

Доклад
Перспективы использования ветроэнергетики в
Казахстане

Подготовлен в рамках проекта ПРООН.ГЭФ «Казахстан- инициатива развития рынка ветроэнергетики»

Руководитель проекта: Дорошин Г.А.

Алматы, 2006

Содержание:

1.	Введение	3
2	Обзор энергетического сектора Казахстана	3
3.	Мировые тенденции в развитии энергетики и ветроэнергетики	5
4	Перспективы развития ветроэнергетики в Казахстане	7
	4.1. Ветропотенциал Казахстана	7
	4.2. Экономические, социальные и экологические аспекты развития ветроэнергетики	8

Введение

Республика Казахстан находится на этапе устойчивого социально-экономического развития. Ежегодный прирост Внутреннего Валового Продукта составляет порядка 8 процентов. Основной прирост ВВП обеспечивается за счет горнодобывающей и нефтегазовой отраслей. Приняты государственные программы по диверсификации экономики и развития несырьевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Президентом страны поставлена задача входа страны в 50 наиболее конкурентных стран мира. В то же время экономика страны характеризуется высоким потреблением энергии. Показатели удельного потребления энергии на единицу ВВП находятся на уровне 2 тнэ/1000USD, что в несколько раз превышает показатели стран ОСЭР. Высокая энергоемкость экономики приводит к нерациональному использованию топливно-энергетических ресурсов, снижает конкурентоспособность экономики и приводит к существенному загрязнению окружающей среды. В Стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан поставлена задача снижения энергоемкости экономики в два раза к 2015г. Как следствие высокого потребления энергоресурсов происходит значительное загрязнение окружающей среды. По удельным выбросам парниковых газов на единицу ВВП (6,11 кг CO₂/USD) Казахстан занимает третье место в мире. Казахстан является участником Рамочной конвенции ООН по изменению климата и намерен ратифицировать Киотский Протокол и взять обязательства по снижению выбросов парниковых газов. В этой связи, для обеспечения устойчивого социально-экономического развития Республики Казахстан необходимы усилия по повышению энергоэффективности экономики и сохранению окружающей среды. Одним из путей сокращения потребления топлива и вредного влияния на окружающую среду является использование возобновляемых источников энергии.

1. Обзор энергетического сектора Казахстана

Энергетический сектор является одним из наиболее развитых секторов экономики Казахстана. Республика Казахстан богата запасами ископаемого топлива, которые составляют порядка 28 млрд. тнэ, что составляет около 4% от общемировых запасов топлива. В 2003г общее производство первичных энергетических ресурсов в Казахстане составило около 105 миллиона тнэ, из которых экспорт составил около 50 млн. тнэ, внутреннее потребление энергоресурсов составило около 55 млн. тнэ. Доля угля во внутреннем потреблении энергоресурсов составляет около 67%, нефти - около 21%, газа - около 12%. Основным потребителем топлива в Казахстане – производство электроэнергии и тепла. Годовое потребление топлива этим сектором составляет около 25 млн. тнэ. В структуре топливного баланса электростанций доля угля составляет около 75%, газа -23%, мазута -2%.

Производство электроэнергии в Казахстане в 2005 году составило около 67,5 миллиардов кВт/ч. В течении последних лет наблюдается устойчивая динамика увеличения потребления и производства электроэнергии, что связано с подъемом экономики. Предполагается, что уровень производства электроэнергии

1990 года (87.38 млрд кВт/ч) будет достигнут Казахстаном к 2010г. Динамика роста потребления электроэнергии приведена в таблице ниже.

Годы	2003	2004	2005	2010	2015
Потребление электроэнергии, млрд.кВтч/год	62,10	63,95	67,50	83,00	97,00

Общая установленная мощность электростанций составляет около 18.5 тысяч МВт. В структуре генерирующих мощностей тепловые электростанции составляют 15.42 МВт, или 87% от общей мощности, доля гидростанций - около 12%, другие – около 1%.

