

Пирамида энерготехнологической кооперации в рамках "БРИКС-плюс" как возможный ответ на новые вызовы перед Россией и миром

Андрей А. Конопляник, д.э.н., профессор,
Член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике
www.konoplyanik.ru

Выступление на международной научной конференции «Влияние экзогенных шоков на мировой энергетический переход: радикализация, замедление или откат?»,
ИМЭМО РАН, Москва, 19.12.2024

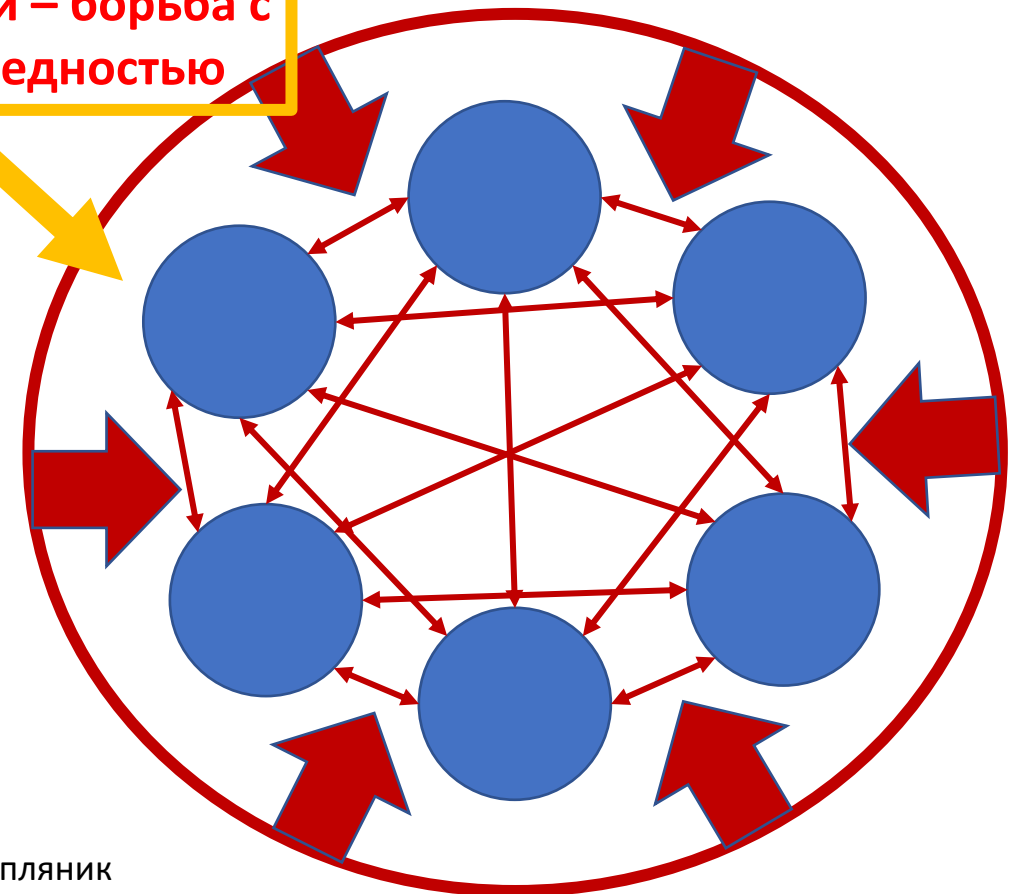
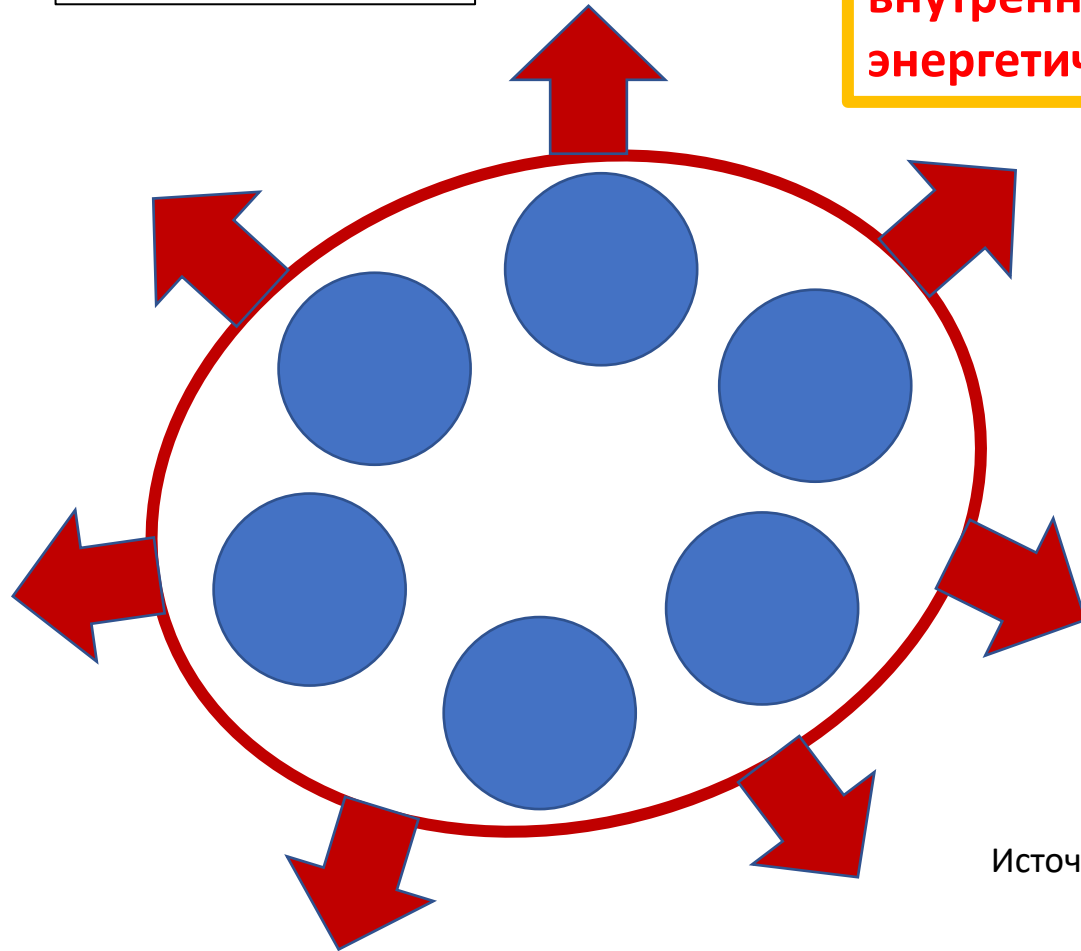
Заявление об ограничении ответственности: Взгляды, изложенные в настоящей презентации, отражают личную точку зрения ее автора и являются его персональной ответственностью.

