



Проблемы воды и биотоплива в Африке

М. Лобовиков
Эксперт ООН

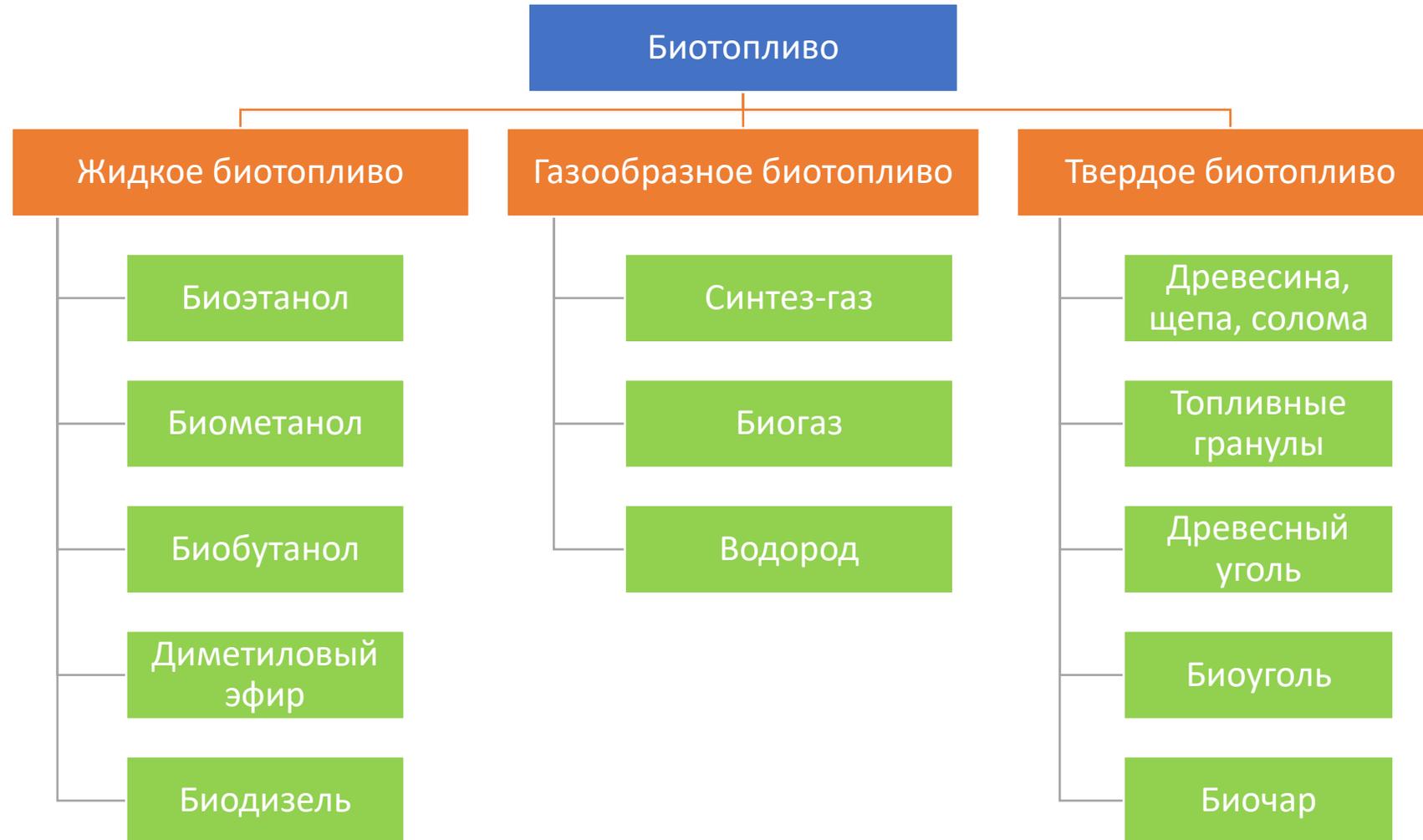
БИОТОПЛИВНЫЙ КОНГРЕСС

переработка отходов древесины

Биотопливо, ХТММ, энергия, новые продукты

Санкт-Петербург 19-20 марта 2024

Классификация видов биотоплива



Древесный уголь, биоуголь, биочар



- Древесный уголь (charcoal) – продукт пиролиза, торрефикации (torrefy, сушить). Получается путем интенсивного нагрева древесины без доступа кислорода.
- Биоуголь (biocoal) – твердое биотопливо на основе мягкого пиролиза при $t300^{\circ}\text{C}$ содержанием углерода до 65%
- Биочар (biochar) – отличается температурой пиролиза $t800^{\circ}\text{C}$, более высоким содержанием углерода 93-99% и отсутствием вредных и токсичных примесей

История древесного угля

- Известен с давних времен. 7000 лет назад уже использовался в Африке в Египте и в Китае для плавки железа и стекла.
- Основные способы получения – ямное и кучное углежжение
- Массовое производство ДУ явилось главной причиной обезлесения в Африке, Китае, Европе и продолжается в третьем мире.
- В России в 19 веке ДУ начали производить индустриально в печах на Урале.
- В 20 веке ДУ используется для бытовых нужд (барбекю), для фильтрации, в металлургии, медицине, в сельском хозяйстве.
- Активированный уголь получают путем очищения пор от смол. Один грамм угля имеет поверхность 500-2200 м². Метод активации был разработан академиком Зелинским в 1915 году.

