



Ветроэнергетический потенциал Узбекистана

-

**Сколько электричества может быть
выработано энергией ветра?**

Йоханнес Бекер

Ташкент, Узбекистан

23 апреля 2015 г

Company Introduction

intec

Международная инжиниринговая и консалтинговая компания по технологии и экономике энергетических систем, возобновляемых энергетических прикладных систем, и климатоприспособленному энергетическому менеджменту

Многофункциональная команда с широким опытом в понимании, осуществлении и управлении проектов с высокой технической ответственностью

Может сформировать сильную международную команду из более чем 60 постоянных экспертов различных специализаций

В настоящее время работает примерно в 20 странах по всему миру (Африка, Азия, Центральная Америка и Европа)

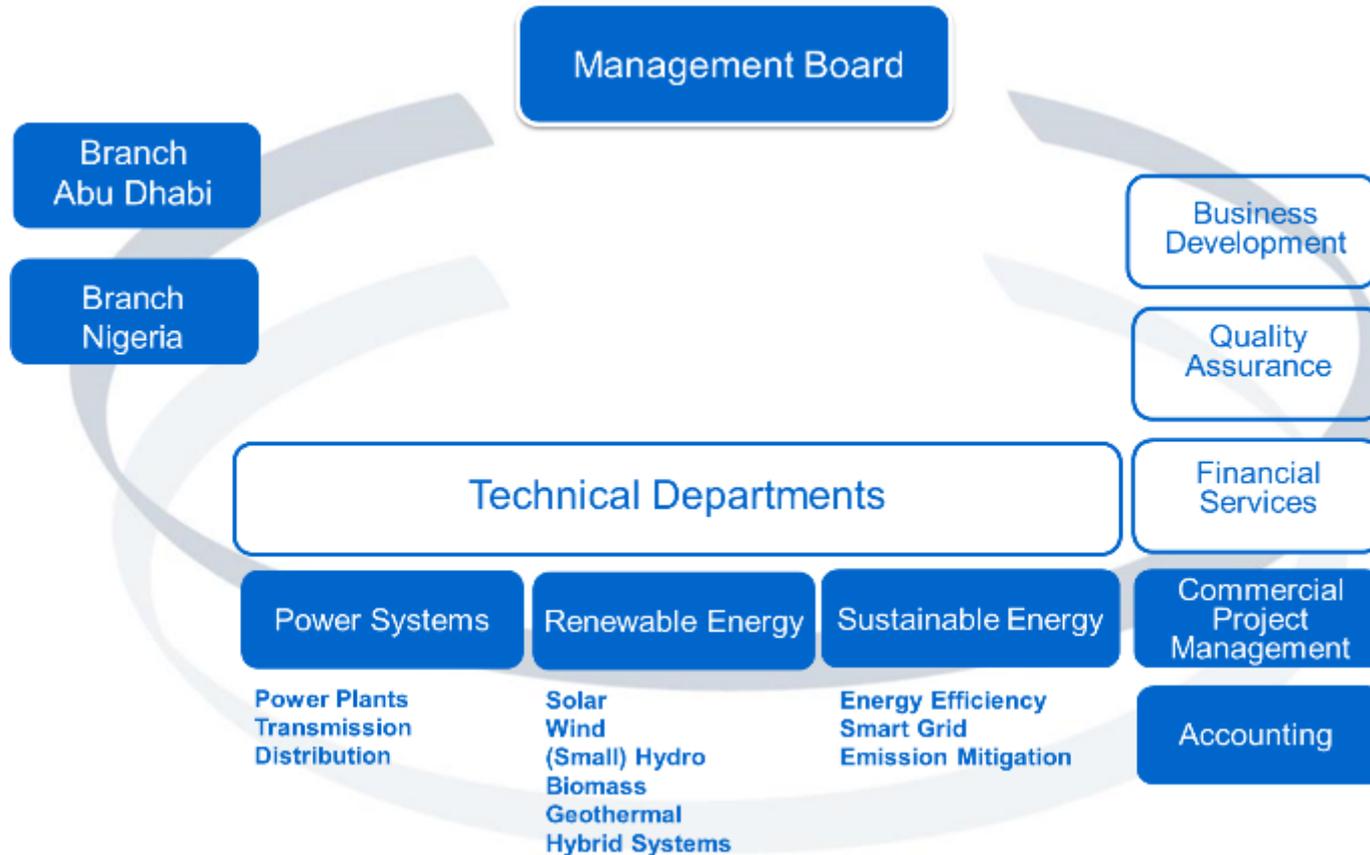
intec является членом GOPA Consulting Group и покрывает полный международный бизнес сегмент энерго-инжиниринга



... обзор Группы...

- 40 лет опыта в международном сотрудничестве и техническом содействии в почти во всех сферах обслуживания и странах
- в настоящее время состоит из 8 независимых консалтинговых компаний работающих по энергетике и окружающей среде, инфраструктуре, водным ресурсам, сельскому хозяйству, управлению, образованию, здравоохранению, экономическому росту, коммуникациям
- в 2012 году превзойден порог в € 120 млн. дохода
- около 600 сотрудников работают в головном офисе компании и за границей
- является членом “Transparency International”.

Организационная система



GEO-NET ...

... обладает многопрофильной командой из 30 экспертов и предоставляет консультационные услуги в сфере ветроэнергетики с 1999 года, а именно по