Две модели интеграции в рамках БРИКС+ (Евразии, Африки, Лат.Америки = Глобального Юга): (1) против общих внешних угроз, (2) для достижения общих внутренних целей

Интеграция 1

Одна из важнейших общих внутренних целей – борьба с энергетической бедностью

Интеграция 2

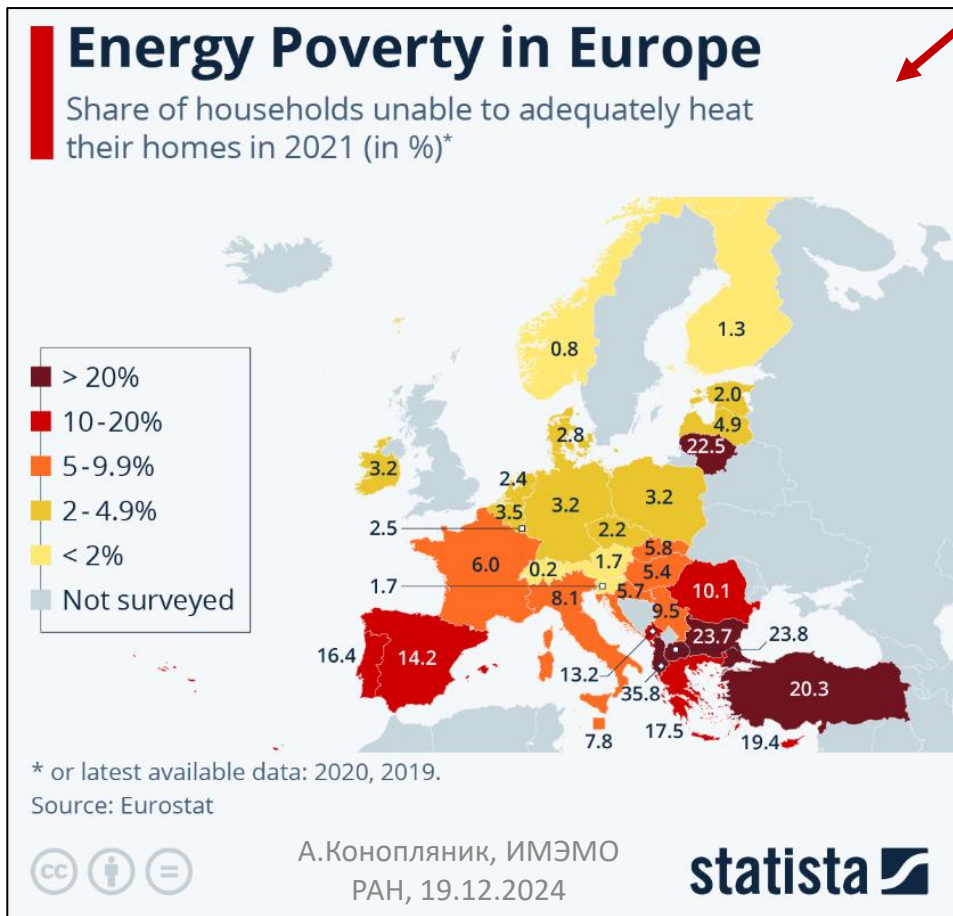


**Против общих внешних угроз -
но более широкая их дисперсия**

**Для достижения общих внутренних целей
- и более высокая их концентрация**

Источник: А.Конопляник

Энергетическая бедность: финансовый и физический аспекты



МЭА (мир): Сегодня не имеют доступа к электроэнергии порядка 750 млн человек, из них 600 млн – в Африке к югу от Сахары, чуть более 100 млн – в развивающихся странах Азии.

Есть более удручающие цифры: в странах Африки примерно 540 млн человек не имеют доступа к электроэнергии и 550 млн человек используют дрова для приготовления пищи. В Индии, Пакистане, Бангладеш – суммарно 800 млн и 815 млн соответственно, в Юго-Восточной Азии – 220 млн и 330 млн человек, в Китае – 18 млн и 570 млн, в Латинской Америке – 56 млн и 96 млн человек.

В Экономическом сообществе стран Западной Африки (ЭКОВАС) доля древесины в конечном потреблении энергии домохозяйствами устойчиво превышает 80%, доступ к электроэнергии в сельских районах имеют лишь порядка 30% населения.

А там, где нет доступа к энергии, царят голод и нищета.

В РФ (Росстат): в целом по стране 7,1 % (каждая 15 семья, Росстат) - 17% (каждая 6 семья, независимые СМИ) домохозяйств сегодня отапливают дома дровами (Забайкальский край – 49.5%, Тува – 81.5%, Росстат, 2022 г.). Печное отопление характерно для села (19,8%) и малых городов (8,3%), для которых отопительный сезон чаще всего длится от полугода до 8-9 месяцев.

Energy Poverty in Europe. // Statista, 03.11.2022

(<https://www.statista.com/chart/28652/share-of-people-in-energy-poverty-in-europe/>)

Access to electricity improves slightly in 2023, but still far from the pace needed to meet SDG7. // IEA, Commentary, 15 September 2023

(<https://www.iea.org/commentaries/access-to-electricity-improves-slightly-in-2023-but-still-far-from-the-pace-needed-to-meet-sdg7>);

<http://www.aes1.ru/mission/concentration>; Dashboard: Energy. // IEA

(<https://eis.ecowas.int/rapport/rapports/3>); <https://t.me/russicaRU/59428>

ЦУР ООН: приоритеты для западного мира и для Евразии

-> В странах Евразии главными приоритетами остаются ЦУР, расположенные в иерархии выше (в т.ч. много выше) ЦУР 13. Достижение этих ЦУР невозможно без решения проблемы «энергетической бедности», что является **общим объединительным началом** для государств Евразии.

