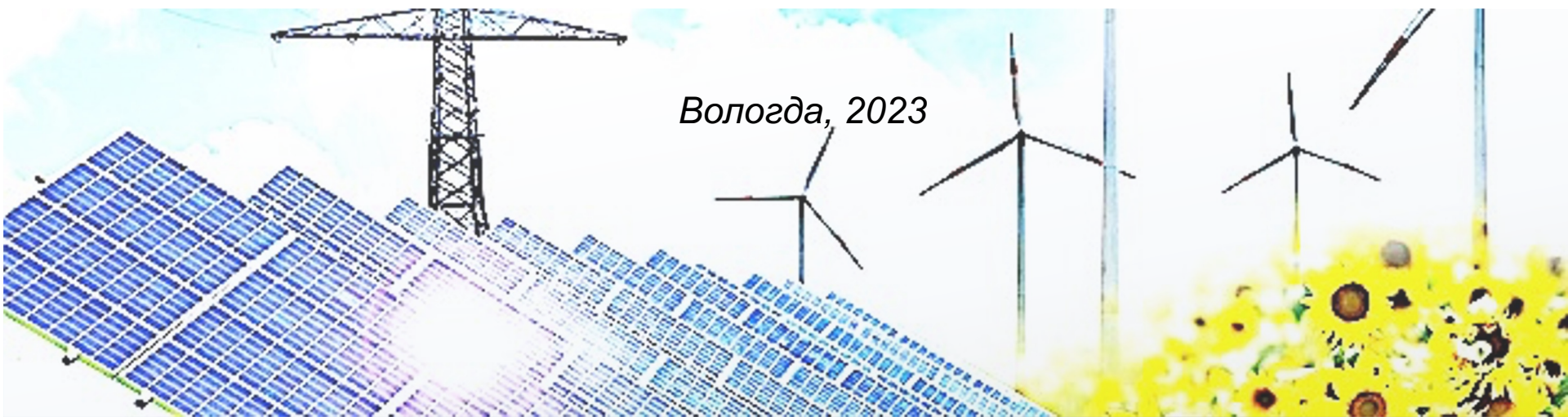
ОБЩЕСТВО
БИОТЕХНОЛОГОВ
РОССИИ



ВОЗМОЖНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ И НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ.

ВАСИЛОВ Р.Г., ГАЕВА Т.Н.

Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова



Вологда, 2023

ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА (в соответствии со Стратегией НТР)

- Исчерпание возможностей экстенсивного экономического роста за счет эксплуатации сырьевых ресурсов.
- Демографический переход (старение населения, болезни, пандемии).
- Рост антропогенных нагрузок на окружающую среду.
- Потребность в продовольственной безопасности и независимости.
- Потребность в росте энерговооруженности экономики и изменении характера энергетических систем.
- Новые угрозы национальной безопасности.
- Необходимость территориального развития, освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

ОТВЕТ

Цели устойчивого развития (ЦУР)

Приняты ООН в 2015 г.

Планируется достичь к 2050 году

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (ООН)

ЦУР приняты 193 странами в сентябре 2015

Достижение ЦУР потребует ежегодно 2,5 трлн долларов США



ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ ПО КЛИМАТУ (2015 г.)

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ

- Повышение средней глобальной температуры на уровне $< 2^{\circ}\text{C}$ к доиндустриальному уровню, и предпочтительно ограничить повышение до $1,5^{\circ}\text{C}$.
- Смягчение последствий и адаптация к изменению климата и снижению выбросов парниковых газов, чтобы это не угрожало производству продовольствия;
- Инициативы по финансовому возмещению потерь и ущерба в результате изменения климата.

ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

- Коллективное обязательство наиболее развитых стран по финансам (направлять до 100 млрд долларов/год на климатическое финансирование)
- Поддержка низкоуглеродного развития с сокращением выбросов на $\sim 50\%$ к 2030 г. и достижением «чистого нуля» к 2050 г.
- Принятие государствами обязательств, которые должны включать национальную цель по выбросам и долгосрочную стратегию низкоуглеродного развития.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

- **«Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года»** (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 г. №3052-р)
- Цель: к 2050-му г. – снижение эмиссии CO_2 на 60% к уровню 2019 г. и на 80% к уровню 1990 г. Углеродная нейтральность к 2060 г.
- Инвестиции в снижение выбросов парниковых газов: $\sim 1\%$ ВВП в 2022-2030 гг. и $\sim 1,5\text{-}2\%$ ВВП в 2031-2050 гг.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ СТРАН УЧАСТНИЦ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ (COP)

COP26 (2021, Глазго)

Итоговый документ – «Климатический пакт Глазго»

- Постепенное сокращение использования угля в энергогенерации (не распространяется на уголь, совмещаемый с технологией улавливания и хранения углерода (CCS)).
- > 100 стран с 85% мировых лесов договорились остановить их уничтожение к 2030 г. К соглашению присоединилась и Россия (около 20% мирового леса).
- >100 стран с 70% глобальных выбросов метана договорились к 2030 г. снизить их на 30% по сравнению с 2020 г.
- Создан Альянс GFANZ (550 финансовых компаний, совокупные активы 150 трлн \$) по продвижению декарбонизации экономики: предполагаемые инвестиции – 100 трлн \$; сокращение выбросов на 50 % к 2030 г.; нулевые выбросы - к 2050 г.
- Инициативы государств по углеродной нейтральности: 23 страны представили национальные планы (ЕС, СА).

COP27 (6-18.11.2022, Египет)

- Обязательства по компенсации Глобальному Югу 100 млрд \$/год (по оценке ООН, требуется до 340 млрд \$).
- МЭА БРИКС создала комиссию по энергопереходу под эгидой организации «Устойчивая энергия для всех» (SEforALL) при ООН для активного участия молодежи в «зеленой» повестке;

Создан Альянс мангровых лесов за климат. цель - посадить 100 миллионов мангровых деревьев к 2030 г. (мангровые леса накапливают углерод на 400% быстрее, чем тропические леса)

- Россия (15.11): Российские подходы к адаптации к изменению климата и смягчению его воздействия: в 2022 г. Правительство РФ утвердило 10 отраслевых планов адаптации к изменениям климата с определением приоритетных мероприятий на основе оценки климатических рисков, разработанные в соответствии с Национальным планом мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата.

В.В. ПУТИН НА 70-й СЕССИИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ АССАМБЛЕИ ООН

28 сентября 2015 г.



■ « Среди проблем, которые затрагивают будущее всего человечества, — и такой вызов, как **глобальное изменение климата**.

В рамках своего национального вклада к 2030 году планируем ограничить выбросы парниковых газов до 70–75% от уровня 1990 года.»

■ «...Устанавливая квоты на вредные выбросы, используя другие по своему характеру тактические меры, мы, может быть, на какой-то срок и снимем остроту проблемы, но, безусловно, кардинально её не решим. Нам нужны качественно иные подходы. Речь должна идти о внедрении принципиально новых **природоподобных технологий**, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком **баланс между биосферой и техносферой**. Это действительно вызов планетарного масштаба».

МИНИМИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ

Задача:

Изменение техносферного базиса развития и сокращения антропогенного воздействия на окружающую среду путем трансформации техносферы в биосферосовместимую.

Решение:

- Развитие **природоподобных технологий**, сокращающих долю искусственных (техногенных) экосистем в биосфере
- Переход к **циркулярной экономике**, основанной на замкнутых производственных циклах с использованием безотходных технологий, обеспечивающих пониженную энерго- и материалоемкость
- Использование **возобновляемых ресурсов** в энергетике и промышленности, снижение углеродного следа в хозяйственной и бытовой деятельности, восстановление естественного углеродного цикла путем интенсивного производства и использования биомассы.

ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Необходимо «внедрение принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволяют восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой».

*В.В. Путин, 70-я сессия Генассамблеи ООН
28.09.2015 г*

«Развитие природоподобных технологий, человеко-машинных систем, управление климатом и экосистемами» является наиболее перспективным направлением научно-технологического развития.

*«Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», п. 22,
утв. 01.12.2016 г.*



Природоподобные технологии – разрабатываются с применением конвергентных методов исследований и воспроизводят принципы, механизмы, процессы, явления и свойства объектов живой природы в виде технических систем и технологических процессов, а также явлений и свойств объектов, интегрированных в естественный природный ресурсооборот.