Существующие генерирующие мощности электростанций имеют значительный срок эксплуатации (25 и более лет) и нуждаются в обновлении. В соответствии с Программой развития единой электроэнергетической системы страны на период до 2010г с перспективой до 2015г необходима замена 3265 МВт старых генерирующих мощностей. Дополнительно потребуются осуществить ввод новой мощности в размере 2300-2550 МВт, что в общей сложности составляет более 30 % генерирующих мощностей. Потребуется также значительные инвестиции в электросетевое хозяйство, особенно в региональные распределительные сети.

По регионам Казахстана баланс электроэнергии выглядит следующим образом:

Северная зона, куда входят Акмолинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Павлодарская области и, где сосредоточены основные генерирующие мощности Казахстана, является энергоизбыточной. Здесь планируется ввод новых мощностей порядка 1035 МВт для замещения выбывающих мощностей и передачи электроэнергии в энергодефицитные регионы Казахстана, а также для экспорта в Россию.

В Западной зоне (Актюбинская, Атырауская и Западно-Казахстанская области) имеется дефицит электроэнергии в объеме порядка 0,84 млрд. кВтч, который покрывается экспортом электроэнергии из России. Для покрытия возрастающего потребления электроэнергии в этой быстроразвивающейся зоне планируется ввод около 1300 МВт новых мощностей на газе. Однако, с учетом повышения цен на газ, стоимость электроэнергии в этом регионе может значительно повысится.

В Южной зоне (Алматинская, Жамбылская, Кызыл-ординская и Южно-Казахстанская области) имеется дефицит электроэнергии (см. табл. ниже).

Баланс электроэнергии Южной зоны.

Период	2005	2010	2015
Потребность в электроэнергии, млрд. кВт.ч	12,5	14,7	17,0
Выработка электроэнергии местными электростанциями, млрд. кВт.ч	7,75	7,7	8,35
Транзит Север-Юг, млрд. кВт.ч	3,5	7,0	7
Дефицит, млрд. кВт.ч	1,25	0,0	1,67

Для покрытия дефицита в электроэнергии и мощности в Южной зоне строится вторая линия электропередач Вл 500 кВ Север- Юг. Однако, к 2015г, с учетом роста потребления электроэнергии, в Южной зоне опять появится дефицит электроэнергии. Для покрытия дефицита мощности в Южной зоне планируется ввод новых гидроэлектростанций: Мойнакской ГЭС мощностью 250 МВт, и Кербулакской ГЭС мощностью 50 МВт, предполагается строительство малых ГЭС и ВЭС мощностью 50-165 МВт.

Одним из актуальных вопросов является энергоснабжение сельских потребителей. Значительная территория Казахстана и низкая плотность населения в сельской местности обуславливают наличие значительной протяженности сельских линий электропередач, составляющей около 360 тыс. км, и низкую плотность нагрузки. Содержание сельских электрических сетей большой протяженности, при низком уровне потребления, равно как и значительные потери (25-50%) в значительной степени повышают себестоимость электроэнергии у потребителей. По оценкам экспертов реальная стоимость транспорта электроэнергии для маломощных отдаленных потребителей может достигать до 5 центов/кВт.ч, что делает энергоснабжение таких потребителей экономически нерентабельным. Кроме того, в прошедшие годы часть сельских электросетей пришла в негодность и восстановление этих сетей экономически нерентабельно. По данным МСХ РК 255 сельских населенных пунктов лишены электроснабжения. В Казахстане насчитывается порядка 180 000 крестьянских хозяйств, часть которых также не имеют доступа к электроснабжению. Остро стоит вопрос водоснабжения сельских потребителей. Многие объекты водоснабжения сельских населенных пунктов пришли в негодность, в том числе из-за отсутствия энергоснабжения. Так, только в Мангистауской области таких населенных пунктов насчитывается 35 с общим количеством населения более 28 тыс. человек. Отсутствие электроснабжения и водоснабжения ухудшает условия проживания населения и тормозит социально-экономическое развитие в сельской местности.