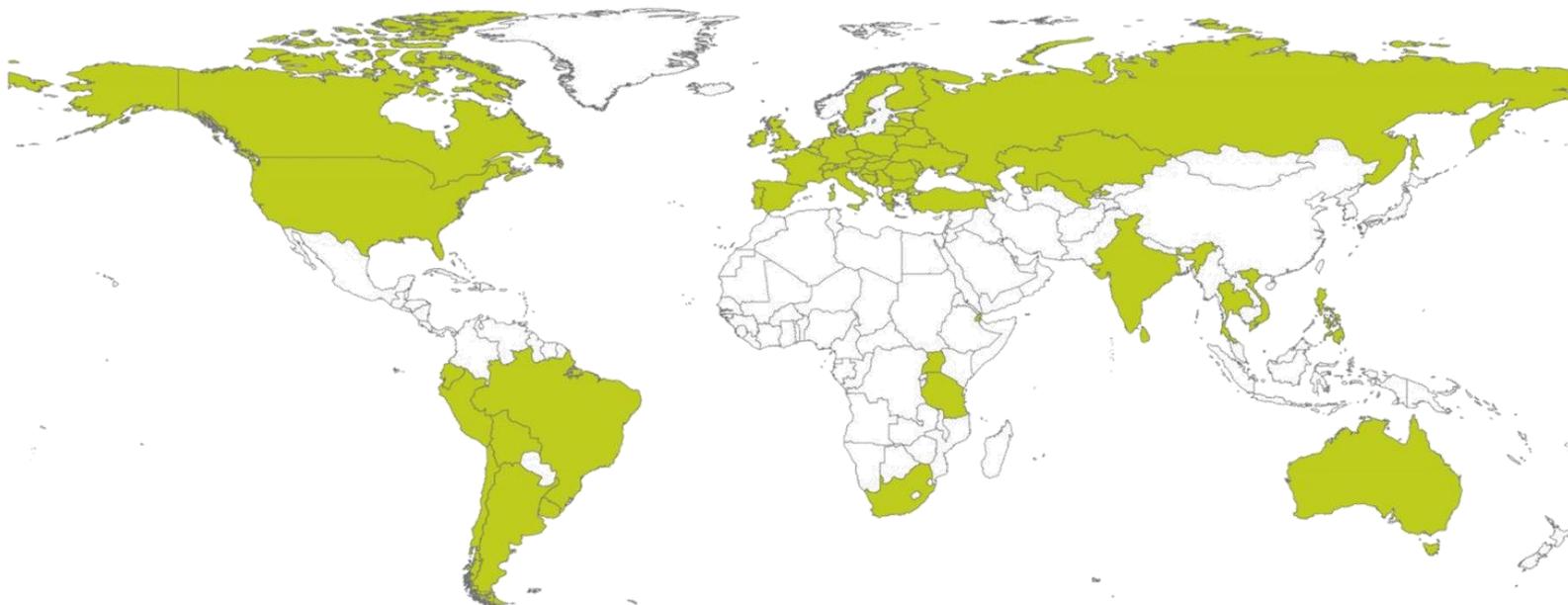
- + энергии ветра
- + экологической метеорологии
- + экологическому планированию

...имеет международно признанную и приемлемую для банков аккредитацию для

- + проведения мероприятий по измерению ветра
- + изучения потенциала ветра
- + расчета производства энергии ветровыми парками



Ветроэнергетические проекты во всем мире



+ GEO-NET осуществил более **120** кампаний по измерению ветра во всем мире

+ GEO-NET составил более **2000** отчетов для ветроэнергетических проектов во всем мире признанных банками

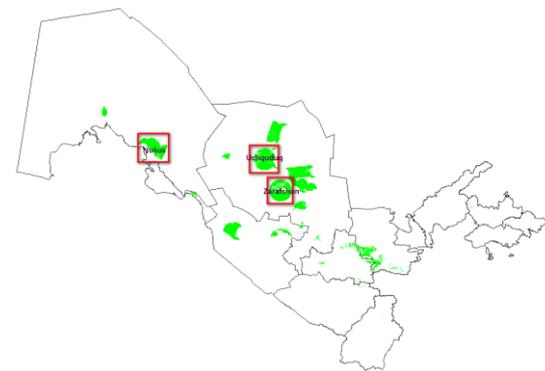
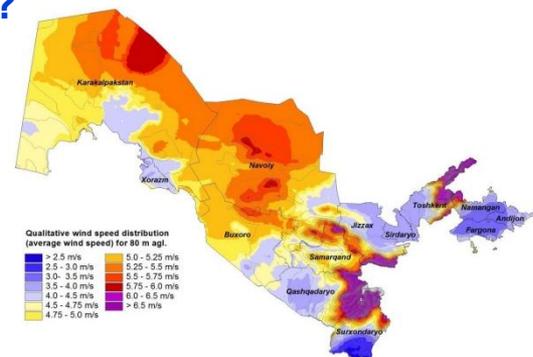
Потенциал энергии ветра Узбекистана

Какой потенциал ветроэнергетики в Узбекистане?