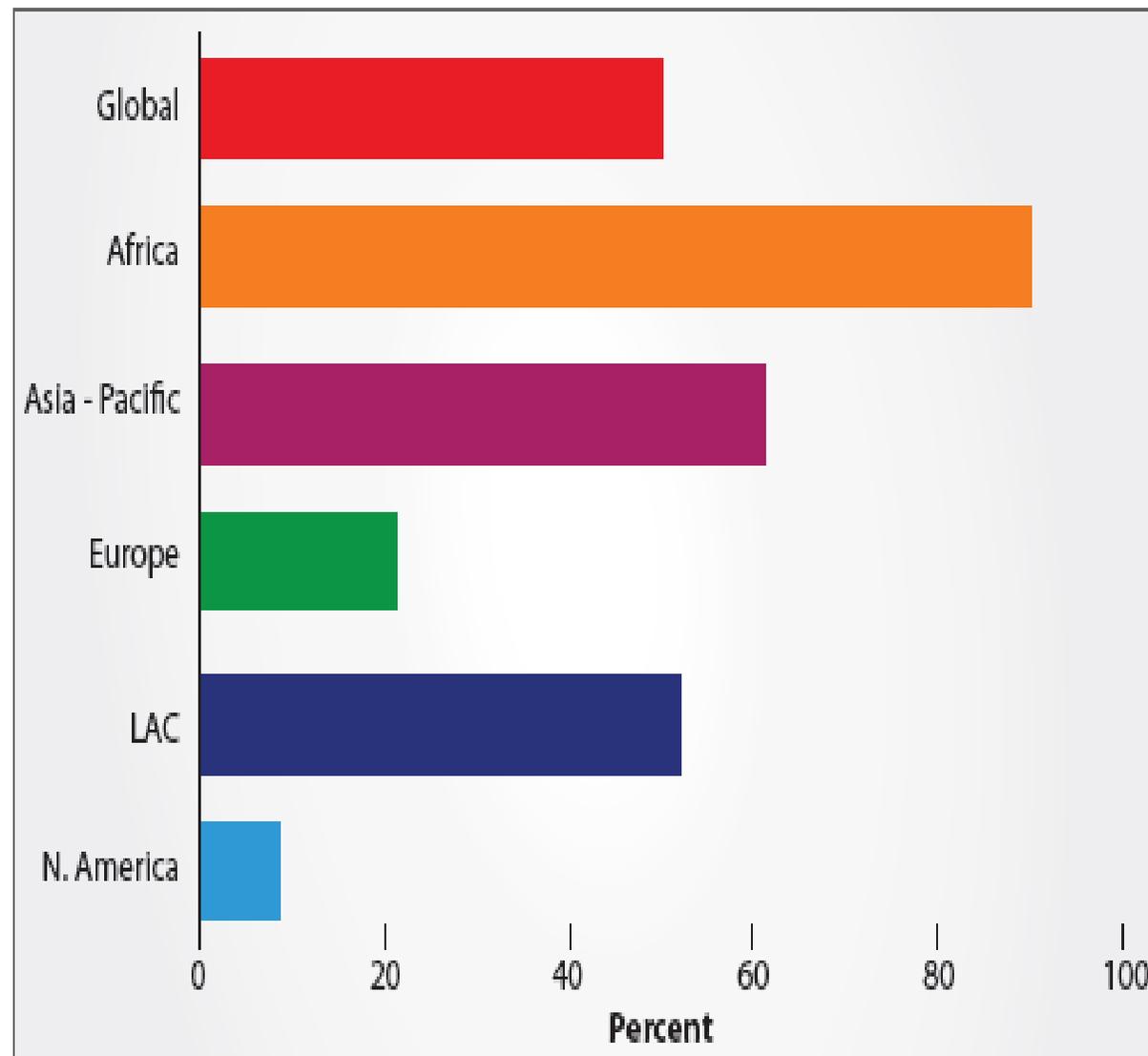
Плюсы и минусы биоугля

- Использует возобновляемые биоресурсы, отходы ЛПК и СХК.
- Эффективность, высокая теплотворность, экономия на транспорте и складировании, создает занятость.
- Замещает ископаемые углеводороды. Меньше загрязняет окружающую среду.

Минусы биоугля

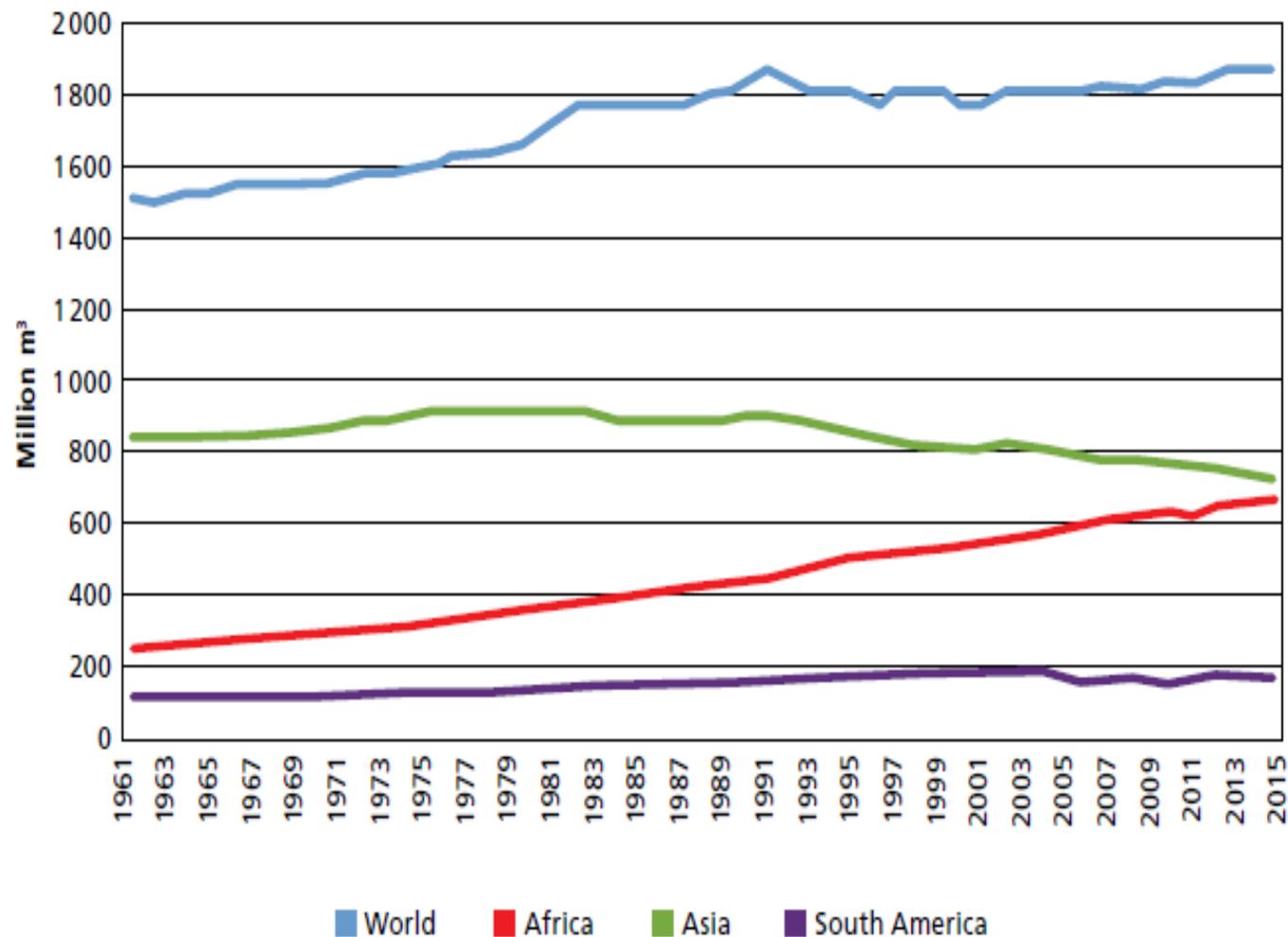
- Потеря лесов. Производство биоугля требует много леса.
- Потеря пахотных земель приводит к продовольственным кризисам.
- Деградация почвы. Появляются энергетические культуры, а с ними вредители, болезни, снижается плодородие.
- Энергетические плантации требуют больше земли, воды и удобрений
- Большие энергетические затраты для выращивания, транспортировки, переработки и реализации биотоплива.
- Вред здоровью. ВОЗ утверждает, что в Африке от смога от кустарных печей ежедневно умирают более чем 10000 чел., то есть больше чем от Спиды, малярии и туберкулеза вместе взятых