Остро стоит вопрос загрязнения окружающей среды объектами электроэнергетики. Концентрация вредных веществ в дымовых газах угольных электростанций в Казахстане в несколько раз превышает международные стандарты. Выбросы вредных веществ в атмосферу электростанциями превышают 1 млн. тонн в год, а общий объем загрязняющих веществ в окружающую среду превышает 11 млн. тонн. Теплоэлектростанции являются одним из основных источников выбросов ПГ в Казахстане. Доля этого сектора составляет порядка 43% в общих выбросах ПГ по стране. Предполагается, что с увеличением объема производства электроэнергии к 2010г выбросы ПГ от энергосектора превысит уровень 1990г. По приблизительным оценкам экспертов, стоимость внешнего ущерба окружающей среде от угольной энергетика в Казахстане оценивается в 7,7 тенге за каждый кВт.ч электроэнергии. Учитывая объем электроэнергии, вырабатываемой на угольных ТЭС, стоимость внешнего ущерба может быть оценена в 4,3 млрд. долларов США в год.

В этой связи всемерное развитие местных возобновляемых источников энергии может являться экономической и экологической альтернативой централизованному энергоснабжению на базе крупных угольных электростанций.

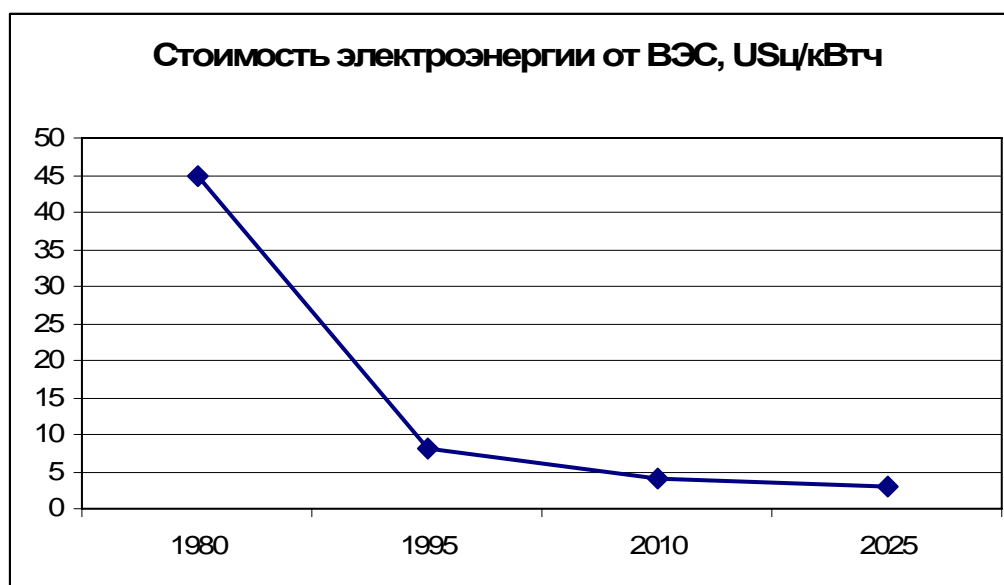
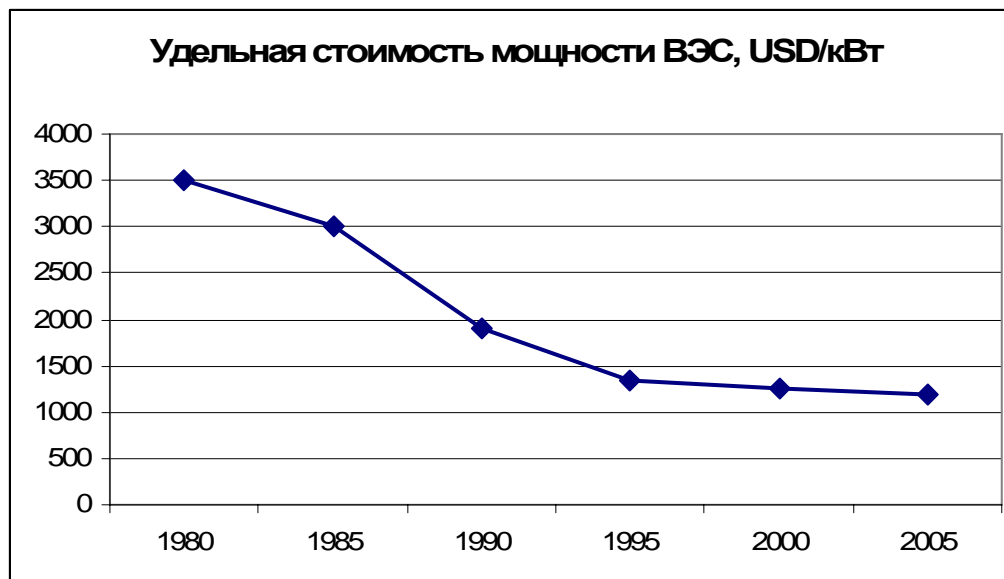
3. Мировые тенденции в развитии энергетике и ветроэнергетики