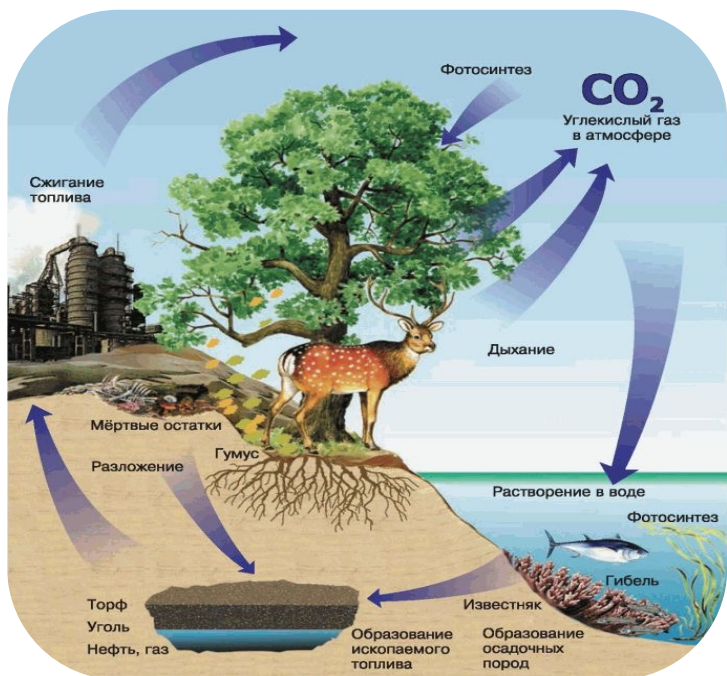
- **Преимущества природоподобных технологий:**
 - адаптация к последствиям глобального потепления и изменения климата (сохранение биоразнообразия, изучение, освоение и эксплуатация водных и наземных пространств);
 - использование возобновляемых ресурсов как основного источника обеспечения жизнедеятельности (получение энергии, топлива, материалов, пищи, кормов, лекарственных средств и др.);
 - возможность интеграции в замкнутые производственные циклы на принципах циркулярности;
 - высокий экологический эффект, нулевые отходы, нулевые выбросы (в т.ч. углекислого газа).

Биотехнологии – ключевое направление природоподобных технологий с высоким потенциалом создания природоподобной техносферы

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ И ИХ КЛИМАТОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

- **Задачи:**
- Изучение механизмов, лежащих в основе **биотической регуляции климата**.
- Выявление факторов, влияющих на **стабильность биосферы** и поиск возможностей для поддержания ее устойчивого состояния.
- Разработка подходов для **направленного воздействия на экосистемы** с целью ускоренного восстановления их нарушенных функций на основе природоподобных, в первую очередь, биологических технологий (биотехнологий).
- Создание **экспериментальных замкнутых систем**, позволяющих осуществлять искусственное моделирование и регулирование арктических экосистем.

ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА – ПУТЬ К ПОСТРОЕНИЮ ПРИРОДОПОДОБНОЙ ТЕХНОСФЕРЫ



Циркулярная экономика с циклическим (безотходным) использованием **возобновляемых природных ресурсов** - экономическое развитие, сбалансированное с экологической устойчивостью и создающее условия для сохранения окружающей среды.

Технологическая основа циркулярных подходов – **биотехнологии и другие природоподобные технологии**, воспроизводящие принципы функционирования биологических систем различного уровня с высокой энергоэффективностью и низкой ресурсозатратностью.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА ДНЯ – ПЕРЕХОД
К НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКЕ – ОТКРЫВАЕТ
БЕСПРЕЦЕДЕНТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ
СТАНОВЛЕНИЯ БИОЭКОНОМИКИ КАК
МАГИСТРАЛЬНОГО ПУТИ РАЗВИТИЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года

*(утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации
от 25 декабря 2019 г. № 3183-р)*

- **Цель:** снижение эмиссии CO₂ к 2030 году на 30% по сравнению с уровнем 1990 года. Углеродная нейтральность к 2060 году.
- Разработка отраслевых планов адаптации (2021)
- Разработка региональных планов адаптации (2022)
- Подготовка НП второго этапа до 2025 года (2022)

ДРУГИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Программа создания карбоновых полигонов (2020 год)