Использование дровяной древесины в мире



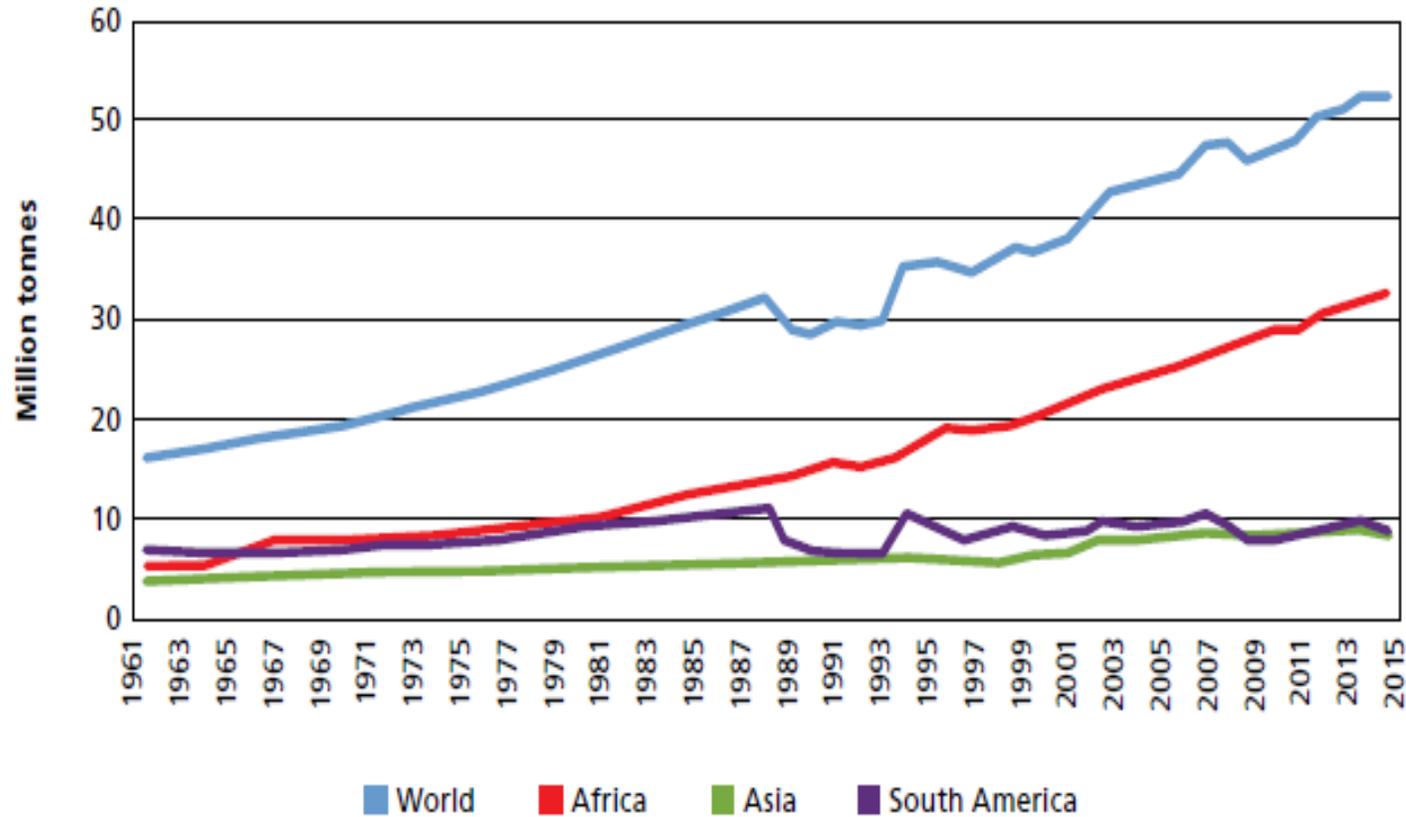
Глобальные тренды биотоплива (дрова и ДУ), млн. м³

- В целом, доля биоэнергии в мировом потреблении составляет свыше 12% (50 Экзаджоулей). Большая часть из этого потребляется в развивающихся странах для приготовления пищи
- Дрова составляют 6% потребления всей энергии в мире.
- Треть населения планеты (2,5 млрд.) зависят от дров для приготовления еды.
- Примерно 3,7 млрд. м³ вырубается в мире ежегодно. Из них половина (1,86 млрд.) для энергии (прямо или после преобразования).
- 17% всей топливной древесины преобразуется в древесный уголь



Source: FAO (2016d).

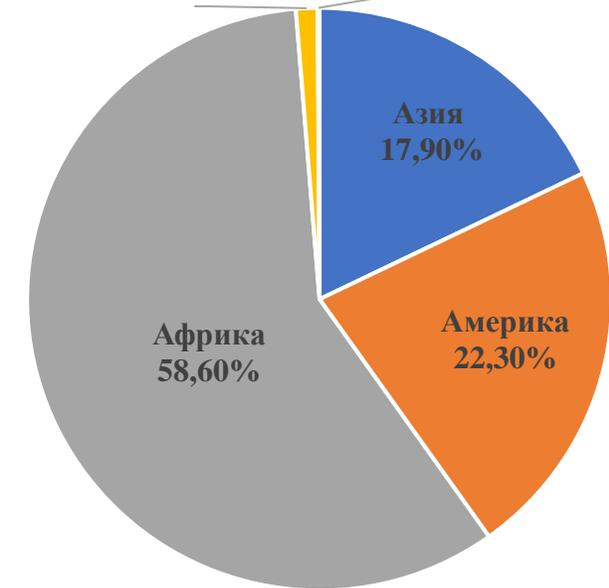
Производство древесного угля в мире и в Африке