Ископаемое топливо составляет основу мировой энергетике. По данным международного энергетического агентства (МЭА) за 2003г мировое производство электроэнергии составило 16 691 ТВтч. Доля электроэнергии, произведенной с использованием органического топлива составила около 66, 4%, доля крупных гидроэлектростанции - 15,9%, атомная энергетика – 15,8% , возобновляемые источники энергии – 1,9%. В начале 21 века на развитие энергетике оказывают влияние такие факторы как: рост потребления энергии, рост цен на топливо, экологические ограничения по выбросам ПГ. Данные факторы приводят страны к необходимости осуществлять программы повышения эффективности использования энергии и использования возобновляемых источников энергии. Как показывает ряд исследований, доля ВИЭ в мировом энергетическом балансе на уровне 2050г должна составить порядка 18%, или даже выше для стабилизации содержания парниковых газов в атмосфере.

Одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов ВИЭ является ветроэнергетика. В настоящее время установленная мощность ветроэлектростанций (ВЭС) составляет около 60 000 МВт, или 1,5% мировой генерирующей мощности. Интерес к развитию ветроэнергетики объясняется следующими факторами:

- возобновляемый ресурс энергии, не зависящий от мировых рынков топлива.
- отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу,
- развитый мировой рынок ветроустановок,
- конкурентная стоимость установленной мощности (1000-1400 долл. США/кВт),
- конкурентная стоимость электроэнергии, не зависящая о стоимости топлива,
- короткие сроки строительства ВЭС с адаптацией мощности ВЭС к требуемой нагрузке,
- снижение стоимости электроэнергии при децентрализованном обеспечении электроэнергией отдаленных потребителей.

В настоящее время около 60 стран мира имеют ВЭС в структуре электроэнергетике. 43 страны мира имеют Национальные Программы развития ветроэнергетики с установкой сотен и тысяч МВт мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе. Данные Программы, как правило, сопровождаются развитием собственной базы ветростроения, что позволяет снизить стоимость оборудования и электроэнергии. В снижении стоимости оборудования, равно как и стоимости электроэнергии достигнут значительный прогресс. По данным исследований ветроэнергетики США ожидается дальнейшее снижение стоимости электроэнергии от ветроустановок на 30% за счет повышения их эффективности в преобразовании энергии ветра.



Предполагается, что уже к 2013г установленная мощность ВЭС в мире составит около 150 000 МВт. Ветроэнергетика рассматривается не только как экологически «чистый» источник энергии. Ветроэнергетика поддерживает социально-экономическое развитие, энергетическую безопасность и снижает зависимость экономик от мировых энергетических рынков.

4. Перспективы развития ветроэнергетики в Казахстане

4.1. Ветропотенциал Казахстана

Перспективы использования ветроэнергетики определяются наличием соответствующих ветроэнергетических ресурсов. Казахстан исключительно богат ветровыми ресурсами. Порядка 50% территории Казахстана имеет среднегодовую скорость ветра 4-5 м/с, а ряд районов имеет скорость ветра 6м/с и более, что