ВИП ГЗ по низкоуглеродной энергетике (готовится)

УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД ПЛАНЕТЫ



ТОП-5 Стран с наибольшим углеродным следом



Китай



США



Страны
Евросоюза

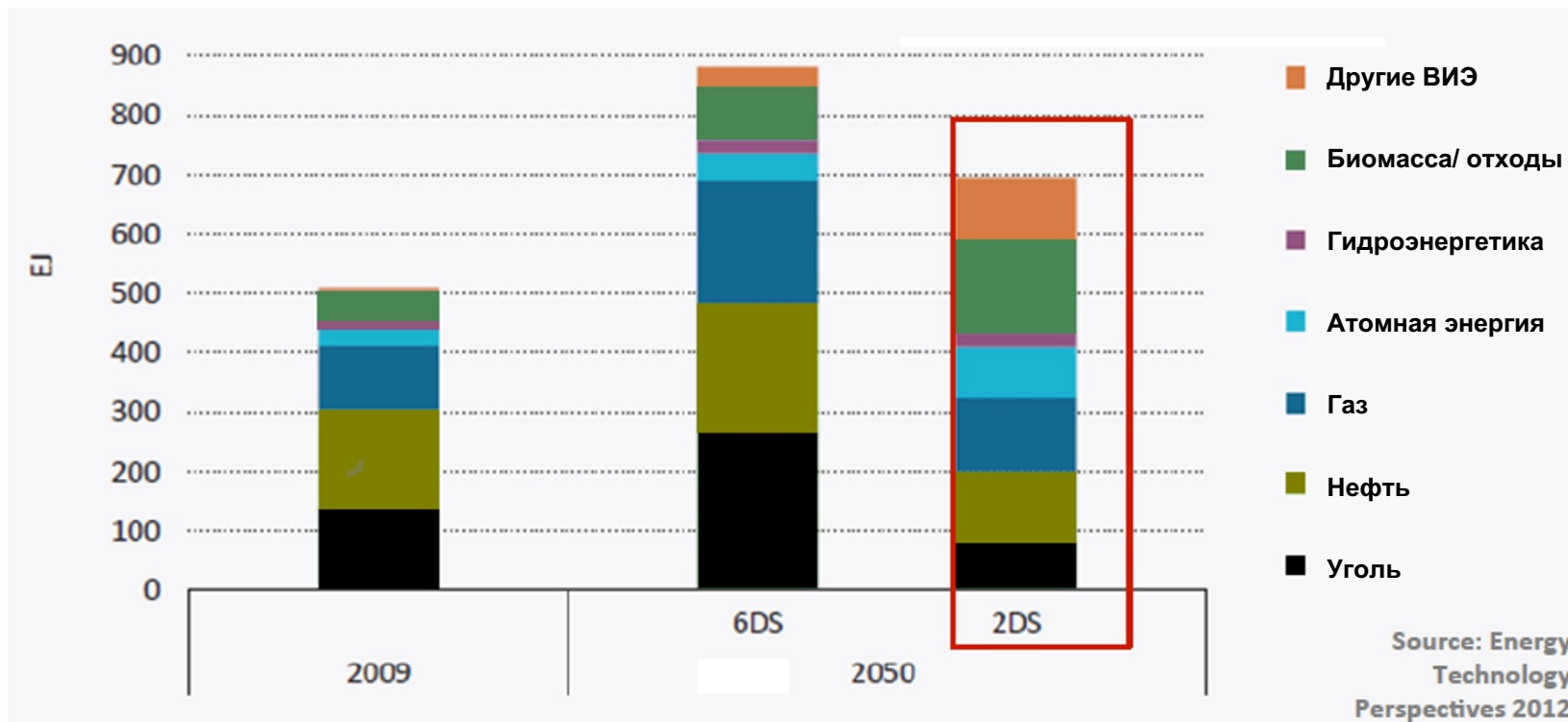