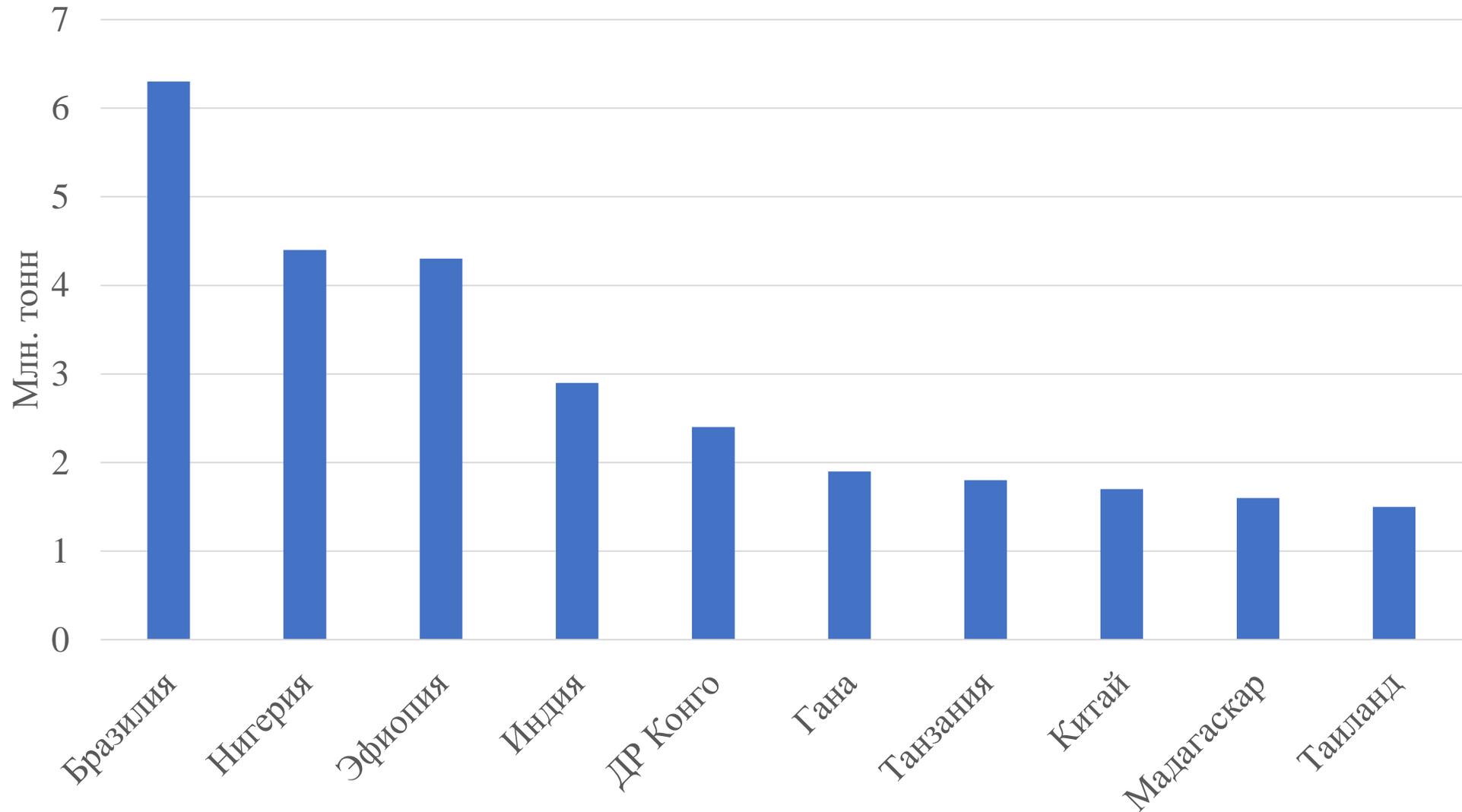
Производство ДУ в мире 52 млн. т.