предопределяет очень хорошие перспективы для использования ветроэнергетики. По оценкам экспертов, Казахстан, одна из стран мира, с наиболее подходящими условиями для развития ветроэнергетики. Ветреные места расположены в Прикаспии, в центре и на севере Казахстана, на юге и юго-востоке Казахстана (приложение 1). Учитывая плотность мощности ВЭС на уровне 10 МВт/км² и наличие значительных свободных пространств можно предполагать возможность установки в Казахстане нескольких тысяч МВт мощности ВЭС. По некоторым данным теоретический ветропотенциал Казахстана составляет около 1820 млрд. кВт.ч в год. Для точной оценки ветропотенциала перспективных мест необходимы специальные метеоисследования с использованием метеомачт высотой 30-80м в течении как минимум одного года. Полученные метеоданные используются для расчета годовой выработки электроэнергии ветроустановками. Результаты расчетов используются для подготовки технико-экономического обоснования строительства ВЭС. Для двух площадок в Алматинской области - Джунгарские ворота и Шелекский коридор, детальные метеоисследования и оценка ветрового потенциала были проведены при поддержке со стороны ПРООН в течении 1998-2000гг. Как показали эти исследования Джунгарские ворота имеют очень высокий ветропотенциал. Среднегодовая скорость ветра составляет здесь 9,7 м/с на высоте 50 метров, а плотность ветровой потока порядка 1050 Вт/м². Это дает возможность вырабатывать примерно 4400 кВт.ч электроэнергии на кВт установленной мощности ВЭС, что делает это место уникальным для целей ветроэнергетики. Наличие свободного пространства дает возможность установить здесь несколько сот МВт мощности ВЭС с годовой выработкой электроэнергии порядка 1 млрд. кВт.ч. В настоящее время предусматривается строительство пилотной ВЭС 5 МВт в этом районе. Предполагается, что ВЭС будет вырабатывать порядка 18 млн. кВт.ч электроэнергии в год при стоимости электроэнергии порядка 4,5 центов США/кВт.ч. В случае успешного опыта эксплуатации мощность ВЭС может быть увеличена до 50 МВт.

Шелекский коридор, расположенный между горными хребтами Заилийский Алатау и Жетысуйский на расстоянии 150 км от г. Алматы, также имеет хороший ветровой потенциал со среднегодовой скоростью ветра 7,8м/с на высоте 50 метров и плотностью ветрового потока порядка 510 Вт/м², что дает возможность вырабатывать порядка 3200 кВт.ч электроэнергии на каждый кВт. установленного мощности ВЭС. Это сопоставимо с хорошими ветровыми местами в Европе. В Шелекском коридоре также возможна установка сотен МВт мощности ВЭС с годовой выработкой электроэнергии порядка 1 млрд. кВт.ч. Оба места, Джунгарские ворота и Шелекский коридор, расположены в районах с большим дефицитом электроэнергии, что делает привлекательными строительство ВЭС в этих местах.

Казахстанскими специалистами совместно с международными специалистами из Германии были определены перспективные места для строительства ВЭС на основании анализа метеоданных с учетом следующих факторов:

- 1) доступность линий электропередач и подстанций для выдачи мощности,
- 2) топография местности и высота над уровнем моря,
- 3) наличие транспортных коммуникаций,

- 4) наличие потребителей энергии,
- 5) возможность строительства ВЭС,
- 6) наличие предварительных проработок по строительству ВЭС.

Список мест приведен в Приложении 2.

Восемь мест в разных регионах Казахстана были выбраны для исследований ветропотенциала с целью обоснования строительства ВЭС (см. приложение 2). В дальнейшем предполагается продолжение таких исследований. По результатам данных исследований будет разработан ветровой атлас Казахстана, который будет содержать необходимую информацию для разработчиков проектов по ветроэнергетике. Ветровой атлас будет иметь свободный доступ и послужит развитию ветроэнергетики в Казахстане.

4.2. Экономические, социальные и экологические аспекты развития ветроэнергетики

Экономические аспекты развития ветроэнергетики

Традиционно сложилось, что многие регионы Казахстана зависят от поставок электроэнергии из Центральной части Казахстана. Передача электроэнергии на значительные расстояния приводит к существенным потерям электроэнергии, в том числе из-за изношенной инфраструктуры. Для того, чтобы удовлетворить возрастающий спрос на электроэнергию в регионах страны, требуется увеличение поставок электроэнергии, что повлечет за собой значительные капитальные вложения для обновления и расширения генерирующих мощностей и инфраструктуры электрической сети. Использование местных источников энергии сокращает общие затраты на удовлетворение потребностей в энергии за счет сокращения капитальных вложений в развитие инфраструктуры электрической сети, потерь электроэнергии при транспорте.