✓ Рассчитать условия ветра по всей стране

✓ Найти места, отвечающие требованиям для установки ветровых электростанций

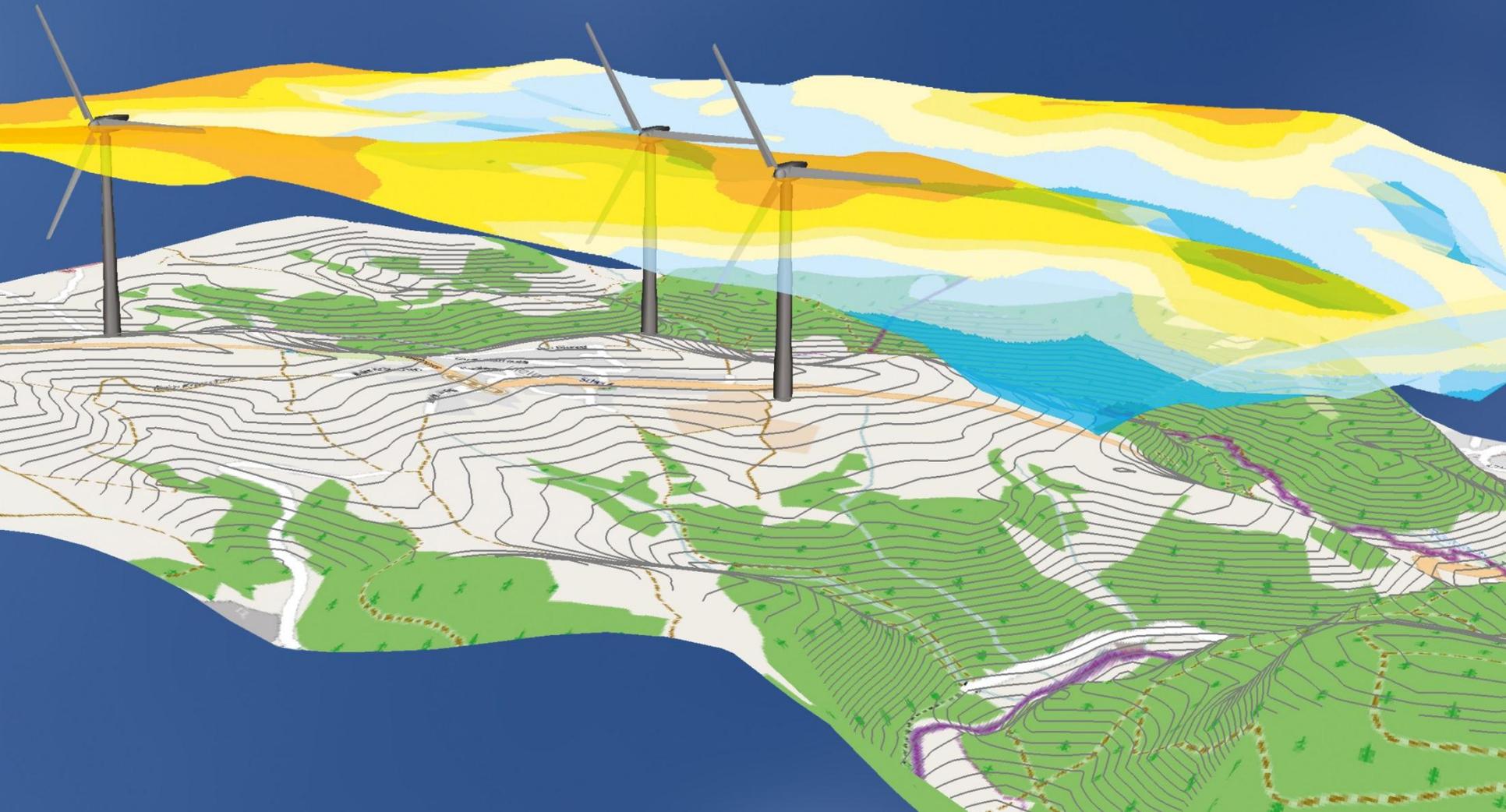
✓ Рассчитать потенциал каждой зоны



Данная презентация демонстрирует

- (1) Базовую методологию как рассчитываются условия ветра при помощи FITNAH 3D
- (2) Как определяются места соответствующие для установки ветровых электростанций с использованием процедуры поиска зоны
- (3) Сколько ветроэнергетических установок может быть установлено в Узбекистане

+ Трехмерная модель FITNAN

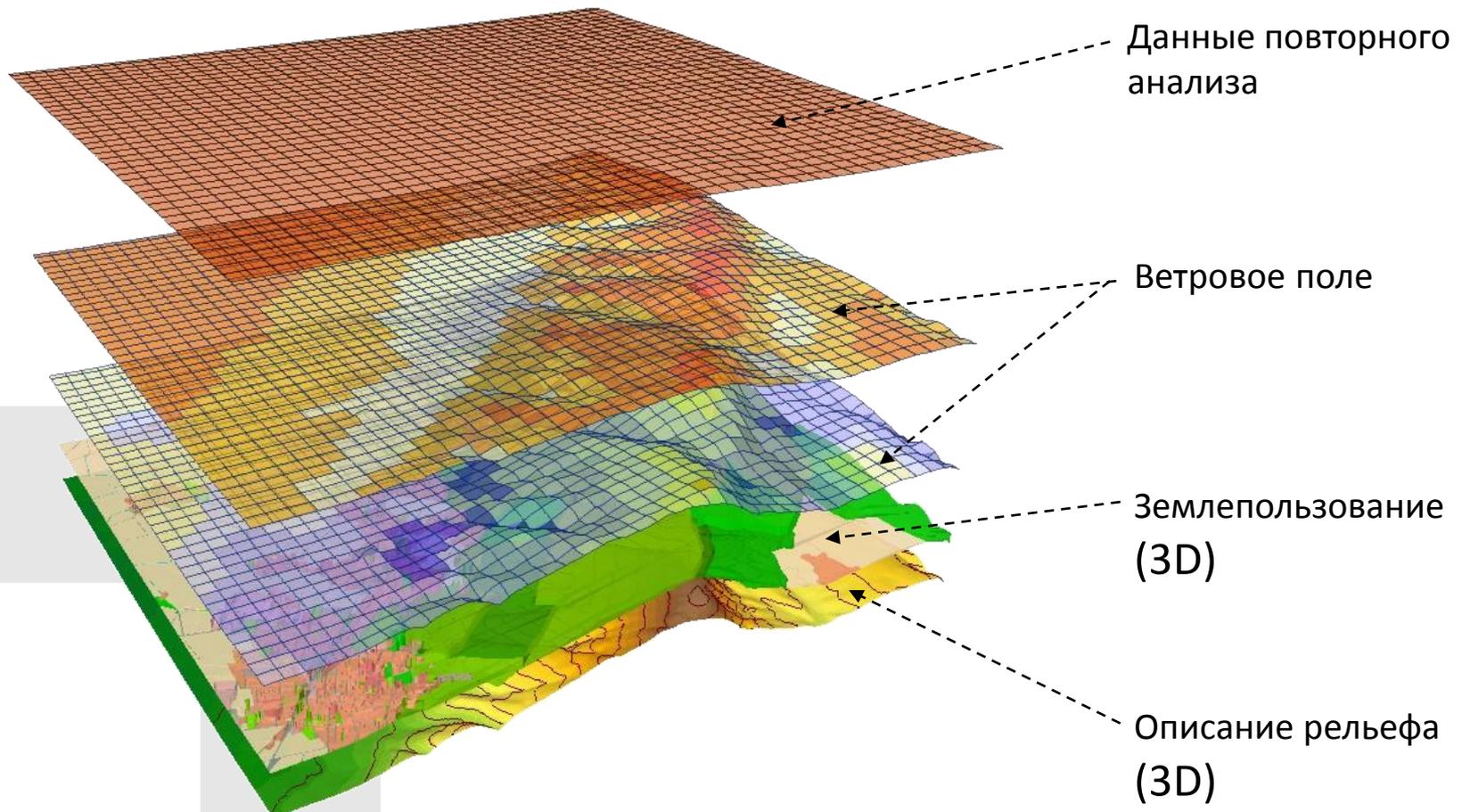


+ FITNAH. Что это такое?

