



Автономные решения для энергоснабжения села

В.В. Акимова

к.г.н., н.с.

**кафедра социально-экономической
географии зарубежных стран
Географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова**



Москва – 2019

Преимущества ВИЭ

- ❑ общедоступность и неисчерпаемость;
- ❑ высокая экологичность;
- ❑ безопасность;
- ❑ модульность для солнечной энергетики
- ❑ возможность долговременной эксплуатации (30-40 лет - снижение КПД 0,01%);
- ❑ развитие сельского хозяйства и утилизация отходов (для биоэнергетики).
- ❑ постоянное удешевление экономики отрасли (удешевление стоимости солнечных модулей (в 1977 г. - \$76,67 за Ватт, в 2017 г. - \$0,30) и «солнечного» киловатт-часа (в 2010 г. - \$0,11 за кВт*ч, в 2017 г. - \$0,03);



Конкурентоспособность ВИЭ

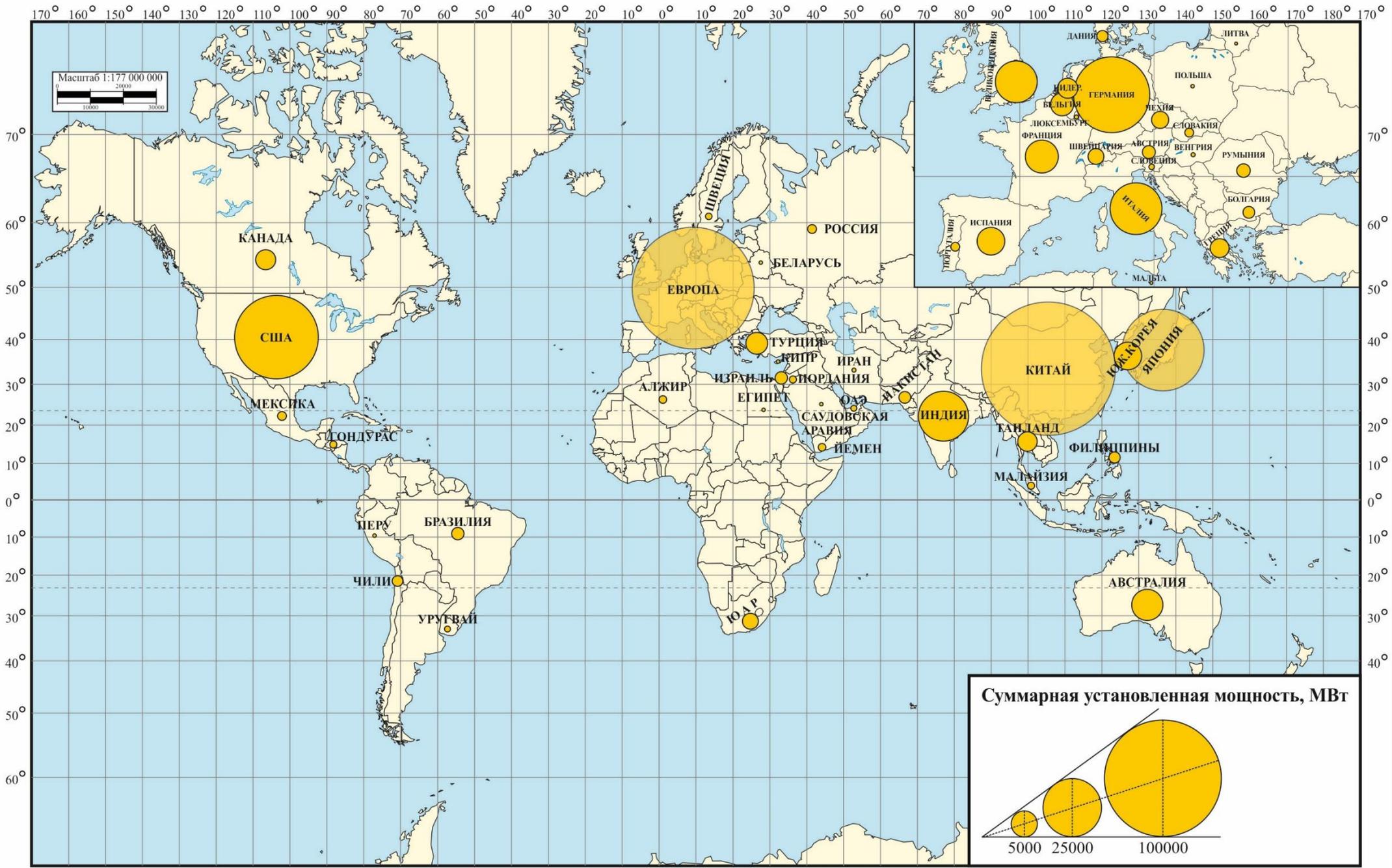


Несубсидированная приведенная стоимость одного МВт*ч в долл., декабрь 2018 г.

Солнечная энергетика: разные масштабные решения



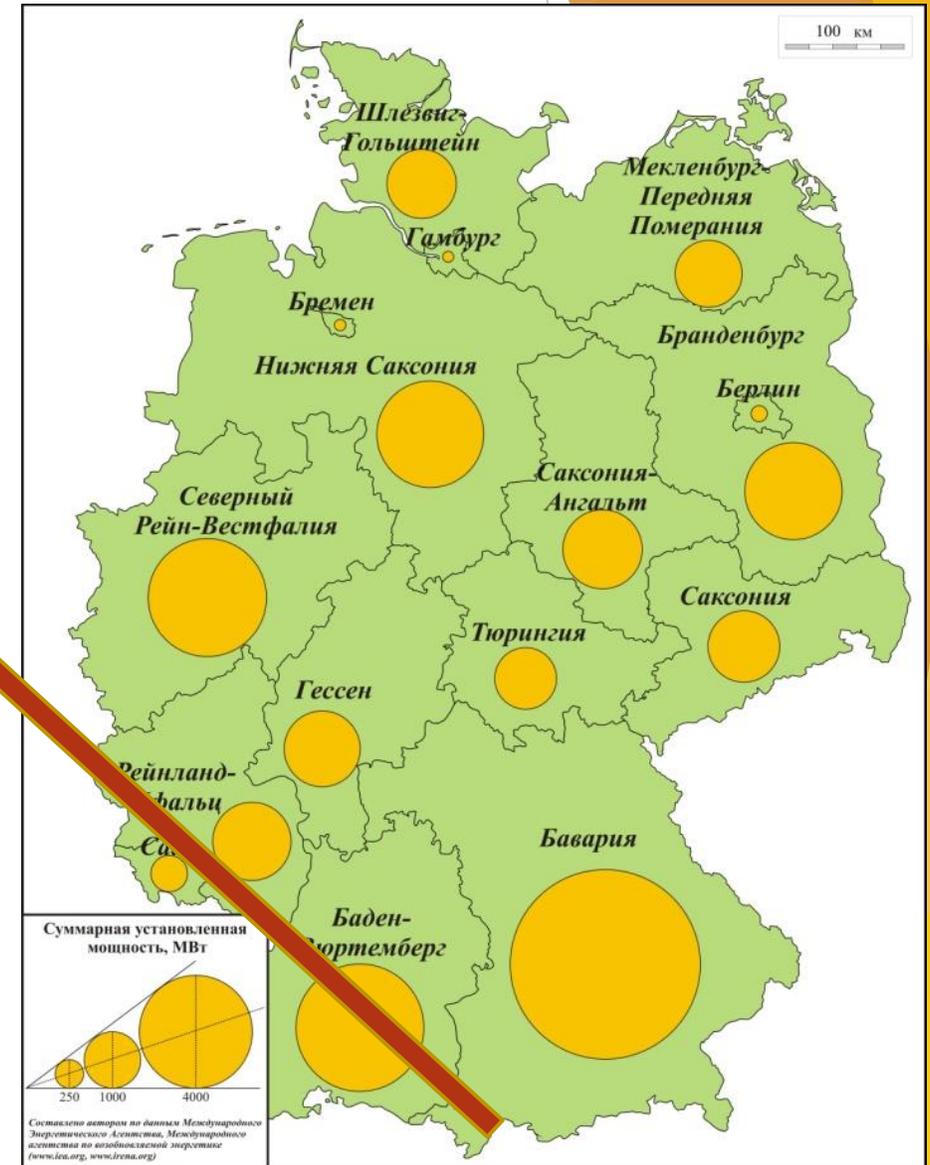
Фотогальваника в мире, 2017 г.