Республика Казахстан обладает огромными ветровыми ресурсами. По своему географическому положению Казахстан находится в ветровом поясе северного полушария и на значительной части территории наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, преимущественно Северо-восточного, Юго-западного направлений. Почти на 50% процентах территории Казахстана среднегодовая скорость ветра достигает 4-5 м/с, что, учитывая размеры страны (более 2,72 млн. кв. км), предопределяет наличие огромного ветроэнергетического потенциала. (См. Ветровой атлас Казахстана). В ряде районов Казахстана среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с и выше, что делает эти районы перспективными для использования ветроэнергетики. Стоимость электроэнергии от ВЭС, расположенной в таких местах, может составить 5-7 центов за кВт.ч., с учетом инвестиционной составляющей. В этой связи, Казахстан рассматривается как одна из наиболее подходящих стран мира для использования ветроэнергетики. Хорошие ветровые районы со скоростями ветра 6 м/с и выше, расположены в центральной части Казахстана, в Прикаспии, а также в ряде мест на Юге, Юго-Востоке и Юго-Западе Казахстана. По экспертным оценкам ветровой энергетический потенциал Казахстана составляет порядка 1820 млрд. кВт.ч в год. Таким образом, потенциал использования ветроэнергии для производства электроэнергии в большей мере будет определяться

балансирующими возможностями энергосистемы и экономикой производства электроэнергии на ветростанциях. Учитывая общую генерирующую мощность в Казахстане – 18,400 МВт, мощность ветроэлектростанций в пределе может составить порядка 3 500 МВт при годовой выработке электроэнергии порядка 8-9 млрд. кВт.ч. Экономический потенциал использования ветроэнергетики будет определяться соотношением стоимости электроэнергии ветростанций и традиционных источников энергии с учетом транспортной составляющей, а также учета экологического эффекта от сокращения загрязнения окружающей среды при замещении мощностей угольных электростанций. По ряду проведенных расчетов установленная мощность ветроэлектростанций может составить порядка 2000 МВт к 2024гг.

Казахстан имеет развитый машиностроительный комплекс, что дает возможность в перспективе создать производство ветроустановок на казахстанских предприятиях. Это позволит снизить стоимость строительства ветростанций и, соответственно, стоимость электроэнергии от ветростанций. Освоение современной технологии ветроэнергостроения внесет свой вклад в индустриализацию и социально-экономическое развитие страны.

Экологические аспекты развития ветроэнергетики

ВЭС не потребляют органического топлива и, таким образом, не выбрасывают в атмосферу продукты сгорания топлива и не имеют твердых отходов. Каждый кВт.ч электроэнергии от ВЭС, замещающий электроэнергию от угольной ТЭС, предотвращает вредные выбросы в атмосферу окислов серы, окислов азота, летучей золы и парниковых газов, а также складирование золошлаковых отходов. Установка 500 МВт мощности ВЭС с ежегодной выработкой 1,5 млрд. кВтч электроэнергии позволит сохранить более 500 тыс. т/год и предотвратить годовые выбросы в атмосферу порядка:

- 1,5 млн. тонн диоксида углерода
- 12000 тонн оксидов серы
- 7800 тонн оксидов азота
- 12 600 тонн летучей золы

а также складирование золошлаковых отходов в объеме 200 000 тонн.

В качестве экологических недостатков ВЭС можно назвать гибель птиц от столкновения с ветроустановками. Однако, как показали специально проведенные исследования, количество птиц, погибших от столкновения с ветроустановками составляет 3-7 птиц на один МВт мощности и значительно ниже, чем при столкновении птиц с автотранспортом, зданиями и сооружениями и пр.

О планах развития ветроэнергетики в Казахстане.