-> Материальная основа для многосторонней взаимовыгодной сбалансированной консолидирующей политики России в Евразии – формирование **общей энергетической инфраструктуры** в рамках создания **Евразийского энергетического пространства (ЕЭП)** (Макаров, 1998) / **Единого Евро-Азиатского энергетического пространства (ЕЕАЭП)** (Конопляник, 2004) / **Большого Евразийского энергетического пространства (БЕЭП)** (МИД РФ, 2021) в рамках **Большого Евразийского Партнерства (БЕП)** (Путин, 2015 => Концепция внешней политики РФ, 31.03.2023)

-> Необходимы эффективные взаимоприемлемые инструменты минимизации инвестиц. рисков => обновленный ДЭХ: без ЕС, но с РФ => **задача на возвращение в новый ДЭХ**



ЦУР 7 (и т.н. «энергопереход») **не должны искаженно пониматься** как переход на ВИЭ и отказ от НВЭР (COP-28: *phase out* vs. *phase down*); не «декарбонизация», но низкоэмиссионное развитие!!! => **эффективная комбинация НВЭР + ВИЭ + энергоэффективность + утилизация = (эволюционный + революционный НТП) => новые нетрадиционные решения => место для АЭС и газа (сетевой, ктСПГ, мтСПГ)**

2024 Post-Electoral survey: Top 7 most mentioned topics that encouraged citizens to vote

ЦУР 13 поставлен в западном мире на высшую ступень в иерархии приоритетов, НО уже начинает снижаться по значимости в общественном сознании населения даже тех стран, что наиболее активно исповедовали «зеленую повестку»:

2019 Post-Electoral survey: The main issues that encouraged citizens to vote are economy and growth (44%), **combating climate change (37%)** as well as promoting human rights and democracy (37%). 36% of respondents who voted cited the way the EU should be working in the future as their top priority, 34% named immigration.

№ 2-3



№ 5-6

Источник: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2312>;

https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3292?utm_source=Euractiv&utm_campaign=62df55f04a-

EMAIL CAMPAIGN 2024 10 08 09 55 COPY 01&utm_medium=email&utm_term=0 -690a478015-%5BLIST EMAIL ID%5D

А.Конопляник, ИМЭМО РАН,
19.12.2024

Сегодня и завтра газоснабжения России: сетевой газ и мтСПГ – внутренний рынок, сетевой газ и ктСПГ – экспорт

Территории, на (большей части) которых не будет централизованного сетевого газоснабжения (малая плотность населения, вечная мерзлота, удаленность) => зоны децентрализованного газоснабжения на основе мтСПГ => **новый тип газового бизнеса (технологически и организационно)**
Размещение центров пр-ва мтСПГ и центров логистики его доставки (базы БГД и хранения мтСПГ) = народнохозяйственная задача («эффект масштаба» + заместить «северный завоз»)



Маршруты экспортных трубопроводов:
--- в Европу (до 2027 г.? => REPowerEU):

(1) Украинский коридор в Центр.-Зап.

Европу **X**

(2) Украинский-Транс-балканский коридор **X**

(3) Польский коридор **X**

(4) Голубой поток

(5) Турецкий + [Балканский поток] **?**

(6) Северный поток 1-2 **X**

--- в Азию:

(7) Сила Сибири-1

(8) Сила Сибири-2

(9) Сила Сибири-3 (Дальневосточный маршрут)

(10) Реверс ГТС САЦ на Иран-Китай

(11) Через сев.-вост. Казахстан на Китай

★ Заводы ктСПГ (экспорт):

1 – Сахалин-2

2, 3 – Ямал СПГ 1 и 2

4 – Портовая, Усть-Луга

5 – Владивосток

★ Перегрузочные терминалы ктСПГ:

1 - Мурманск,

2 - Петропавловск-Камчатский

- ▲ Газовые месторождения вне ЕСГ
- Трасса СМП
- Поставки Газпрома с установок мтСПГ на КС СС-1 и 2, СХВ, Сах-2
- Поставки мтСПГ Новатэка с баз хранения по трассе СМП
- Поставки мтСПГ вне ЕСГ других компаний

Логика развития концепции «мтСПГ + БГД + модульность» (принцип матрешки) для обеспечения эффекта масштаба для повышения конкурентоспособности российских энерготехнологий: (1) пилотный(ые) регион(ны) => (2) Россия к востоку от Урала и Арктическая зона => (3) Зарубежная Евразия => (4-5) Африка, Лат.Америка



Предлагаю данную концепцию в качестве составной части нацпроекта «Энергетика» (или самостоятельным нацпроектом) и программой действий для БРИКС+ (РФ в 2024 г. председатель)