Экодеревни



- ❑ Баварский посёлок Вильдпольдсрид добился полной энергетической независимости.
- ❑ За 2004-2018 жители ежегодно вкладывали в развитие ВИЭ — по 1000 евро с человека.
- ❑ В 2018 г. посёлок заработал 4,7 млн евро на продаже энергии из ВИЭ, т.е. почти по 2 000 евро на одного жителя.



Суммарные установленные солнечноэнергетические мощности, 2018 г.

Энергетическое фермерство



- ❑ Почти 40% британских фермеров используют солнце, ветер, отходы с.-х. производства для производства «зеленой энергии»
- ❑ Это составляет 10% потребностей Великобритании в электроэнергии и эквивалентно объему потреблению электроэнергии 10 млн домохозяйств.
- ❑ Фермерам принадлежит около 70% британских солнечных мощностей (более 1200 солнечных электростанций и более 19 000 накрышных установок).



Мощность солнечной энергетики в расчете на душу населения, Вт/чел

Гибридизация источников

- ❑ Более 20 млн людей в России находится за границей системной генерации.
- ❑ Около 100-150 млрд рублей ежегодно перечисляется на северный завоз, на расходы на топливо и на обеспечение, электроэнергией этих районов.
- ❑ Решение – развитие гибридов на основе ВИЭ
- ❑ Мурманская область. До установки ЭС на ВИЭ в Пялицу завозили 72 тонны дизельного топлива стоимостью 63 тысячи рублей за тонну
- ❑ Зимой 2014-15 гг. – после установки гибридного возобновляемого комплекса – всего 12 тонн.
- ❑ Разница составила 60 тонн, или 3 млн 780 тыс. руб.



с. Пялица, Терский район, Мурманская область

Агровольтаика

Хеггельбах-ам-Бодензее, Баден-Вюртемберг



- Конфликт интересов. Энергия или сельское хозяйство???
- Солнечные электростанции занимает довольно значительную площадь на единицу установленной мощности (1 МВт – 1,6-4 га).
- Только 53% солнечного излучения, достигающего земной поверхности может быть использовано при фотосинтезе

Электроэнергия может (в зависимости от действующего регулирования) использоваться для:

- нужд сельскохозяйственного предприятия, запасаться в аккумуляторах;
- энергоснабжения ближайших населенных пунктов;
- передачи в электрические сети.

Getrennte Flächennutzung auf 1 Hektar Ackerland: 100% Kartoffeln oder 100% Solarstrom