С целью поддержки развития ветроэнергетики Правительством принято Постановление №857 от 25 августа 2003г о развитии ветроэнергетики. Программа развития ООН оказывает содействие Казахстану в развитии ветроэнергетики и осуществлении проекта «Казахстан- инициатива развития рынка ветроэнергетики. Министерство энергетики и минеральных ресурсов РК является исполнительным агентством по данному проекту. В рамках проекта предусматривается уточнение

Проект Программы развития ООН и Правительства Казахстана «Казахстан- инициатива развития рынка ветроэнергетики»

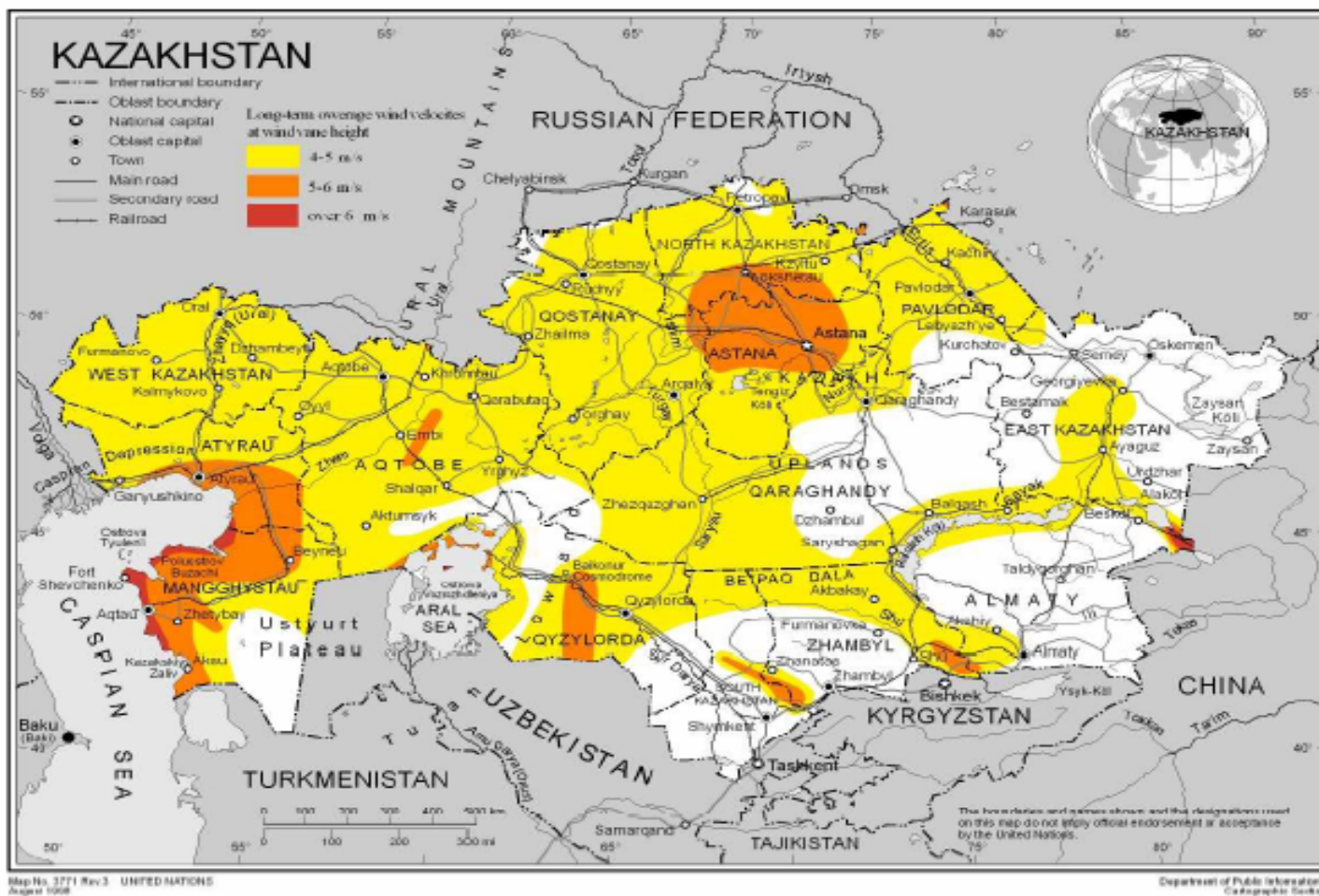
ветроэнергетического потенциала Казахстана и построение ветрового атласа Казахстана, разработка Национальной Программы развития ветроэнергетики, разработка нормативно- правовой базы для возобновляемых источников энергии в условиях рынка электроэнергии, строительство пилотной ветроэлектростанции в Казахстане. В настоящее время развернута сеть из 8 метеомачт высотой 50 метров в нескольких регионах Казахстана для оценки ветрового потенциала. После проведения годовых измерений метеомачты будут установлены в другие перспективных местах, таким образом, будут получены необходимые данные для обоснования строительства ВЭС в перспективных местах. Рассматривается возможность строительства пилотной ВЭС 5 МВт в районе Джунгарских ворот. Предполагается, что ВЭС будет вырабатывать порядка 18 млн. кВт.ч электроэнергии в год при стоимости электроэнергии порядка 4,5 центов США/кВт.ч. В случае успешного опыта эксплуатации мощность ВЭС может быть увеличена до 50 МВт.