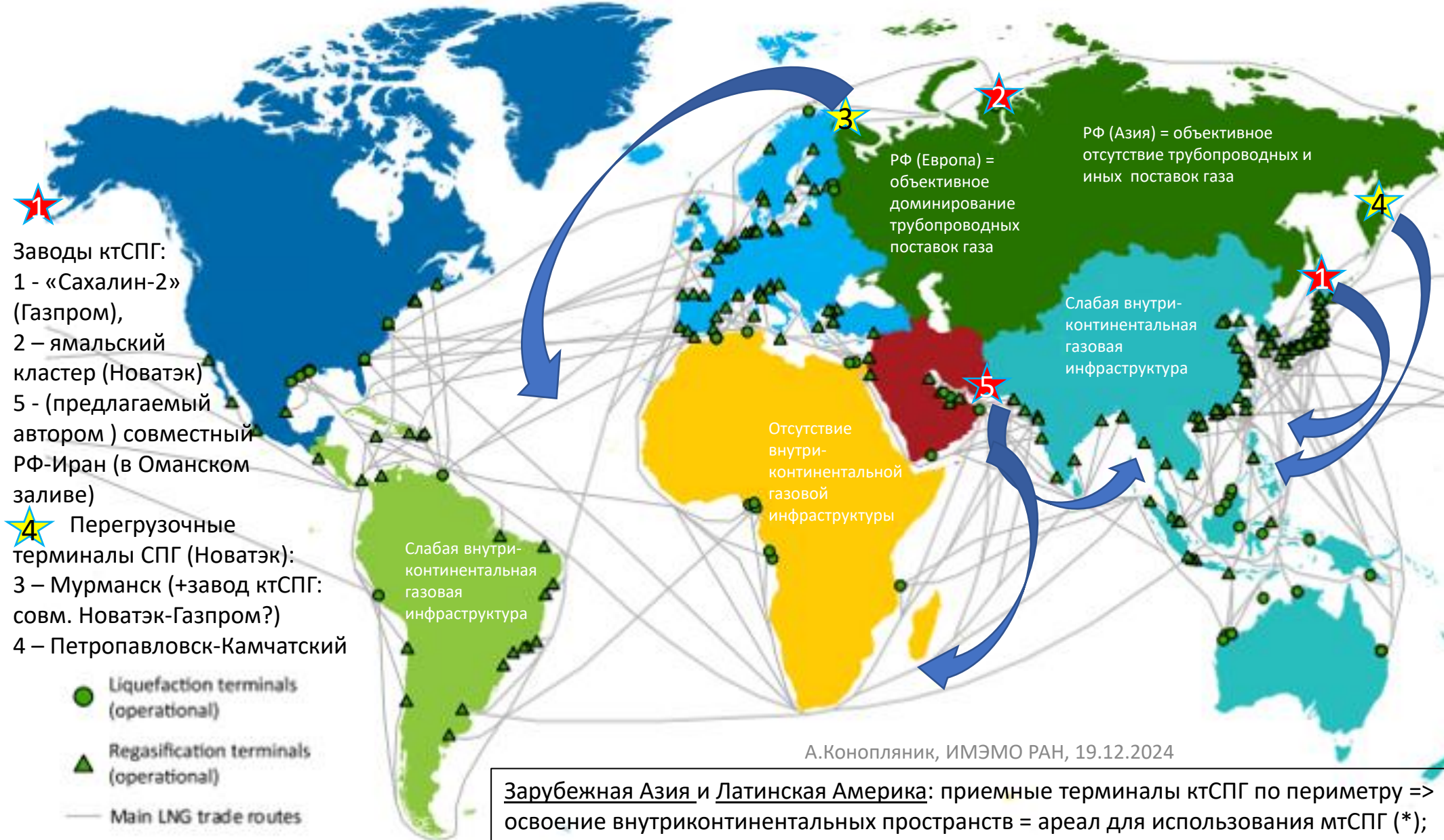
Концепции «мтСПГ + БГД + модульность» изложена подробно в:

В.Ворошилов, А.Конопляник. От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии. // «ЭКО», 2024, [№2, с. 236-260 \(часть 1\)](#), [№3, с. 205-233 \(часть 2\)](#),

А.Конопляник. Новая ловушка для России. // «Нефтегазовая Вертикаль», 2024, [№6-7, с.28-40 \(часть 1\)](#); [№8-9, с. 112-128 \(часть 2\)](#); [№10, с.34-44 \(часть 3\)](#); [№11, с.62-73, 107 \(часть 4\)](#)

География мирового рынка газа: региональные рынки сетевого газа связаны воедино торговыми маршрутами СПГ, 2023

Источник карты:
IGU 2024 World LNG
Report. // IGU,
26.06.2024, p.77
(<https://www.igu.org/resources/2024-world-lng-report/>)