Индия



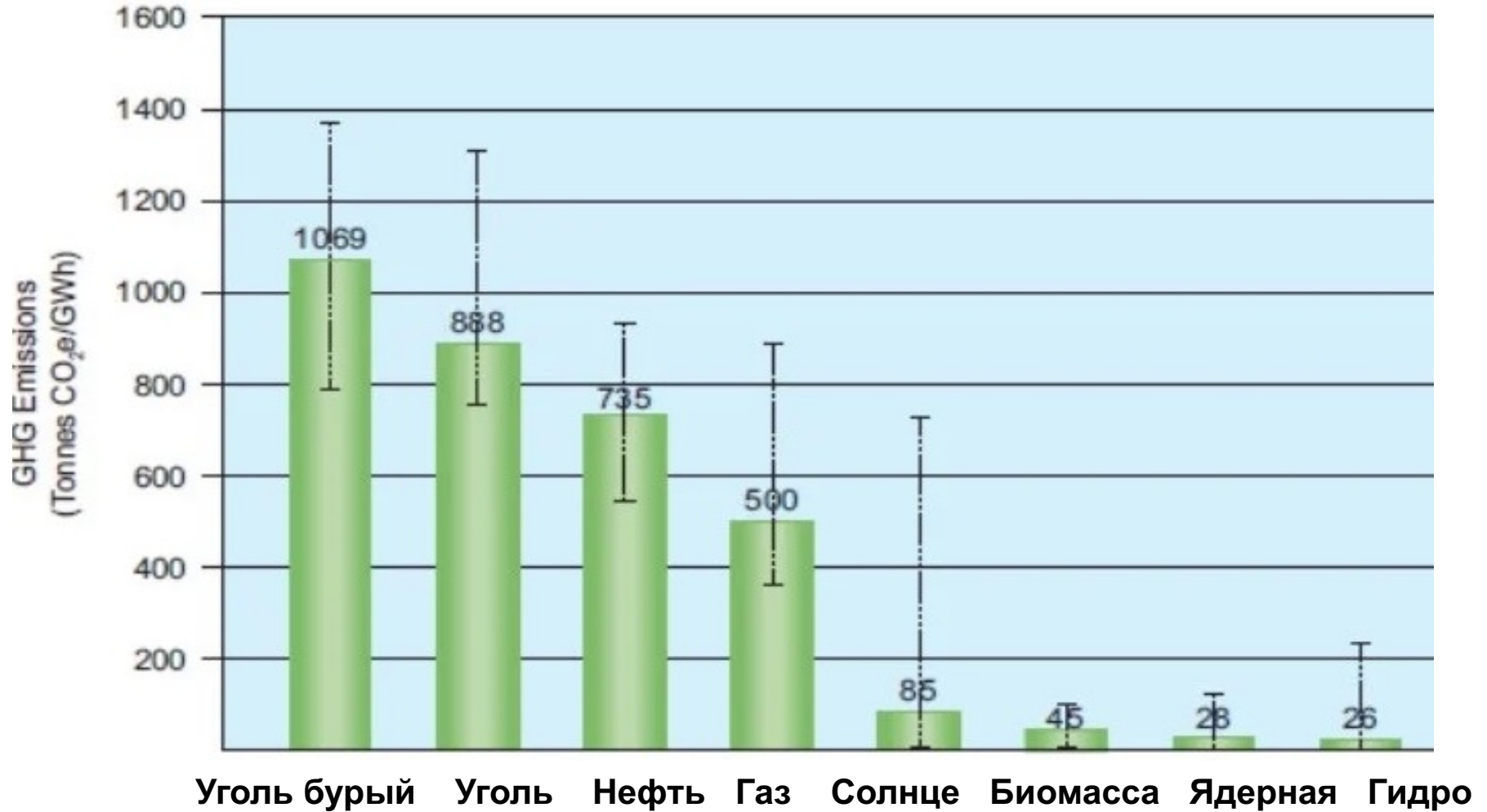
Россия

РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТОПЛИВА В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ ГЕНЕРАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ ЭНЕРГИИ