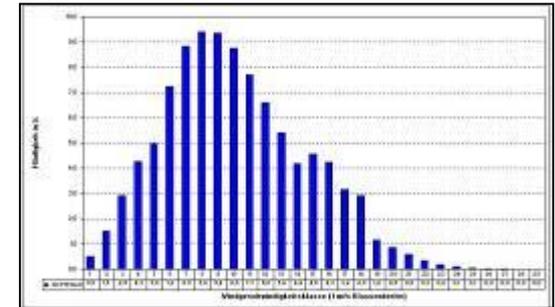
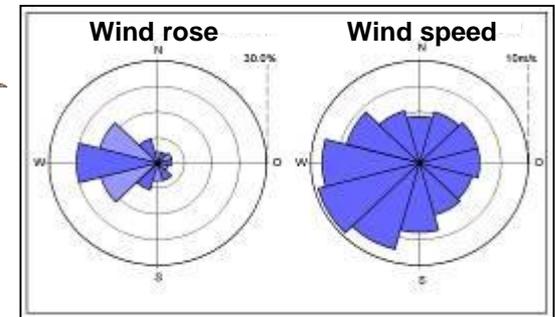
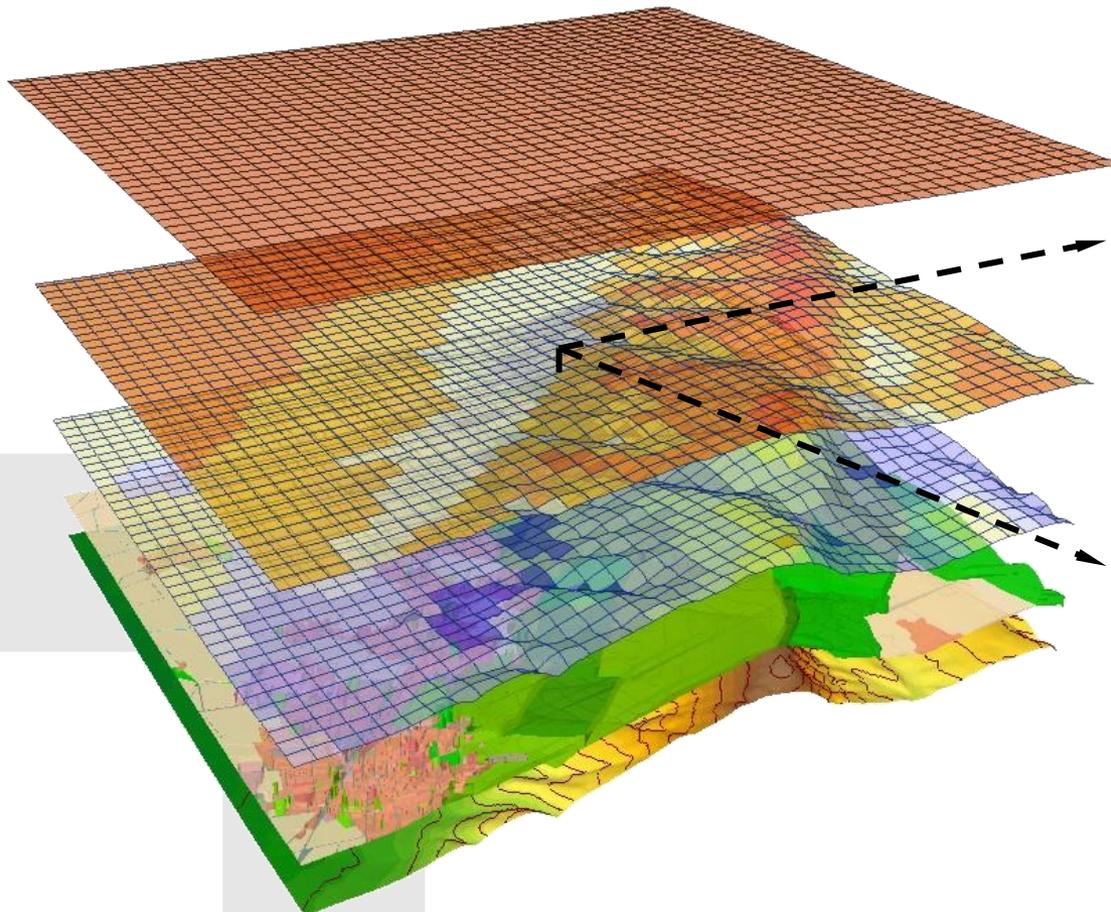
FITNAH это мезошкальная, трехмерная климатическая модель (GROSS, G.; 1991) для моделирования ветровых полей и регионального распределения климатических параметров