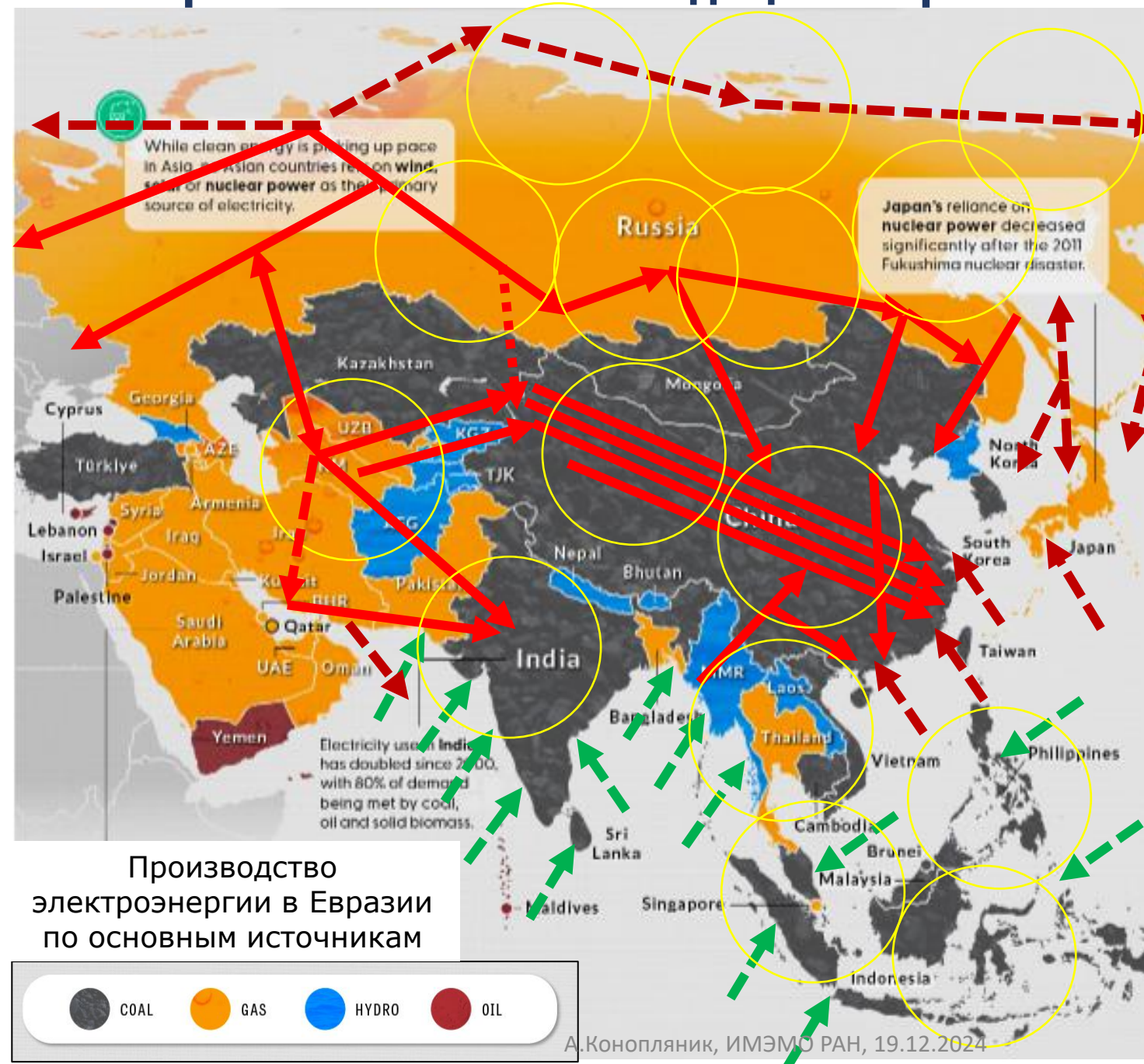


(*) на новой технологической базе: (1) мтСПГ в крио-цистернах и 20/40-фут.танк-контейнерах; (2) ТБГД + ЛБПЛА; (3) дискретный ряд модульных энергоустановок сухопутного и морского базирования, в т.ч. комбинированных (мтСПГ + ГТУ/ПГУ на единой гравитационной платформе) для экспорта не СПГ, но электроэнергии и плюс совместного производства таких комбинированных энергоустановок

А.Конопляник, ИМЭМО РАН, 19.12.2024

Зарубежная Азия и Латинская Америка: приемные терминалы ктСПГ по периметру => освоение внутриконтинентальных пространств = ареал для использования мтСПГ (*);
Африка целиком = газовая terra incognita => ареал для использования мтСПГ (*)

Энергетическая консолидация Евразии



Производство электроэнергии в Евразии по основным источникам

COAL GAS HYDRO OIL

А.Конопляник, ИМЭМО РАН, 19.12.2024

От линейной к сетевой (как в БЭЕ) организации энергетического пространства Евразии (БЕЭП):

- (1) трубопр. газ (4 континентальных ареала: из РФ, Ср.Азии, Ирана, Мьянмы) +
 - (2) ктСПГ (прибрежн. => метановозы) +
 - (3) мтСПГ (прибрежн./континент. => БГД от КС на трубопр. и/или от регаз.терминалов ктСПГ + модульные криоАЗС/газовые ЭС для децентрализов. энергоснабжения) +
 - (4) эл.эн.: АЭС + миниАЭС (континент.) + мини-АЭС плавучие (Ломоносов) (прибрежн.) +
(дополнительно для заинтересов.государств):
 - (5) H2 из ПГ (ПРМ+CCS, прибрежн./контин.) +
 - (6) H2 из ПГ (пиролиз, прибрежн./континент) +
 - (7) электролиз (плавучие миниАЭС)
- => консолидация Евразии на основе ее газификации/электрификации/борьбы с энергетической бедностью/подъема жизненного уровня (ЦУР ООН 1-10, ...)

	2011, %	2021, %
Уголь	55	52
Прир.газ	19	17
Гидро	12	14
Ядерная	5	5
Ветер	1	4
Солнце	0	4
Жидкое топл.	6	2
Биомасса	1	2
Всего, ТВт.час	9780	15370

Сетевой газ
ктСПГ
ктСПГ+эл.эн.миниАЭС (плав.)

Масштаб зоны охвата грузовым дирижаблем:
R=1000+ км=60+ т

Источник карты: Mapped: Asia's Biggest Sources of Electricity by Country. // "Elements: Visual Capitalist", 06/03/2023
(<https://elements.visualcapitalist.com/asias-biggest-sources-of-electricity-by-country/>)

Три уровня энергетической интеграции в рамках БРИКС+ (Евразия, Африка, Латинская Америка) => пирамида энерго-технологической кооперации для России со странами Глобального Юга => как обеспечить «эффект масштаба» для достижения конкурентоспособности

Логика максимального
заполнения сосуда камнями:
крупные, помельче, совсем
мелкие

Индивидуальные домохозяйства:
легкие модули (ВИЭ: ФЭП + ВЭС +
накопитель эл.эн.) + ТБГД-БПЛА
как средство доставки

Внутриконтинент. населенные пункты:
мтСПГ + БГД как средство доставки + модульн.
газовые ТЭС и криоАЗС (топливоснабжение +
хранение) + локальные сети (газов., электрич.);
+ косв. эффект от БГД (освоение территории)

