

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ
В ОТНОШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Анализ влияния изменения климата на водные ресурсы в отношении экономической энергетической инфраструктуры стран Центральной Азии: перспективы

Исполнительный Комитет МФСА при поддержке USAID (Американского Агентства по международному сотрудничеству) внес вклад в анализ оценки уязвимости секторов экономики к изменению климата и возможностей адаптации.

Настоящее исследование фокусируется на проведении оценки уязвимости к изменению климата энергетического сектора в странах: Казахстан, Кыргызстан и Туркменистан, в целях последующей интеграции с параллельными исследованиями по Узбекистану и Таджикистану в общий региональный обзор.

По мере усугубления климатических изменений в регионе Центральной Азии ожидается дальнейшее повсеместное увеличение температуры, которое приведет к более интенсивным испарениям, таянию льда и снега, количественным изменениям осадков и режима речного стока, а также повышению частоты экстремальных погодных явлений.

Управление климатическими рисками в энергетическом секторе стран региона требует надлежащего анализа и перспективного планирования со стороны правительств и частного сектора, создания оптимальных стратегий адаптации для существующей и новой энергетической инфраструктуры в соответствии с прогнозируемым изменением климата (включая влияние изменения водных режимов) в контексте экономического развития стран.

Определение "Энергетическая экономическая инфраструктура" в рамках каждой исследуемой страны, в контексте данного исследования включает объекты, непосредственно связанные с производством энергетических ресурсов (ископаемых видов топлива и возобновляемых источников энергии); объектами и реками, связанными с водообеспечением, которые используются или могут быть разумно использованы для производства электроэнергии; сооружениями по производству энергии (существующие и новые применимые технологии); системами передачи и распределения энергии, и, главными секторами экономики – потребителями электроэнергии.



Как оптимальным образом обеспечить безопасность энергоснабжения в странах Центральной Азии в будущем на фоне климатических изменений?

Другими словами, как обеспечить оптимальный баланс между финансовыми, экологическими и социальными задачами энергетического развития?

Для ответа на данный вопрос в рамках исследования:

- подготовлена система оценки рисков и выявлены приоритеты факторов опасности и уязвимости для сектора энергетики в связи с изменением климата с настоящего момента и до 2050 года.
- определены варианты мероприятий по адаптации в целях повышения уровня защиты объектов инфраструктуры.
- проведен анализ стоимости выгод для индивидуальных технологий выработки энергии и общих подходов по будущей энергетической политике в контексте изменения климата.

Настоящий анализ имеет своей целью оказать содействие в принятии решений правительствами стран в отношении перспектив будущего развития. Анализ не предполагает поддержку определенной позиции или варианта и в большей степени предназначен для сравнения разнообразных адаптационных стратегий и технологий для существующей и планируемой инфраструктуры. Оценка сфокусирована на сравнении вариантов и рекомендации наиболее выгодного варианта для каждой страны из широкого спектра будущих экономических, экологических и социальных условий.

Поддержка USAID

Данное исследование "Анализ уязвимости экономических инфраструктур к последствиям изменения климата: Казахстан, Кыргызстан и Туркменистан" в рамках Программы поддержки Регионального Трансграничного водного диалога стран ЦА стало возможным благодаря помощи американского народа, оказанной через Агентство США по международному развитию (USAID) и представляет собой вклад в Третью Программу Бассейна Аральского моря. Исполнительный Комитет МФСА несет ответственность за содержание публикации которое не обязательно отражает позицию USAID или Правительства США.

Консультации с национальными экспертами

Анализ SWOT (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы), выполненный экспертами из заинтересованных ведомств в рамках рабочих семинаров в странах, помог выявить ключевые текущие проблемы экономики с точки зрения энергетической системы. Участники рассмотрели все типы существующих энергетических активов, их чувствительность к климатическим условиям и явлениям с учетом характеристик энергетического сектора страны.

Изменение климата и водные ресурсы – влияние на энергетический сектор: Казахстан

Около 50% воды поступает в Казахстан из-за пределов страны. Изменение климата в сочетании с водопотреблением вышележащих стран рассматривается как основная проблема водоснабжения.

Более 70% гидроресурсов Казахстана используется в сельском хозяйстве для полива основных сельскохозяйственных культур, а также в животноводстве. Кроме того, имеют место значительные потери в результате неэффективного использования ирригационных сетей.

Изменения стока главных рек, поставляющих воду для тепло- и гидроэлектростанций, вследствие климатических изменений могут привести к усилению конкурентной борьбы за воду между различными водопользователями, которая будет иметь определенные последствия для бесперебойного энергоснабжения.