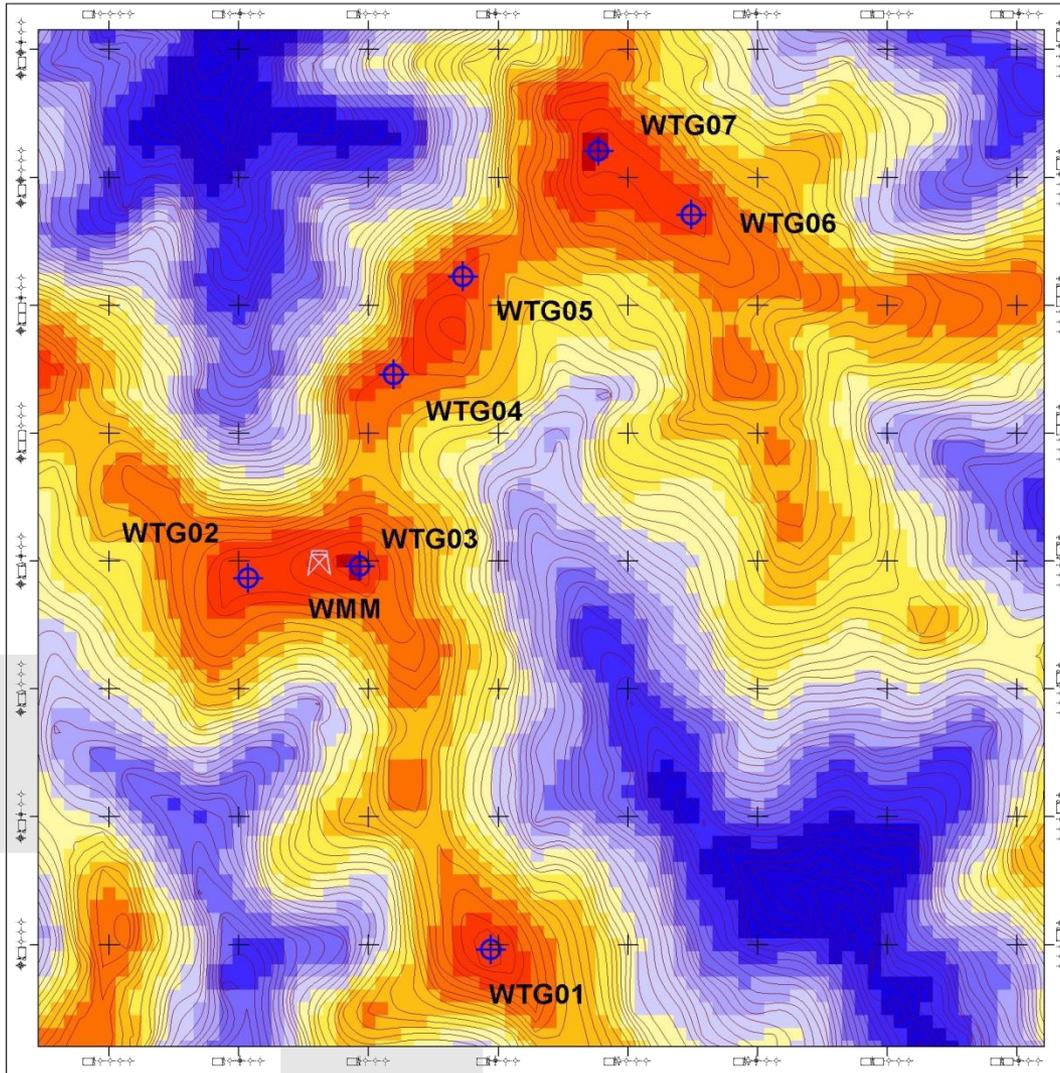
Входные данные (моделирование ветрового поля)



+ Результат (ветровое поле)

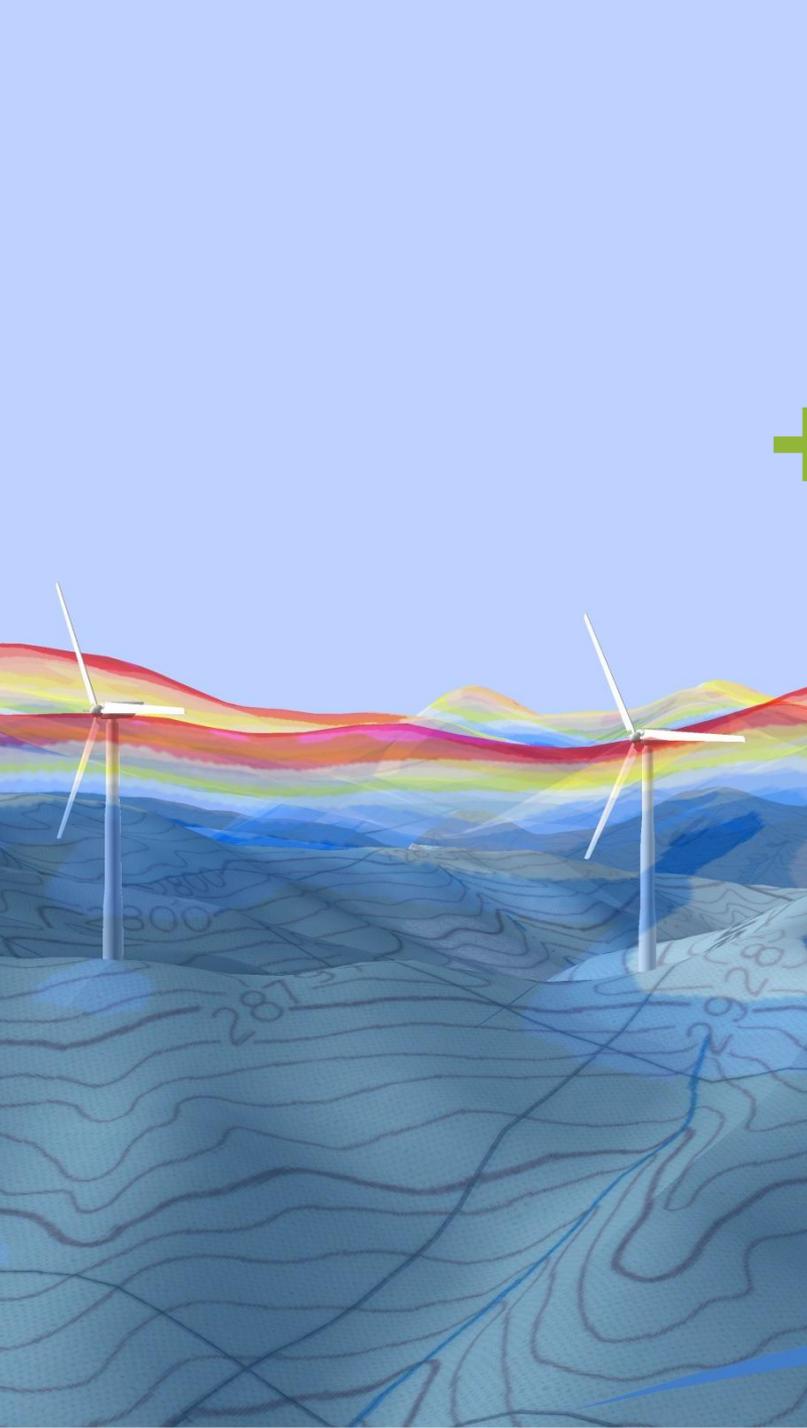


FITNAH рассчитывает одну статистическую характеристику ветра на ячейку



Ветровое поле

Отображение средней скорости ветра на одной высоте



преимущество FITNAN

- + Моделирование ветрового поля может быть также проведено вне зависимости от замеров ветра
- + Ветровое поле может быть сформировано в каждом желаемом разрешении – сеть от 25 до 400 м
- + Региональный климатический эффект может быть смоделирован и внедрен в анализ ветра
- + Одна статистика ветра может быть приведена для каждого планируемого WEC-site