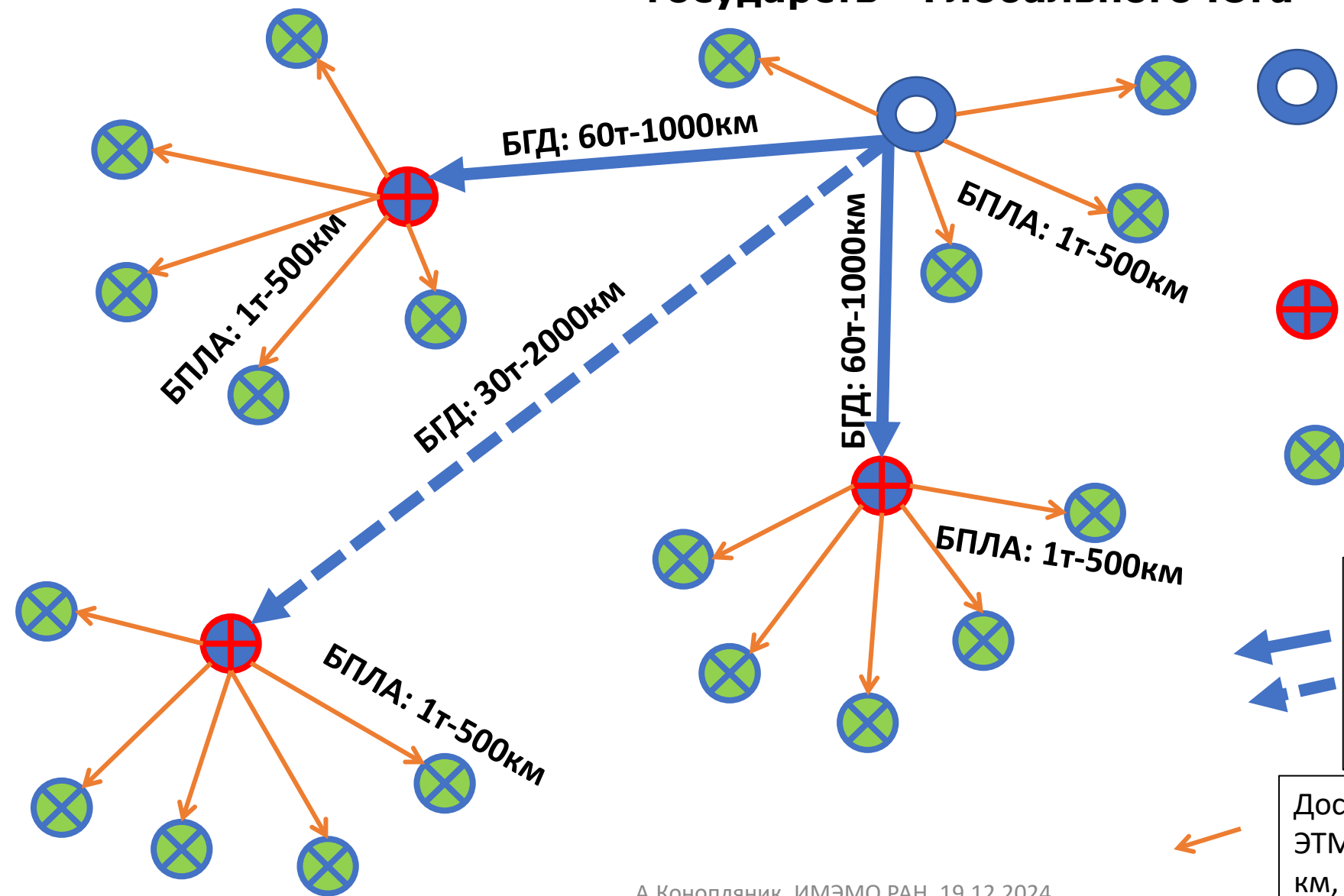
Крупные города, промышленность (прибрежные и
внутриконтинент.): ктСПГ (+ стр-во газопроводов) + АЭС

«Эффект масштаба - 3» через множество мини-проектов: дискретный ряд мини-модулей на семью/домохозяйство (модульные ФЭП с литиевыми накопителями электроэнергии) + легкие/средние БПЛА (с литиевыми аккумуляторами) как транспортное средство и транспортная инфраструктура => борьба с энергетич.бедностью на уровне индивид. домохозяйств

«Эффект масштаба - 2» через большое число миди-проектов: мтСПГ в крио-цистернах и танк-контейнерах (20/40 фут.) + БГД (60+ тонн) как транспортное средство и транспортная инфраструктура + дискретный ряд модульных газовых ТЭС (КЭС/ТЭЦ) и криоАЗС (для локального автотранспорта и хранения мтСПГ) + локальные сети (газовые, электрич.) => борьба с энергетич. бедностью на уровне населенных пунктов (локально-объединенных домохозяйств)

«Эффект масштаба - 1» через несколько мега-проектов:
(1) ктСПГ + газовые ТЭС (КЭС/ТЭЦ) в прибрежных районах,
(2) Строительство газопроводов – создание национальных и межнациональных ГТС,
(2) АЭС на суше для крупных городов, промышленных объектов (прибрежных и внутриконтинентальных),
(3) плавучие АЭС/АТЭЦ (для электро- и теплоснабжения)

Принципиальная схема возможной доставки к потребителям энерготехнологических модулей (ЭТМ) на основе ВИЭ «на семью» (домохозяйство) по схеме «тяжелый БГД + легкие БПЛА» (ТБГД+ЛБПЛА) для государств «Глобального Юга»



Порты разгрузки (в случае экспорта ЭТМ или комплектующих) или места сборки (производства) ЭТМ и легких БПЛА – прибрежные, внутриконтинентальные; места базирования ТБГД