Изменение климата и водные ресурсы – влияние на энергетический сектор: Туркменистан

Правильное управление энергетической инфраструктурой в Туркменистане в контексте изменения климата требует ясного понимания его уязвимостей касательно будущих рисков и поиска возможностей по их предупреждению.

Туркменистану присвоен восьмой рейтинг высокой уязвимости в регионе Европа – Центральная Азия (из общего количества 28 стран) наряду с Таджикистаном, Кыргызстаном и Узбекистаном. Данный рейтинг складывается из комбинации высокой чувствительности страны к изменению климата и низкой адаптивной способности. Высокая чувствительность Туркменистана объясняется большой зависимостью от расхода Амударьи, высокой подверженностью к засухе, значительным повышением температуры.

В конечном счете, климатические изменения будут оказывать влияние на тепло-электростанции по мере того, как повышается температура воздуха, воздействуя на эффективность турбин.

Увеличение потерь в сельскохозяйственном секторе через снижение эффективности ирригационной системы, и в свою очередь, увеличение потребностей в электричестве будет способствовать менее оптимальному распределению водных ресурсов между секторами.



Изменение климата и водные ресурсы – влияние на энергетический сектор: Кыргызстан

По мере усугубления изменений климата, в Кыргызстане ожидается дальнейшее повсеместное увеличение температуры, которое приведет к более интенсивным испарениям, таянию льда и снега, а также к количественным изменениям осадков. Приблизительно к середине столетия заметно уменьшится объем стока в бассейне реки Сырдарья, в котором расположено большинство крупных гидроэлектростанций страны.



Река Нарын, EurasiaNet

По прогнозу (МЧС КР, 2009) изменение климата окажет существенное отрицательное воздействие на ледники Кыргызстана уже в ближайшие десятилетия. В последние годы, энергетическая система Кыргызстана прилагает значительные усилия в попытке сбалансировать пиковое потребление и энергоснабжение в зимний период, в силу низкого коэффициента доступных генерирующих мощностей и связанных с изменением климата экстремальных погодных явлений (таких как засуха), что приводит к периодическим ограничениям нагрузки и отключениям электроэнергии.

Ледники, снеготаяние, речные стоки и водные ресурсы

По прогнозам, в течение следующих 50 лет сток рек в Центральной Азии будет снижаться, и, по данным Всемирного банка (2009а), сокращение может составить порядка 20%. Тем не менее, в краткосрочной перспективе речной сток может увеличиться, в связи с увеличением темпов таяния ледников и более высокого количества осадков.



Отступление ледника Абрамова в период с 1971 по 2008 гг., Экологическая сеть Zoі, 2009

По результатам исследования Болха (2007) простираение ледников в Северном Тянь-Шане уменьшилось более чем на 32% в период 1955-1999 годов (Айзен и Айзен, 2009). В течение последних 20 лет, ледники Пскемского хребта в регионе Западного Тянь-Шаня уменьшились на 16,8% (РЦГ ИК МФСА, 2009). В целом, в 20-м веке площадь ледников в горах Тянь-Шаня уменьшилась на 25-35% (Рой, 2009). Ледник Абрамова, находящийся на Алайском хребте на юге Кыргызстана, с 1970 года отступил как минимум на 500 метров и потерял 20% своей ледяной массы.

Гидроэнергетический сектор наиболее подвержен рискам, вызванным климатическими изменениями. На базе имеющихся прогнозов климатических моделей, данных по водным ресурсам и производству энергии в рамках исследования была подготовлена высокоуровневая количественная оценка угроз, которым изменение климата подвергает производство гидроэлектроэнергии.

В отчетах по Казахстану и Кыргызстану варианты адаптации были выявлены в соответствии с ролью гидроэнергетики в общей структуре сектора.

Стратегии адаптации

В контексте будущих изменений климата и уменьшения энергетических ресурсов рассматриваются наиболее перспективные варианты и технологии с точки зрения эффективности затрат в целях определения оптимального ценностного предложения.

Результаты анализа по странам, и Казахстану в частности, показали, что все варианты кроме солнечной энергетики обеспечивают положительную отдачу от инвестиций.

При рассмотрении финансовых, социальных и экологических факторов с полным жизненным циклом, все технологии становятся менее благоприятными. Это становится очевидным, если рассматривать затратную сторону нефинансовых активов.

С точки зрения полного экономического жизненного цикла, варианты использования электростанций, работающих на газе (газовые турбины комбинированного цикла), и малых гидроэлектростанций обеспечивают оптимальную отдачу.