Европа 1,20%

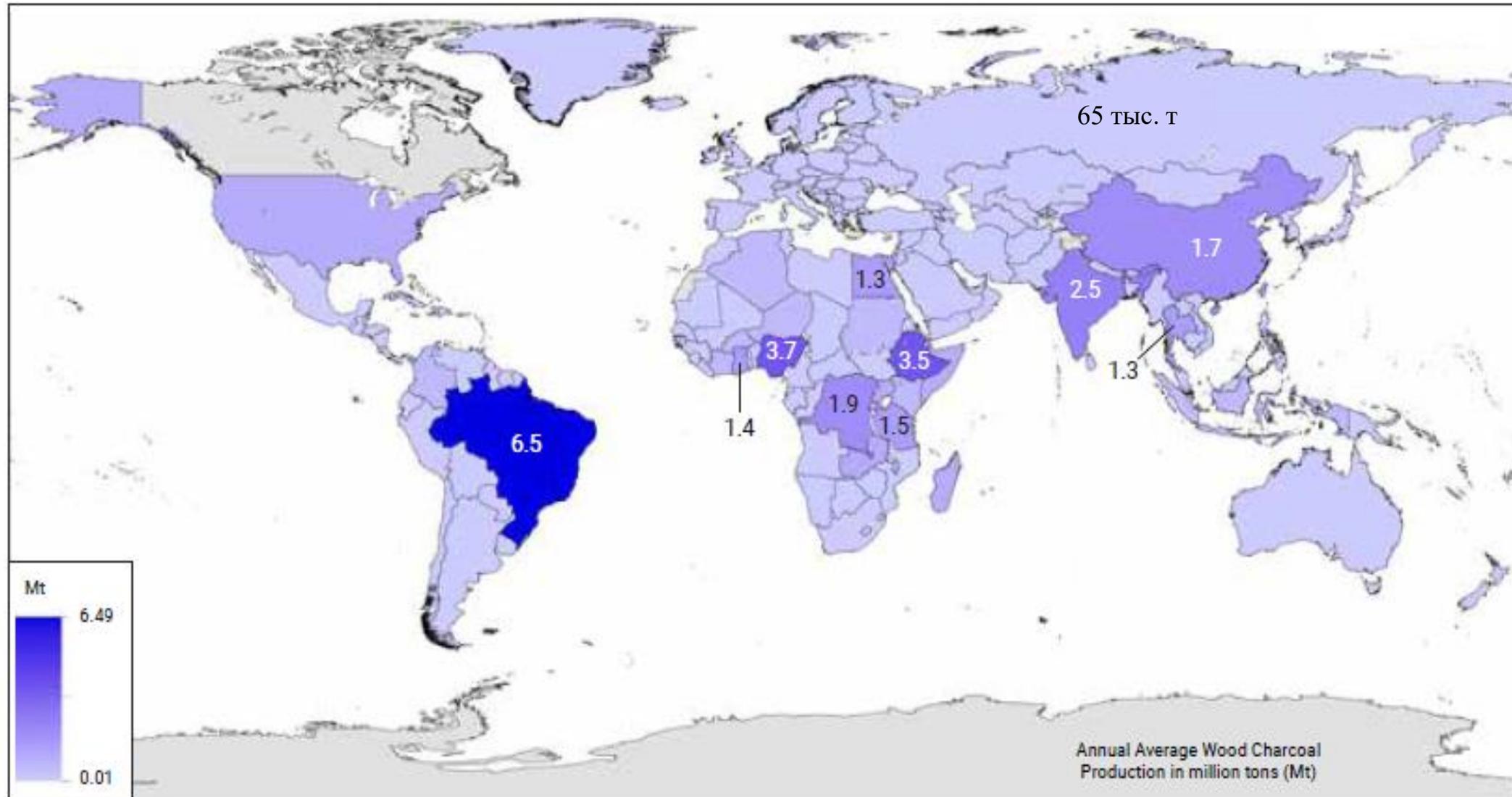
Океания 0,10%



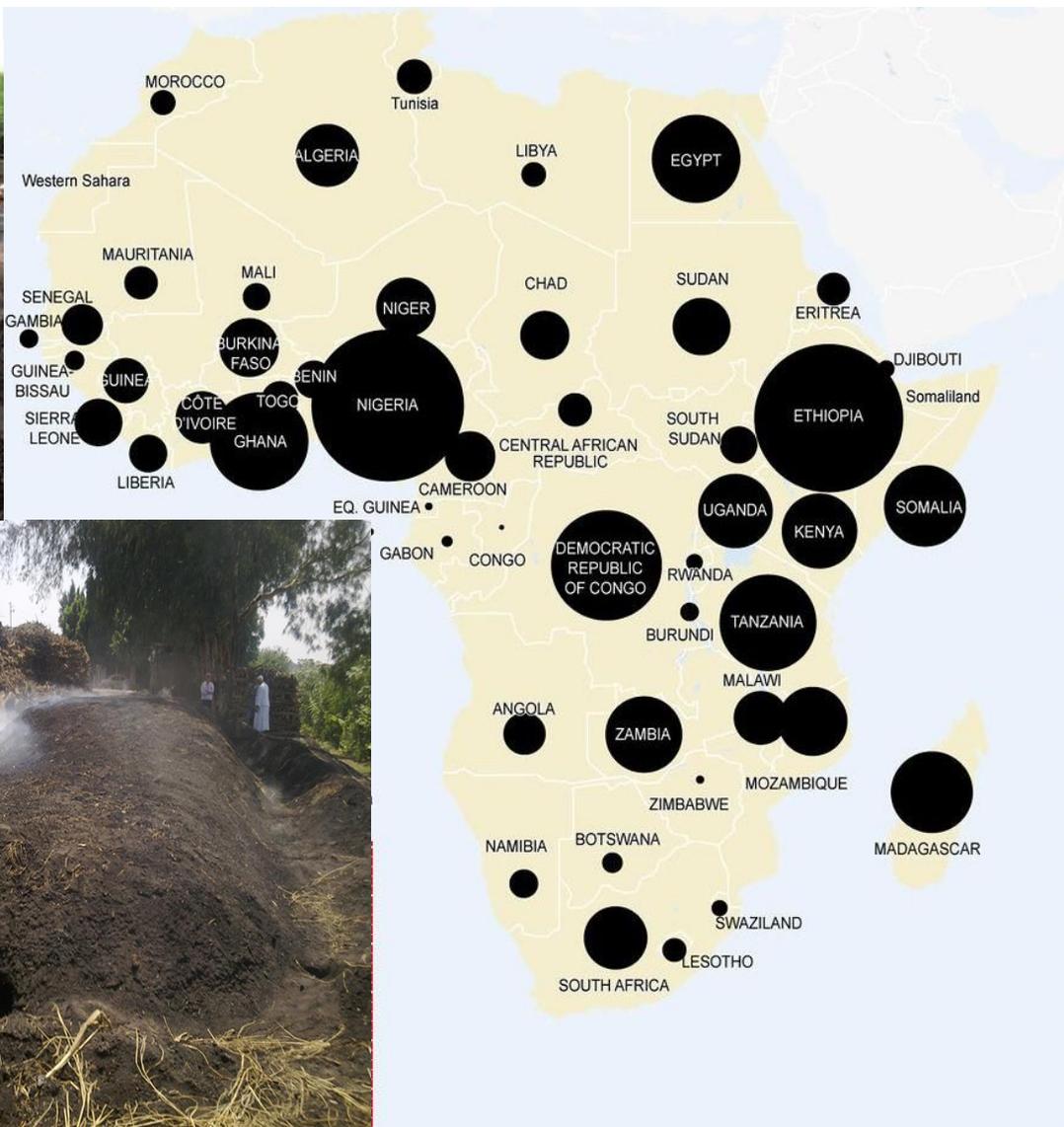
Ведущие страны-производители древесного угля в мире, млн. тонн