Места базирования, перезарядки ЛБПЛА, перегрузки ЭТМ с ТБГД на ЛБПЛА

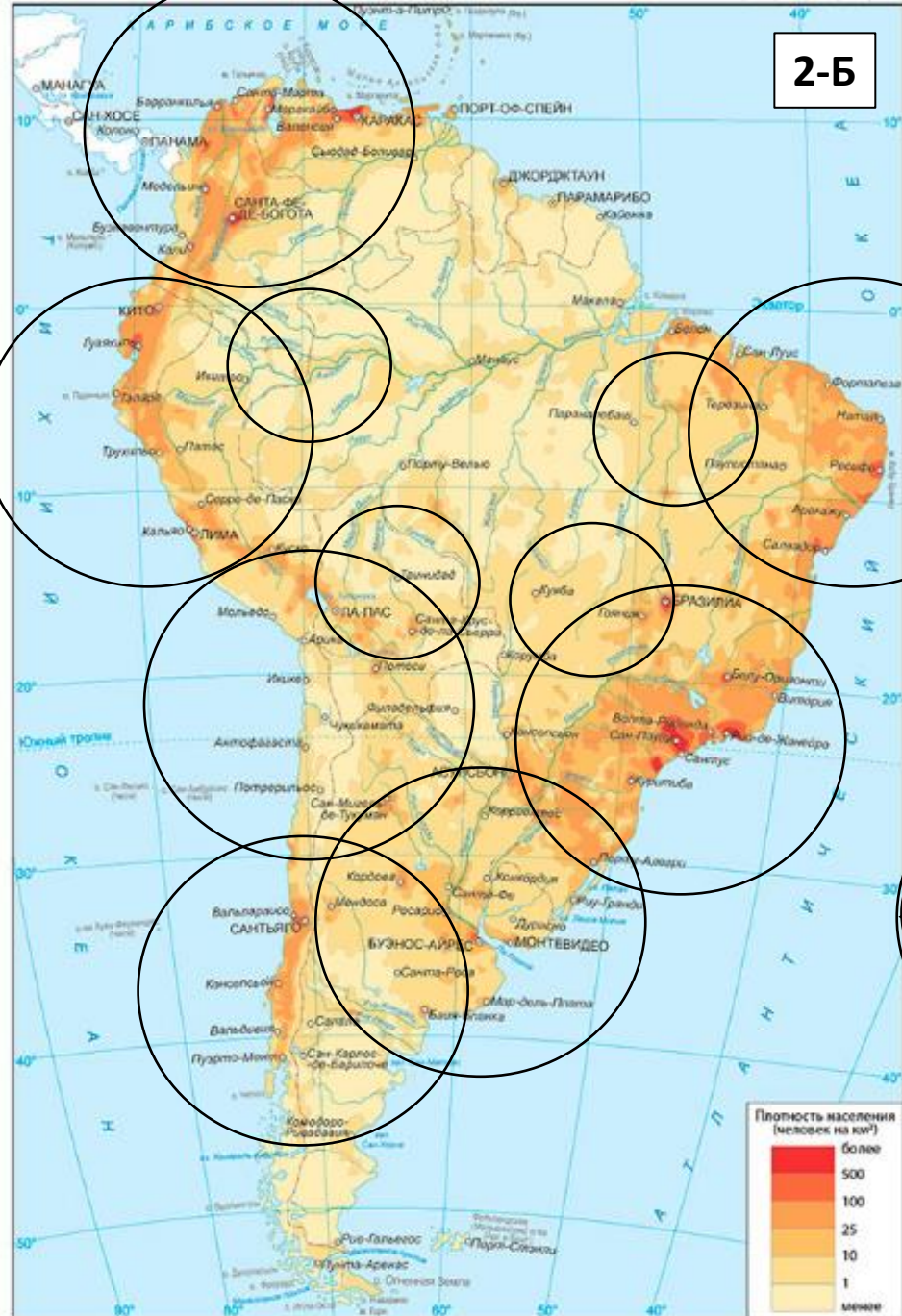
Потребители ЭТМ (индивидуальные домохозяйства) с возможностью пакетирования ЭТМ на группу домохозяйств

Доставка ТБГД контейнеров с ЭТМ к местам базирования ЛБПЛА (дальность 1000 км – контейнер 60 тонн – 200 ЭТМ; дальность 2000 км – контейнер 30 тонн – 100 ЭТМ)

Доставка ЛБПЛА от мест их базирования ЭТМ потребителям (дальность 500-600 км, контейнер 1 т, 1-3 ЭТМ)