Стандартные параметры



Конфигурация и разрешение для расчета общих данных по ветру и энергии:

- + Размеры сети для изучения ветра: 40 x 40 км;
для изучения потенциала ветра: 100 x 100 км и более
- + Если требуется, поверхность может быть расширена соответственно (напр., если большие региональные элементы играют основную роль для всей зоны или в случае разработки ветрового атласа)
- + Общее разрешение:
горизонтальное: 2 км, 1 км, 800 м, 400 м, 200 м, 100 м, and 50 м
вертикальное: 50 слоев, индивидуально



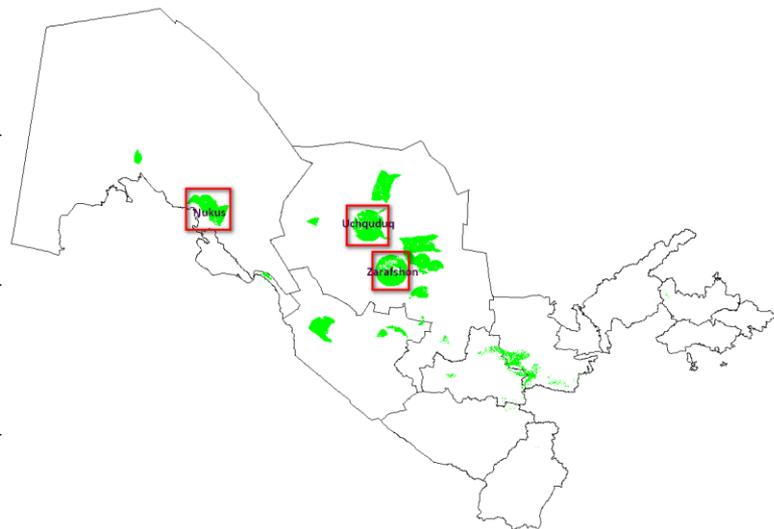
Как найти участок для разработки ветрового парка





Обнаружение участков для

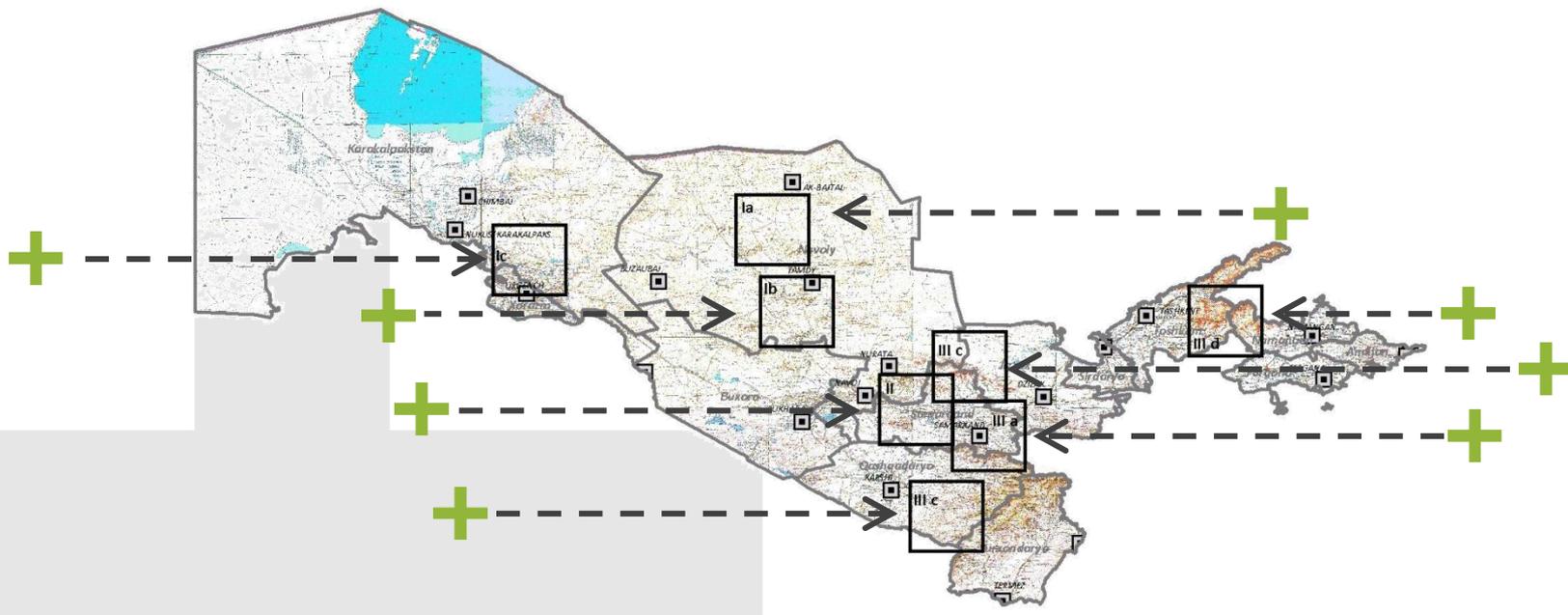
ветровых парков



Критерии по выбору участков для ветроэнергетических парков

Критерий	Требование
Условия ветра	✓ Среднегодовая скорость ветра более 5.5 м/с
Запретные зоны	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Участок находится вне охраняемых зон, водоемов. ✓ Зоны расселения не подходят для разработки ветровых парков.
Пригодность почвы	✓ Уклон почвы меньше чем 5°
Доступ к дороге	✓ Участки должны быть в пределах 15 км от ближайшей дороги для экономичной транспортировки
Доступ к сети	✓ Участок годный для разработки ветрового парка должен быть в пределах 30 км от ближайшей подстанции

Участки определенные для разработки ветровой энергетики



Потенциальные участки - общая площадь всех установленных зон
1.734.195 га (= 17.342 км²)

+ Ветроэнергетики



Для расчета устанавливаемой мощности ветровой энергии использована промышленно-стандартная ветровая турбина с высотой ступицы **100м**, диаметром ротора **100м** и генератором мощностью **3 МВт**.