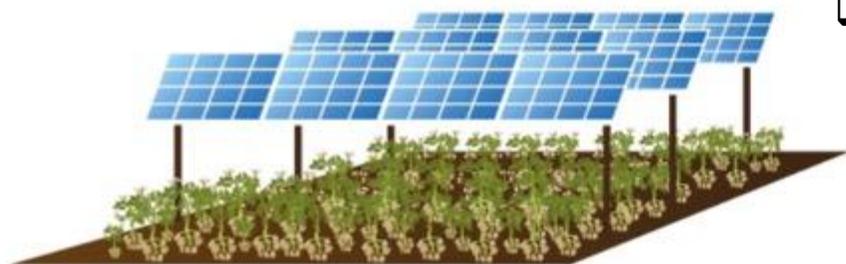
1 Hektar



1 Hektar

100% Kartoffeln oder 100% Solarstrom

Gemischte Flächennutzung auf 1 Hektar Ackerland: 186% Landnutzungseffizienz



1 Hektar

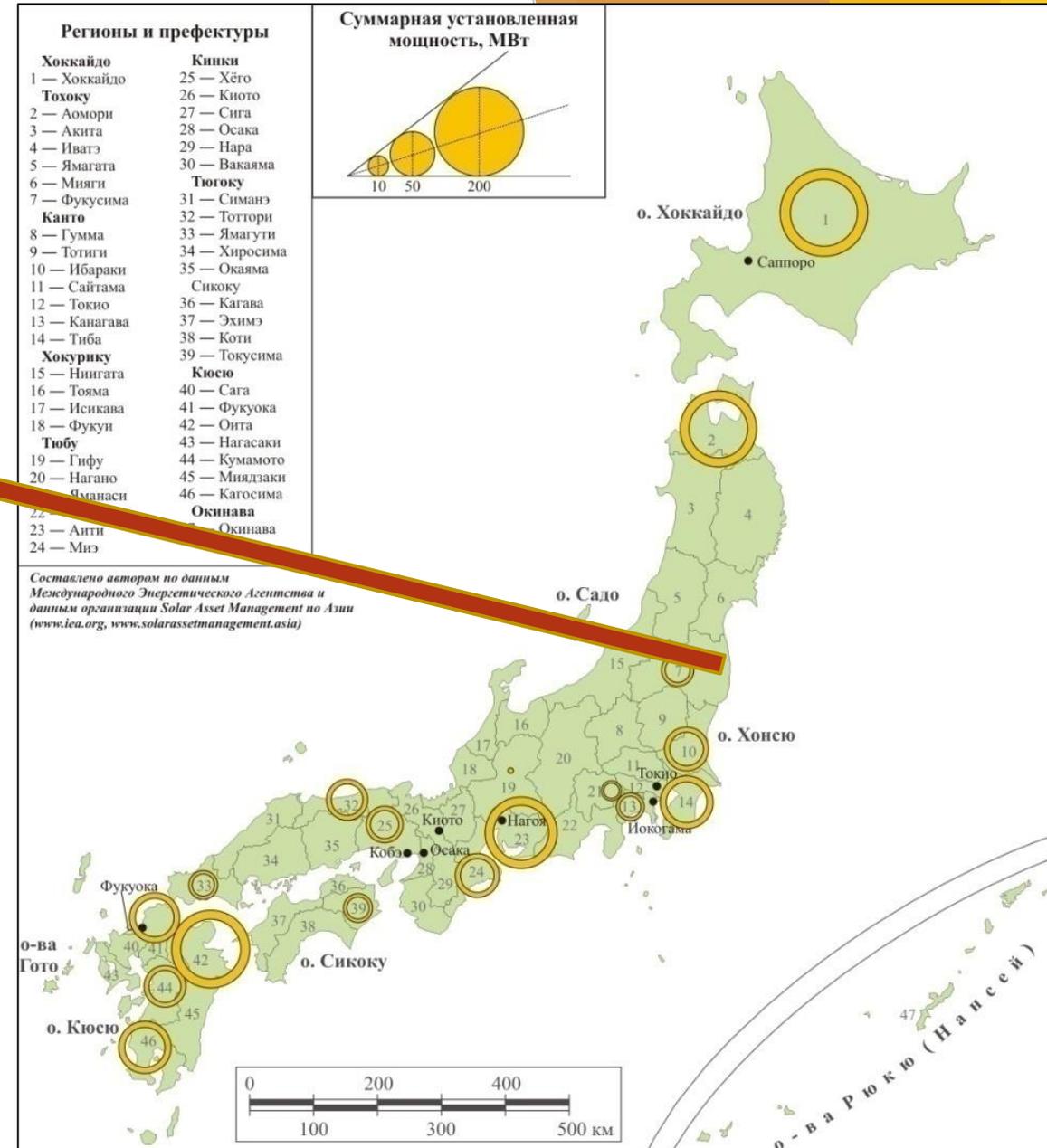
103% Kartoffeln
83% Solarstrom

- Три из четырех возделываемых культур (озимая пшеница, картофель, клевер, сельдерей), культивируемых под агровольтаикой, показали более высокие урожаи, чем в контрольной зоне без солнечных модулей: сельдерей 12%, озимая пшеница и картофель 3%. Лишь у клевера урожай получился ниже (на 8%).
- Показатель эффективности использования земельного участка составил 186%.

Solar sharing в Японии



- ❑ г. Минамисома префектуры Фукусима
- ❑ Выращивание урожая под приподнятыми на 1,8–2,5 метра солнечными батареями.
- ❑ Один такой урожай - рапса уже был выращен



Суммарные установленные промышленные солнечноэнергетические мощности, 2018 г.

Энергетическое сельское хозяйство



Ферма Ter Laak Orchids, Ватеринген, Нидерланды



уезд Чжэнхэ, пров. Фуцзянь



Спасибо за внимание!