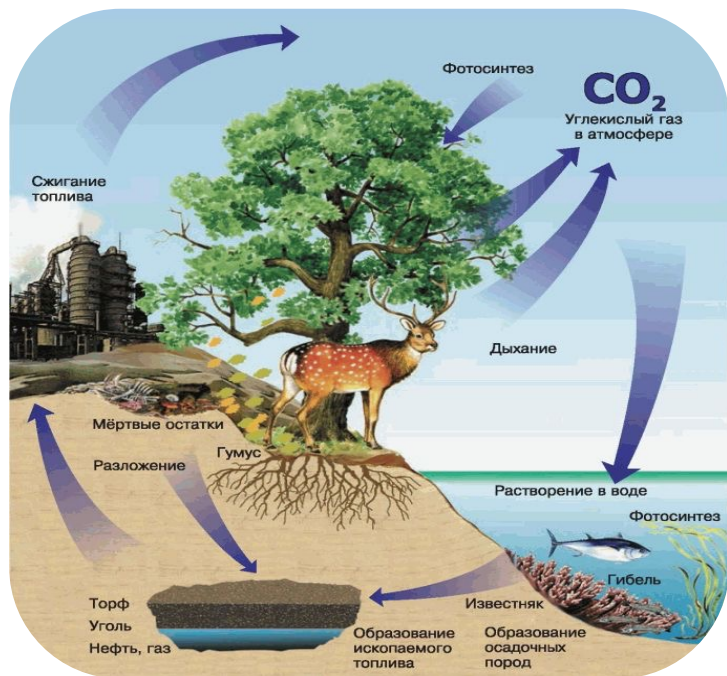


- При реализации сценария $< 2^{\circ}\text{C}$ доля биоэнергетики в общем объеме генерации первичной энергии составит 24% к 2050 г.
- Для целей реализации сценария $< 2^{\circ}\text{C}$ в 2050 г. потребуется задействовать 250-400 млн га или 5-8% сельскохозяйственных земель

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



ЭМИССИЯ CO₂ И БИОСЕКВЕСТРАЦИЯ НА ОСНОВЕ ФОТОСИНТЕЗА



Переход к **углерод-нейтральной энергетике**: отказ от углеводов в качестве источника энергии или **утилизация образующегося CO₂**.



Биосеквестрация – улавливание и хранение CO₂ за счет биологических процессов (фотосинтеза).



Сочетание природных и искусственных систем биосеквестрации



60% ЭМИССИИ

Улавливает биосфера суши (леса, сельхоз земли, торфяные болота и др.) и океанов

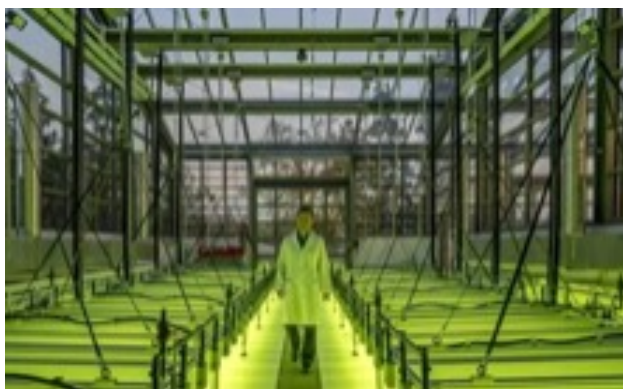
В РФ поглощение CO₂ экосистемами превышает эмиссию на 56%.



РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СЕКВЕСТРАЦИИ CO₂

условие создания углерод-нейтральной экономики и водородной энергетики

БИОСЕКВЕСТРАЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЙ

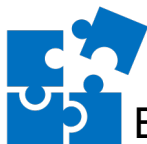
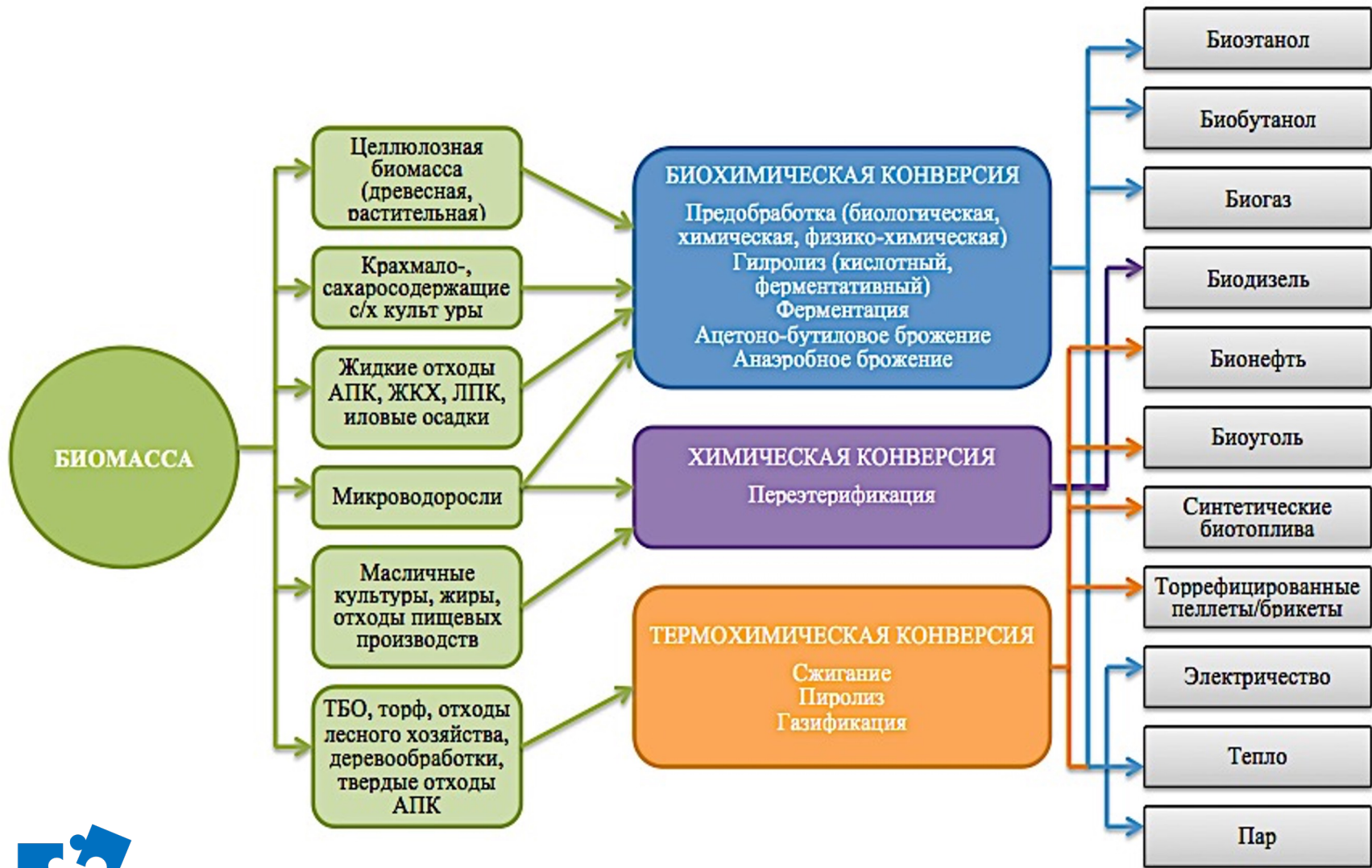


- Эффективное управление земельными ресурсами, **технологии повышения плодородия почв, генетические технологии в растениеводстве, точное земледелие, роботизация и цифровизация.**
- Посадка и восстановление лесов, лесные плантации.
- Культивирование **фотосинтезирующих микроорганизмов.**
- Создание карбоновых ферм.