Для предотвращения турбин от взаимных помех (турбулентность) минимальная дистанция в 8 роторных диаметров в основном и 5 роторных диаметров должна быть сохранена. Следовательно, зона в **10 га** (= 0.1 км²) требуется для каждой турбины

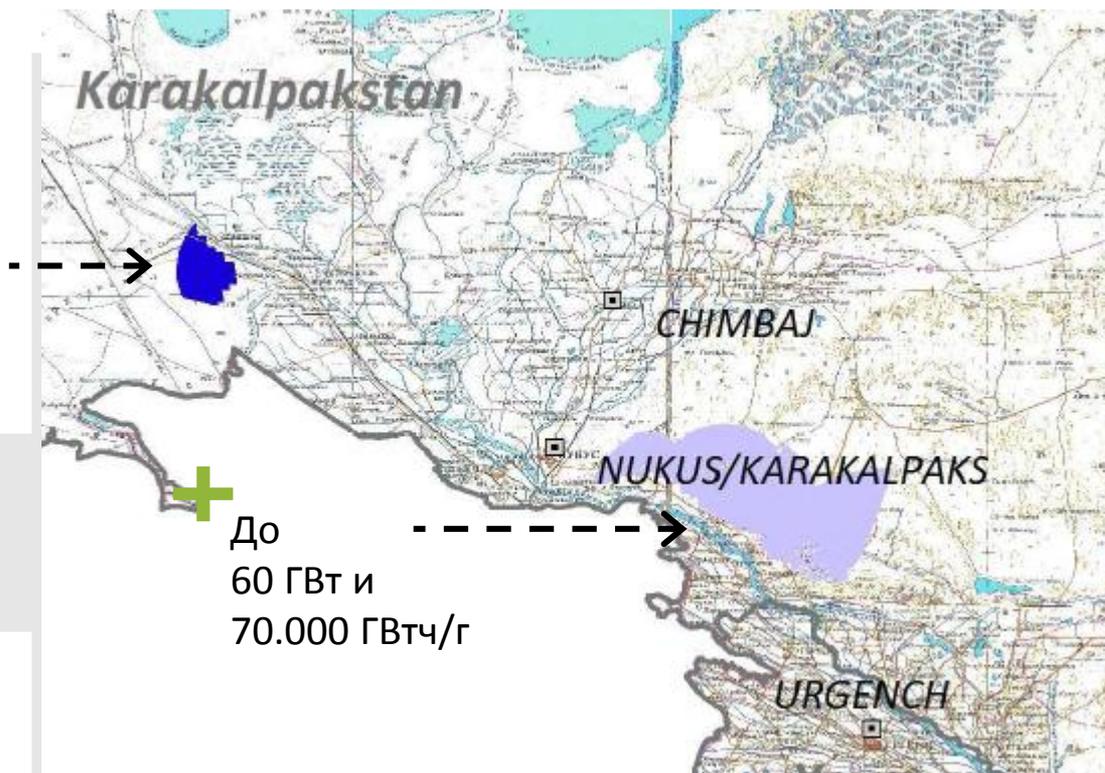
+ Установленная мощность ветровой энергии в Узбекистане



Устанавливаемая мощность ветровой энергии в Узбекистане

Моделируемые среднегодовые ветровые условия	> 5.5 м/с (> 200 W/m ²)	> 6.25 м/с (> 300 W/m ²)	> 6.75 м/с (> 375 W/m ²)
Устанавливаемая энергия ветра	518,2 GW	1,232 GW	0,765 GW
Доля от общего	99,62 %	0,24 %	0,15 %
Ожидаемая выработка энергии	1.071.835 GWh/a	3,393 GWh/a	2.423 GWh/a
Доля	99,46 %	0,31 %	0,22 %

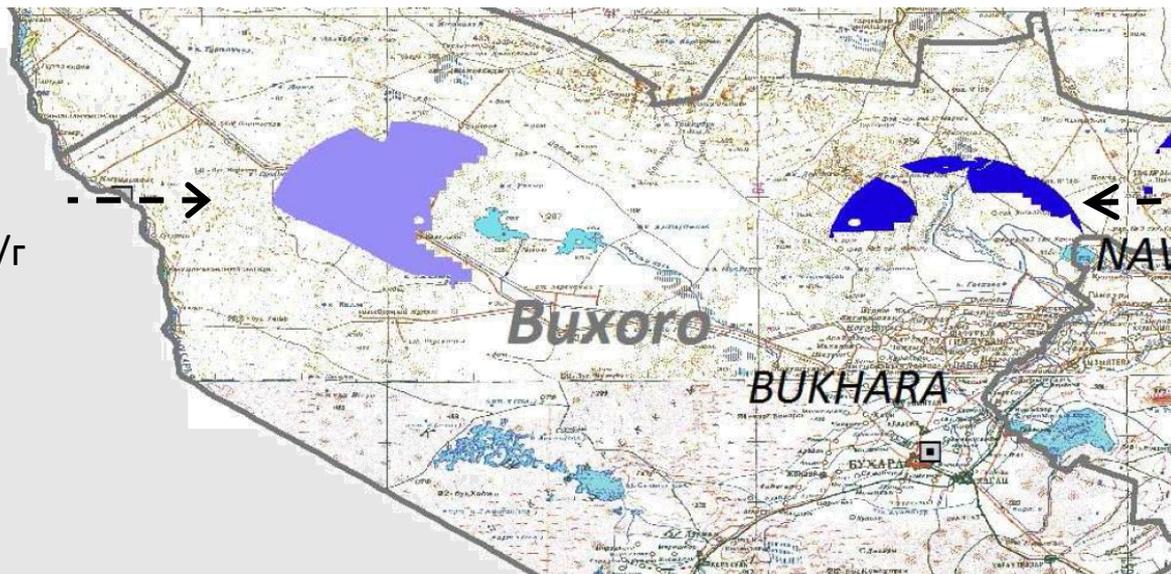
Устанавливаемая мощность и годовая выработка электроэнергии по регионам - Нукус/Каракалпакстан