Среднегодовое производство ДУ по странам



Производство ДУ в Африке



30 млн. т
\$6 млрд
\$200/т



Модернизированная печь
для производства ДУ в
Уганде

Перспективные печи для производства ДУ

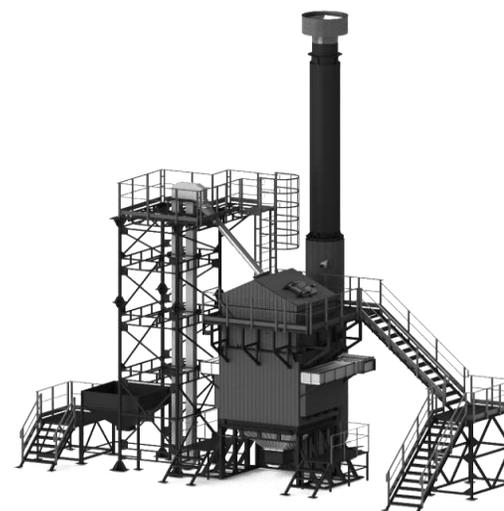
Horizontal Carbonization Furnace



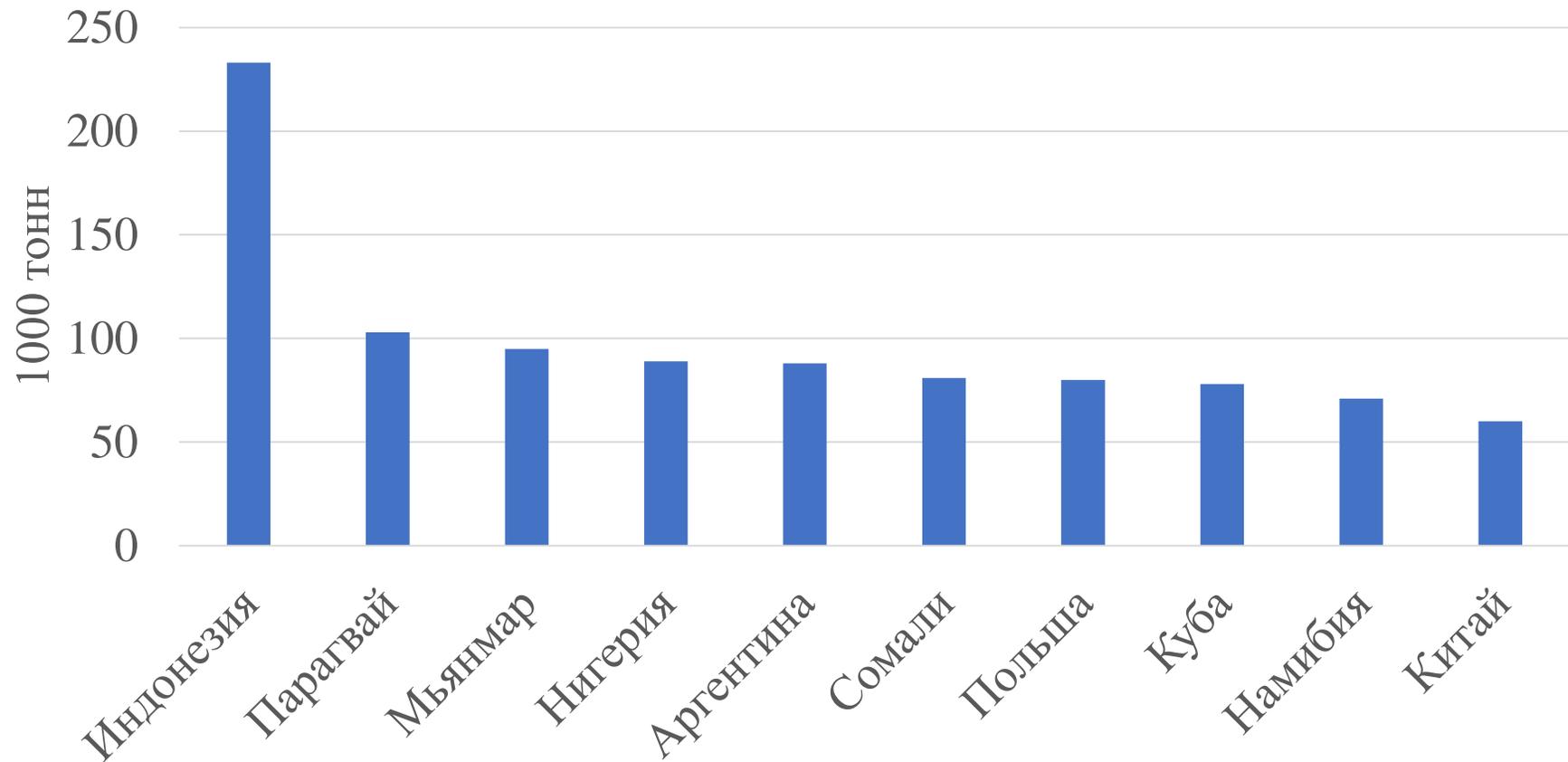
Continuous Carbonization Furnace



VERTICAL CARBONIZATION FURNACE

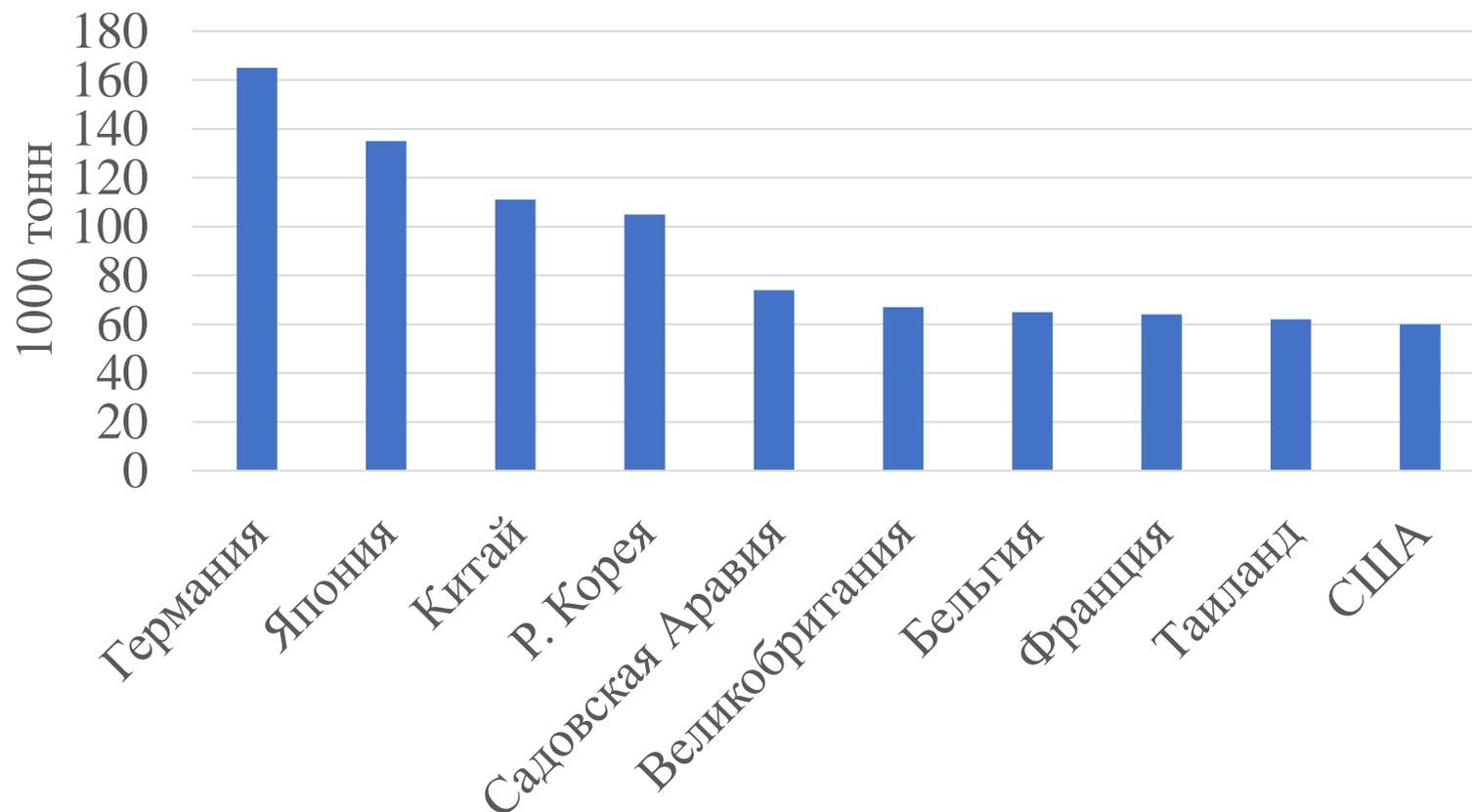


Топ 10 экспортеров древесного угля в среднем по году за 1995-2019, 1000 тонн