Совместно с Министерством энергетики и минеральных ресурсов РК разрабатывается Национальная Программа развития ветроэнергетики, в рамках которой будут определены индикативные цифры установки мощностей ветростанций на период 2010-2024гг. По предварительным данным установленная мощность ВЭС к 2024г может составлять порядка 2000МВт.

Проект Программы развития ООН и Правительства Казахстана «Казахстан- инициатива развития рынка ветроэнергетики»

Проект ПРООН/ГЭФ и Правительства Казахстана «Казахстан-инициатива развития рынка ветроэнергетики», осуществляемый совместно с Министерством энергетики и минеральных ресурсов РК, направлен на оказание поддержки Казахстану в развитии ветроэнергетики. Проект включает в себя разработку Национальной Программы развития ветроэнергетики для достижения целей, поставленных Программой развития электроэнергетики до 2030г, строительство первой пилотной ВЭС мощностью 5 МВт в Джунгарских воротах, и подготовку нормативно-правовой базы для развития возобновляемых источников энергии. Успешная реализация проекта позволит положить начало развитию ветроэнергетики в Казахстане, а также окажет поддержку использованию других видов возобновляемых источников энергии в Казахстане.

Приложение 1.



Wind atlas of Kazakhstan

Приложение 2.

Перечень перспективных площадок для строительства ВЭС

№ п/п	Наименование площадки	Область	Средняя скорость ветра на выс. 10м, м/с	Рекомендуемая мощность ВЭС, МВт (в скобках первая очередь)	Примечание
1.	Жарминская	ВКО	5,6	40,0	
2.	Ерейментау	Акмолинская	5,4	35,0 (20)	Проводятся исследования ветропотенциала
3.	Селетинская	Акмолинская	5,9	40,0 (20)	
4.	Балхаш	Карагандинская	4,4	10,0	
5.	Егиндыбулак	Карагандинская			
6.	Каркаралинск	Карагандинская	4,3	10	Проводятся исследования ветропотенциала
7.	Аркалык	Кустанайская	5,7	10,0	Проводятся исследования ветропотенциала
8.	Сакрыл	ЗКО	5,2	10,0	
9.	Атырау - Каработан	Атырауская	4,4	40,0	Проводятся исследования ветропотенциала
10.	Аккистау	Атырауская	5,5	50,0 (20)	
11.	Индер	Атырауская	5,4	20,0	
12.	Прорва	Атырауская	6,2	40,0 (20)	
13.	Форт-Шевченко	Мангыстауская	6,0	40 (20)	Проводятся исследования ветропотенциала
14.	Сай-Утес	Мангыстауская			
15.	Кордай	Жамбыльская	5,1	20,0 (10)	Проводятся исследования ветропотенциала
16.	Аральск	Кызылординская	4,9	10,0	
17.	Кармакчинская	Кызылординская	5,5	20,0 (5)	
18.	Чаян	ЮКО	5,0	40,0 (20)	Проводятся исследования ветропотенциала

Проект Программы развития ООН и Правительства Казахстана «Казахстан- инициатива развития рынка ветроэнергетики»

					ла
19.	Састобе	ЮКО			
20.	Джунгарские ворота	Алматинская область	7,8	50	Имеются данные по ветропотенциалу
21.	Шелекский коридор	Алматинская область	5,8	100	Имеются данные по ветропотенциалу