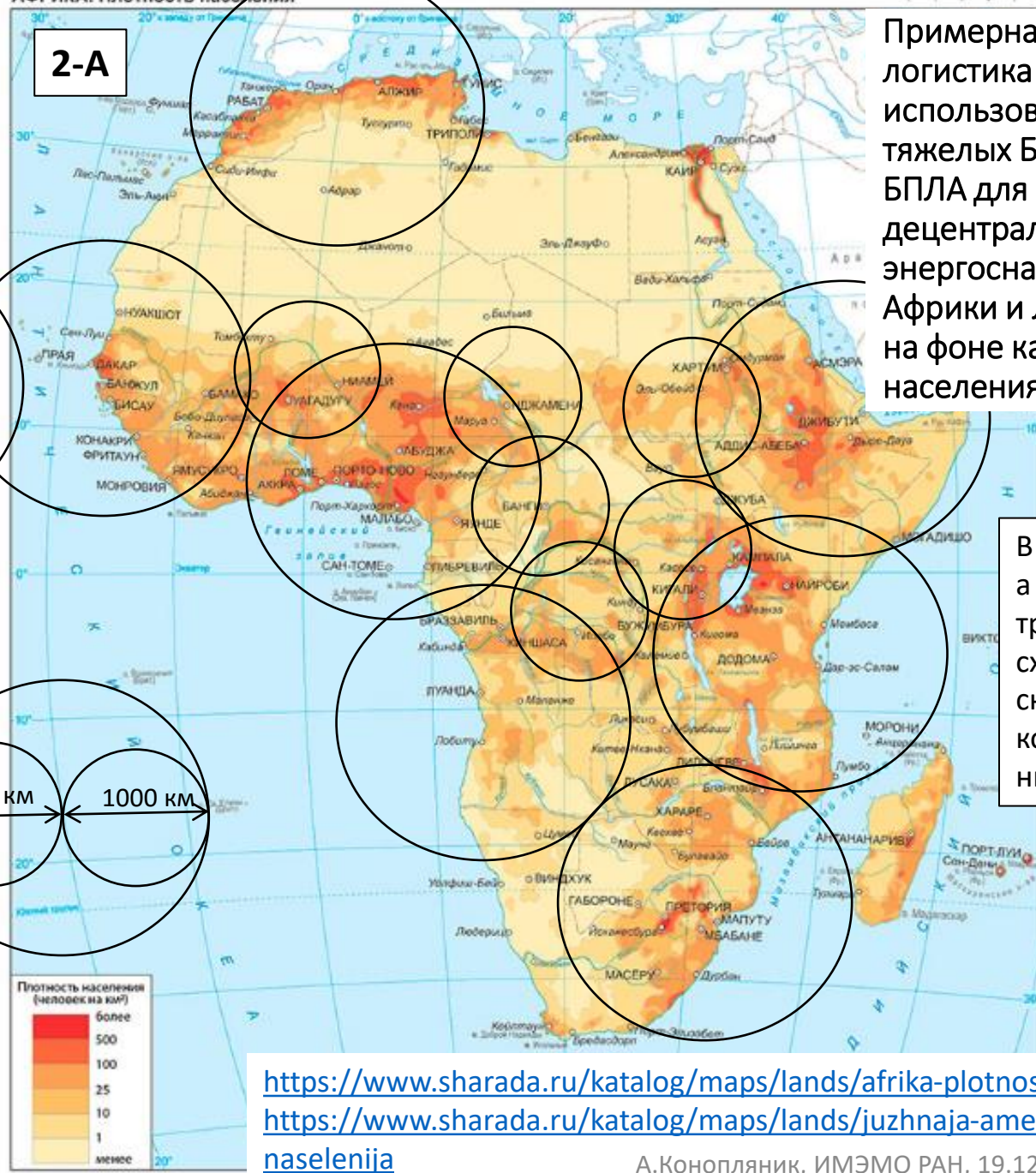
ЮЖНАЯ АМЕРИКА. Плотность населения

2-Б



АФРИКА. Плотность населения

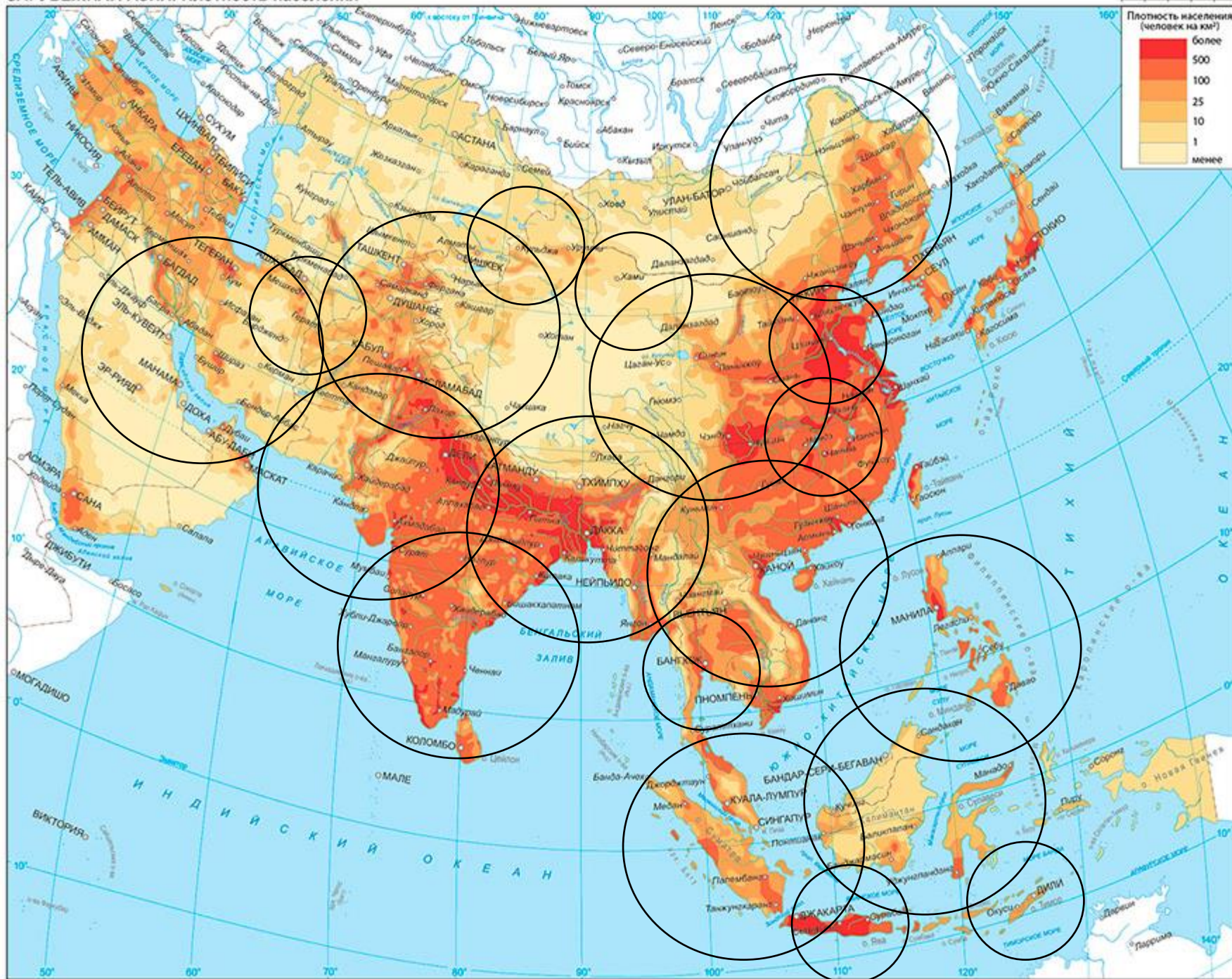
2-А



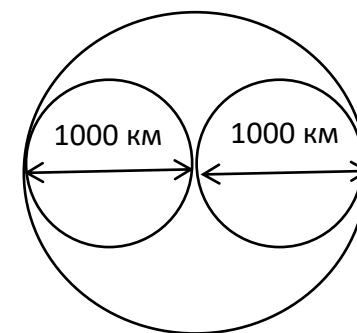
Примерная возможная логистика использования связи тяжелых БГД и легких БПЛА для децентрализованного энергоснабжения Африки и Лат.Америки на фоне карт плотности населения

В дополнение, а не вместо традиционных схем энерго-снабжения, и в конкуренции с ними !

ЗАРУБЕЖНАЯ АЗИЯ. Плотность населения



Примерная возможная логистика использования связки тяжелых БГД и легких БПЛА для децентрализованного энергоснабжения зарубежной Азии на фоне карты плотности населения



В дополнение, а не вместо традиционных схем энергоснабжения, и в конкуренции с ними !

<https://www.sharada.ru/catalog/maps/lands/zarubezhnaja-azija-plotnost-naselenija>

А.Конопляник, ИМЭМО РАН, 19.12.2024

Благодарю за внимание!

www.konoplyanik.ru
andrey@konoplyanik.ru

Заявление об ограничении ответственности

- Взгляды, изложенные в настоящей презентации, отражают личную точку зрения ее автора и являются его персональной ответственностью.