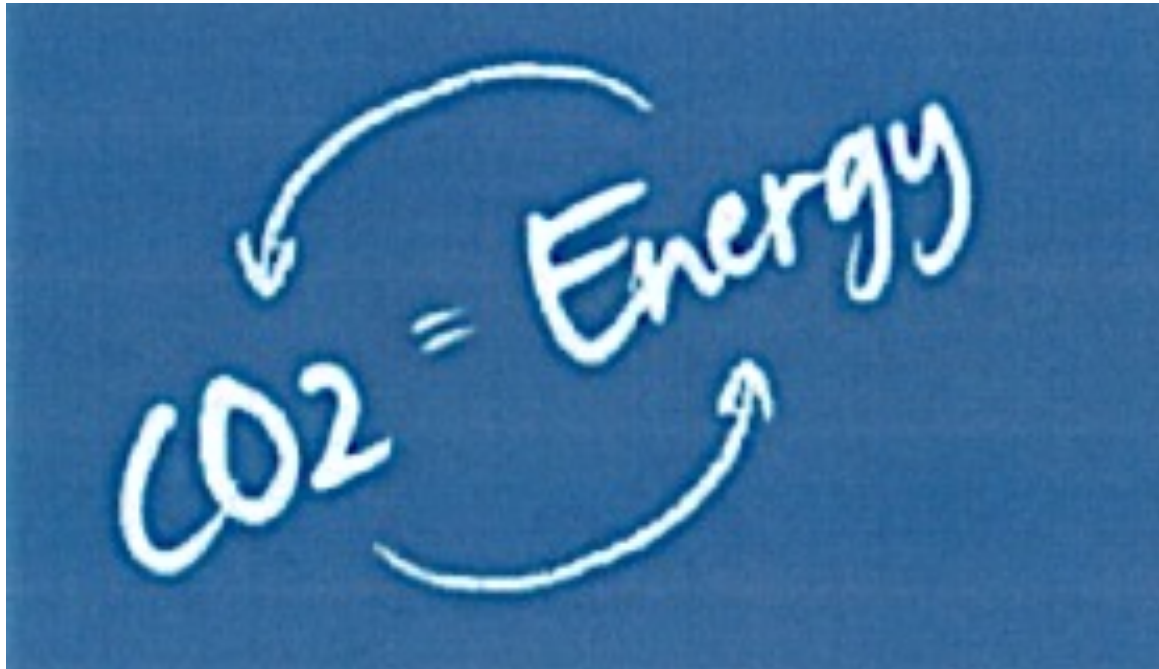
Увеличение масштабов и эффективности биосеквестрации: применение биотехнологий в сельском и лесном хозяйстве, создание карбоновых ферм, использование фотосинтезирующих микроорганизмов

БИОРЕФАЙНИНГ: СЫРЬЁ – ТЕХНОЛОГИИ – ПРОДУКТЫ



В зависимости от вида биомассы и концепции биоперерабатывающего завода возможно также производство компонентов для химической промышленности, кормов для животных, продуктов питания и др.

БИОЭНЕРГЕТИКА – ПРЕОБРАЗОВАНИЕ
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ
ПРИРОДНОГО УГЛЕРОДНОГО ЦИКЛА



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

- Использование биомассы в теплоэнергетике
- Внедрение электрогенерации на основе биомассы
- Развитие биогазовой индустрии
- Внедрение моторного биотоплива
- Создание мощностей биорефайнинга
- Внедрение биотехнологий (биологизация) в АПК, ЛПК, ЖКХ
- Малоэтажное и дорожное строительство с использованием новых биоматериалов и биотехнологий
- Биосеквестрация углекислого газа

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РЕГИОНАХ РФ

ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО

- Оценка ресурсной базы, в первую очередь, отходов.
- Анализ локальных производств, возможностей перехода на биоресурсы.
- Подбор оптимальных технологий для развития биоэкономики в соответствии с региональной стратегией социально-экономического развития.
- Разработка критериев и механизмов экспертного отбора приоритетных биотехпроектов для получения финансовой и административной поддержки.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

- Программа поддержки биоэкономики в регионе:
 - «зеленый тариф»,
 - освобождение от налогов
 - льготы по уплате экологического сбора и платежам за негативное воздействие на окружающую среду и т.д.
- Разработка и применение критериев, принципов и правил «зеленых» государственных закупок для биотехнологических продуктов.

ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ

- Прямое субсидирование инвестиций в биотехнологические проекты с применением различных механизмов:
 - налоговые каникулы,
 - региональные налоговые льготы,
 - компенсация стоимости заимствования средств, дотации на сырье либо субсидии сельхозпроизводителям, поставляющим сырье на такие предприятия и др.
- Поддержка малого и среднего предпринимательства.

ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ

- Оценка кадровой потребности в специалистах и подготовка специалистов-биотехнологов, экологов, биоэнергетиков (коды специальностей 26.010., 26.011., 26.008, а также среднего технического персонала.
- Развитие научно-методической и материально-технической базы подготовки профессорско-преподавательского состава для преподавания в области биоэкономики.
- Создание специализированных учебно-практических центров по повышению квалификации и профессиональному росту в сфере биотехнологии.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

г. Москва

Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова

Tel. +7 (495) 648-09-13

E-mail: bioros@biorosinfo.ru

www.biorosinfo.ru