Устанавливаемая мощность и годовая выработка электроэнергии по регионам - - Бухара



До 50 ГВт и
52.500 ГВтч/г

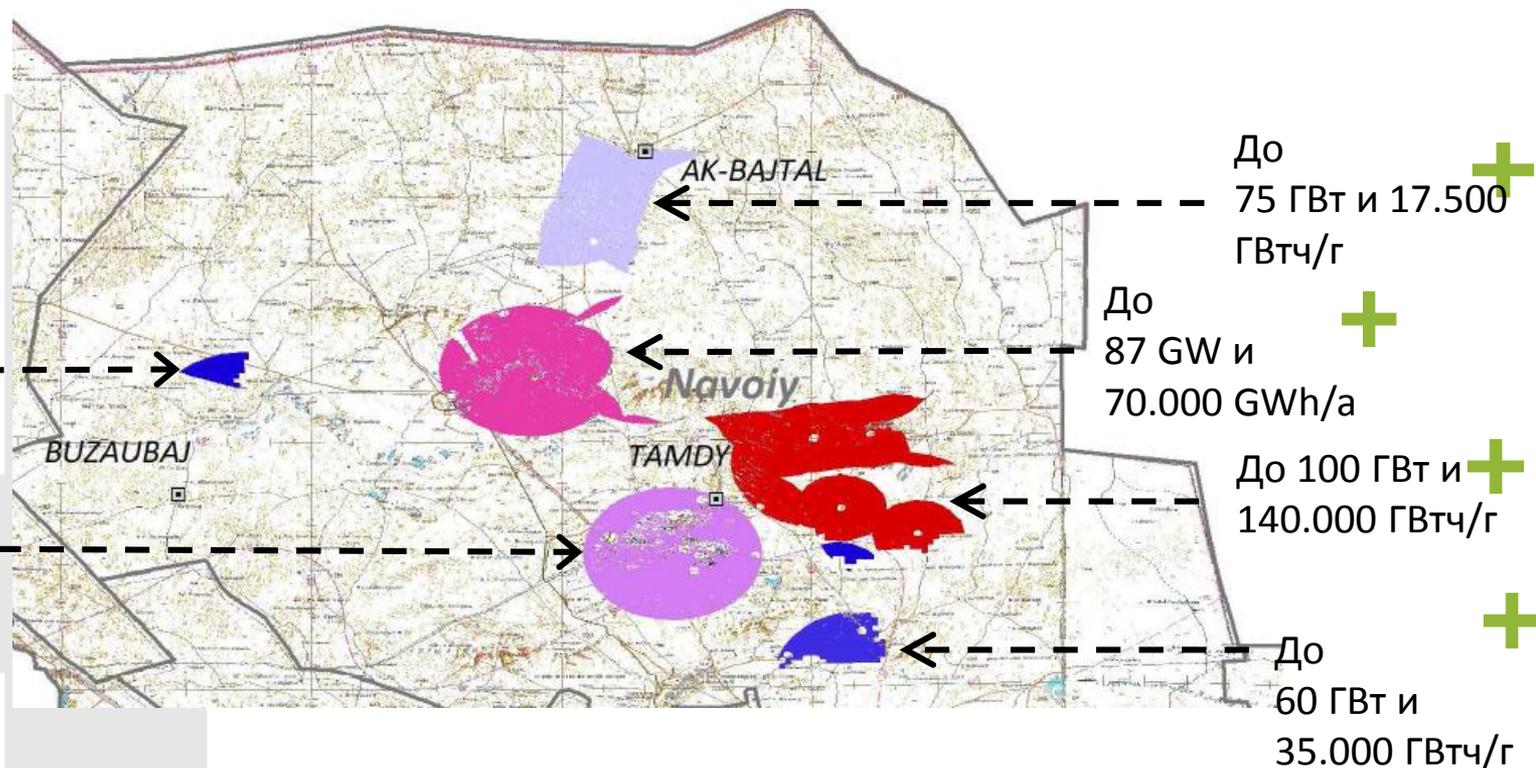


NAV

До
12.5 ГВт и
17.500 ГВтч/г



Устанавливаемая мощность и годовая выработка энергии по регионам - Навои

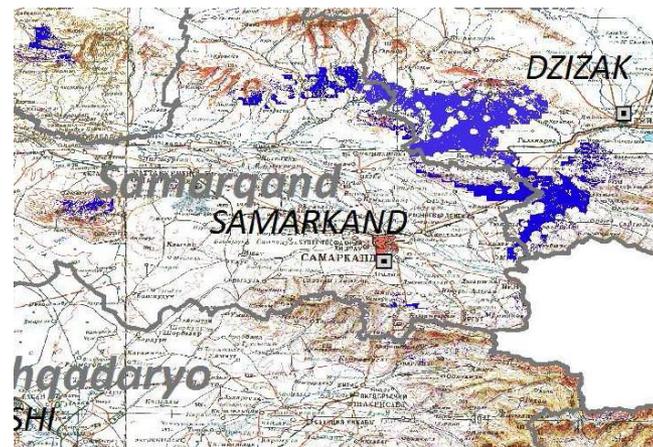


Устанавливаемая мощность по регионам - комментарии



Дополнительные регионы

Дополнительные участки годные для разработки ветровых парков были обнаружены в Самаркандской области (до 12 ГВт) и небольших зонах в Ташкенткой/Наманганской Облостях (до 200 МВт)



На основе оценок, Узбекистан имеет потенциал в **520 ГВт** для развития ветровых парков

+ Навоийская область является регионом с лучшими и наибольшими ветровыми зонами для разработки ветровых парков

+ Каракалпакстан, Бухарская и Самаркандская области имеют большие зоны для разработки ветровых парков

+ Небольшие зоны были определены в Ташкентской / Наманганской областях

+ Всего, **1077651 ГВтч** электроэнергии в год может быть произведено энергией ветра в Узбекистане

Спасибо за внимание

Йоханнес БЕКЕР

becker@geo-net.de

www.geo-net.de

GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover
Germany