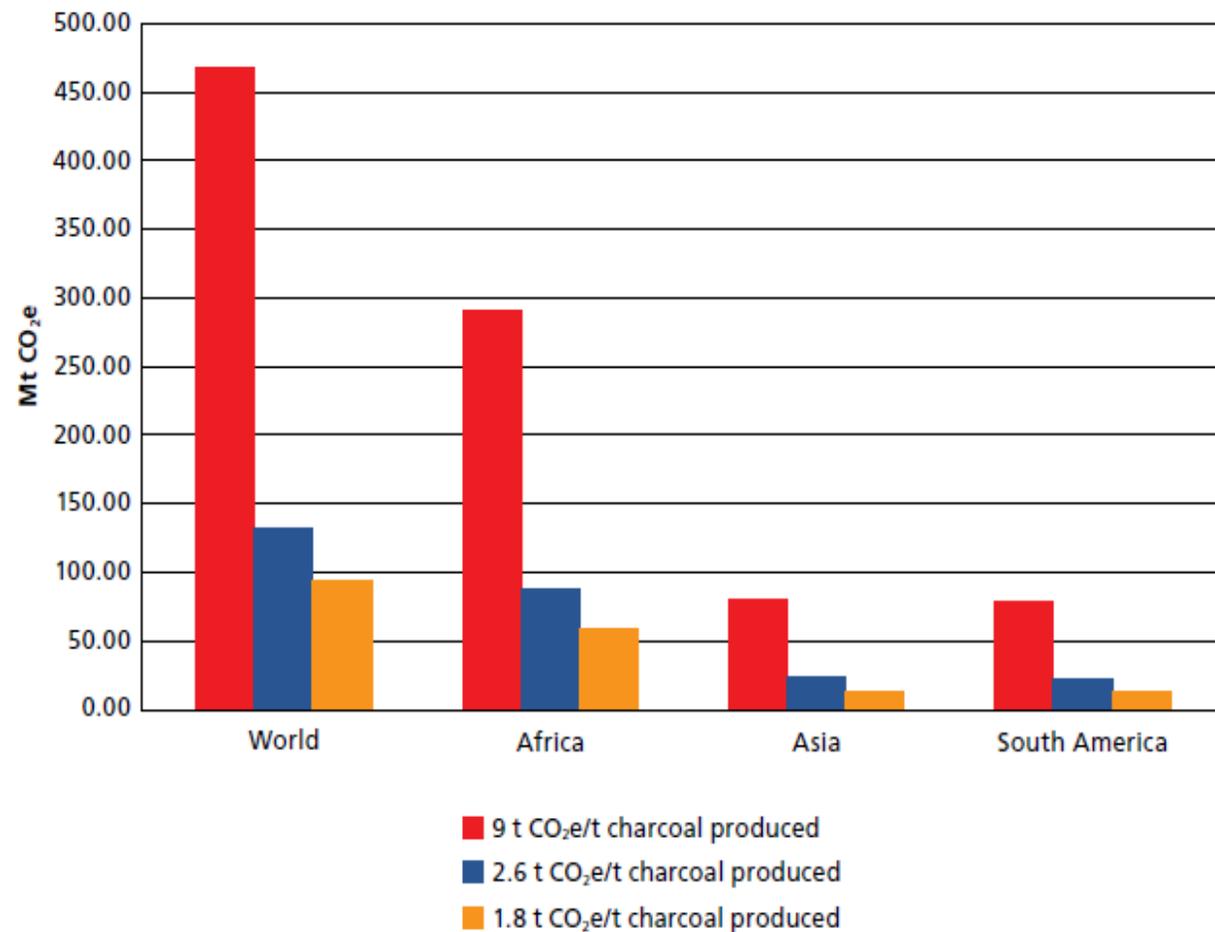
Для сравнения: Россия в 2022 экспортировала 30,7 килотонн древесного угля, хотя по энергетическому углю занимает 3-е место в мире с 173 млн. тонн.

Топ 10 импортеров древесного угля за период 1995-2019, 1000 тонн



Для сравнения, импорт ДУ в Россию составил 15,5 килотонн (при экспорте 30,7 и производстве 60 килотонн)

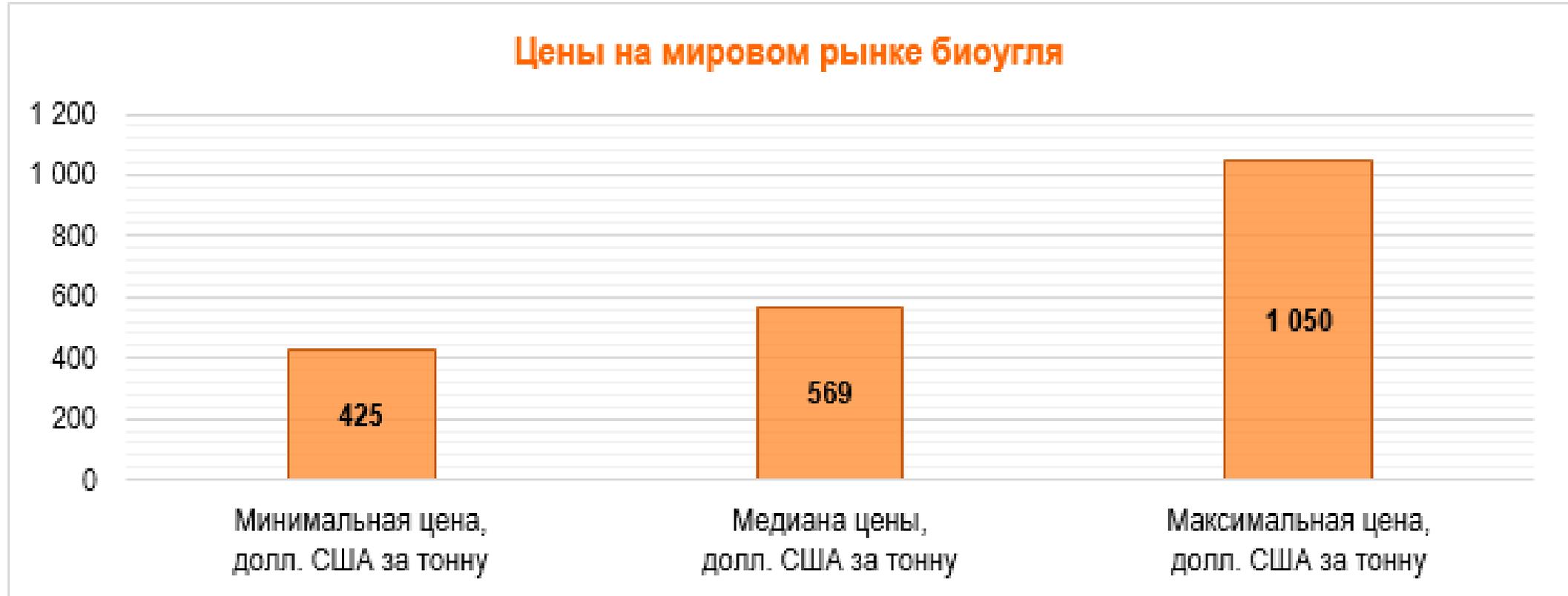
Эмиссии CO₂ от производства ДУ по регионам мира



Биоуголь и климат

- Биоуголь экономит ископаемые углеводороды: 1 кг биоугля = 6510 кКал; 1 л нефти = 10500 кКал. Следовательно 1,6 кг биоугля экономит 1 л нефти и препятствует выбросу в атмосферу примерно 3 кг CO₂ из невозобновимых запасов углеводорода. То есть 1 кг биоугля предотвращает выброс в атмосферу 2 кг CO₂ от нефтедобычи.
- Биоуголь (биочар) а АПК секвестрирует углерод в почве
- Углеродный баланс при этом является положительным
- Производители биоугля могут получать дополнительный доход по климатическим проектам

Цены на мировом рынке древесного угля



Источник: оценка ООО «АФК-Аудит»

Для сравнения средняя цена на древесный уголь на внутреннем рынке в России в 2021 17850 руб. за тонну

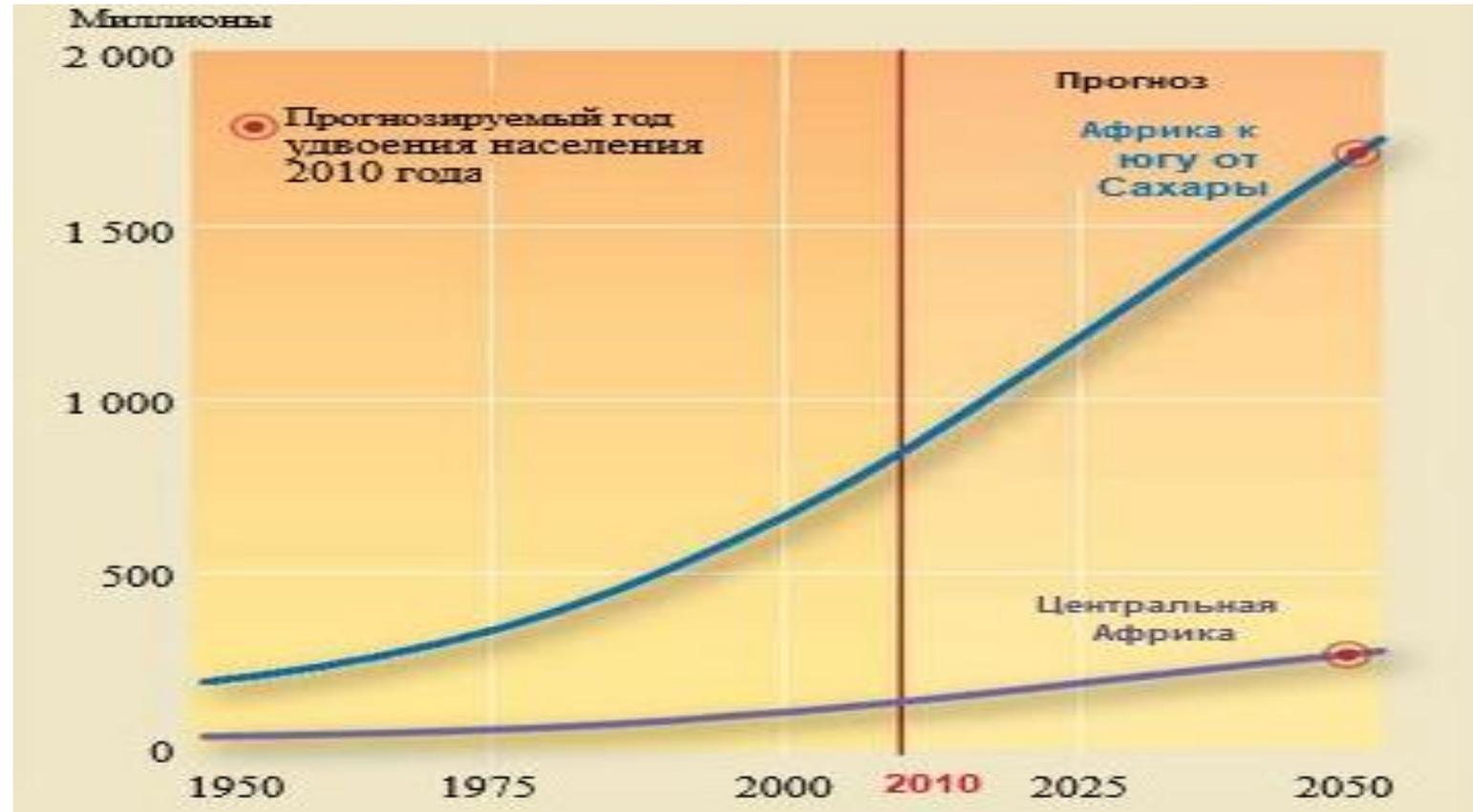
Биоуголь как мелиорант

Биоуголь имеет громадные перспективы в АПК, в растениеводстве и животноводстве

- Издревле известны подсечно-огневое земледелие (slash and char) и искусственный ченозем (terra preta)
- Биоуголь удерживает удобрения, воду, снижает стресс от засухи
- Сохраняет микробиоту и микроэлементы, препятствует их вымыванию
- Увеличивает урожайность, качество и отдачу от животноводства

Требования изложены в стандартах: ГОСТе 7657-84 «Уголь древесный», в Европе DIN EN 1860-2:2005, BQM (Biochar Quality Mandate) и др.

Проблема - рост численности населения Африки



- к 2050 году население стран Африки к югу от Сахары увеличится с текущего уровня около 1,4 миллиарда до 2,1 миллиарда человек.
- Степень урбанизации Африки, которая в настоящее время составляет 40 процентов, в 2050 году увеличится до 56,5 процент

Как велика Африка?

30.37 million km²,
20% суши планеты



Спасибо за внимание!