Крупные гидроэлектростанции и ветровые станции являются экономичными вариантами. Использование энергии солнца рассматривается в числе самых предпочтительных вариантов по мере совершенствования солнечной технологии (включая снижение капитальных расходов на концентрированную солнечную энергию и солнечные фотоэлектрические источники по мере массового производства).

Использование ядерного топлива является одной из средних экономических возможностей.

Эффективность инфраструктуры

Оптимальная адаптационная стратегия для существующей и новой энергетической инфраструктуры должна включать меры и технологии повышения энергоэффективности.

По мере того, как продолжается эксплуатация старого и перегруженного оборудования, и отсутствует его замена, технологические потери энергии продолжают расти с каждым годом. Система распределения энергии, такая же устаревшая и неэффективная, характеризуется высокими технологическими и коммерческими потерями.

В целях обеспечения бесперебойности энергоснабжения и, таким образом, обеспечения устойчивости перед воздействием климатических изменений необходимо продолжать реализовывать **стратегии по диверсификации источников выработки энергии.**

Высокая чувствительность Кыргызстана к изменению климата частично объясняется его зависимостью от гидроэнергетики, и соответственно – от принципиальной изменчивости и долгосрочных изменений количества осадков.

Рост числа экстремальных климатических явлений является дополнительным неблагоприятным фактором. Экстремальные засухи сокращают годовой объем производства ГЭС, что приводит к отключениям подачи энергии по всей стране. Частота опасных явлений, таких как наводнения, сели, оползни, лавины и паводковые прорывы ледниковых озер, также ставит под угрозу возможности страны по производству и передаче энергии.

Кроме того, низкая способность Кыргызстана к адаптации усугубляется дальнейшим ухудшением эффективности объектов производства, передачи и распределения энергии, а также плохим состоянием национальных гидрометеорологических служб. Принимая во внимание тот факт, что 93% электроэнергии Кыргызстана вырабатывается ГЭС, надежные гидрометеорологические сведения играют важную роль в устойчивом энергообеспечении страны.



Ледники, ледниковые озера и зоны риска прорывных паводков, ледниковых вод в Кыргызстане, Экологическая сеть Zoï, 2009

С 1952 по 2007 годы в Кыргызстане произошло порядка 70 паводков, повлекших за собой смерть нескольких сотен человек и нанесших существенный ущерб населенным пунктам и инфраструктуре, включая линии электропередач и трубопроводы (ПРООН, 2011). С периода начала наблюдений в 1960-х годах, течение процессов, обуславливающих формирование ледниковых озер, только ускоряется (ПРООН, 2011)

Статус гидрометеорологических услуг

Энергетический сектор является одним из наиболее климатически зависимых отраслей экономики, в значительной степени зависимой от качества и достоверности информации о климате, необходимой для перспективного планирования и управления. Адаптация к этим изменениям требует улучшения организации гидрометеорологической информационной службы, включая достоверное базовое и долгосрочное прогнозирование, получение спутниковых данных и прогнозов изменения климата, включающих в себя изменение средних и экстремальных климатических условий.

Неудовлетворительное состояние гидрометеорологической сети в горных частях бассейна отражает общую ситуацию по НМГС в странах Центральной Азии, где резко сократившееся в 1990-х годах финансирование привело к ухудшению качества услуг.



Мониторинг в горных частях Аральского бассейна

Текущее состояние исследований изменения климата на региональном уровне

В Регионе работает ряд организаций, которые занимаются исследованием изменения климата на региональном уровне.

В их число входят Национальная академия наук Кыргызской Республики, Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ), Региональный Центр Гидрологии на базе исследований, проводимых экспертами Национальных гидрометслужб стран.

Сельскохозяйственный сектор самый большой потребитель водных ресурсов Туркменистана, на долю которого приходится около 92% всех водных поверхностных ресурсов в стране.

Увеличение потерь в сельскохозяйственном секторе вследствие повышения температуры окружающей среды, снижения эффективности ирригационной системы, и в свою очередь, увеличения потребностей в электричестве в будущем будет способствовать менее оптимальному распределению водных ресурсов между секторами.

Климатические изменения будут непосредственно оказывать влияние на теплоэлектростанции по мере того, как повышается температура воздуха, которая снижает эффективность турбин. Доступность водных ресурсов для охлаждения теплоэлектростанций и эффективность управления водными ресурсами представляют основной вопрос энергетического сектора в контексте изменения климата.

Рекомендации по снижению потерь водных ресурсов в сельскохозяйственном секторе в виду изменения климата включают следующее:

- повышение эффективности ирригационной системы
- совершенствование техник орошения
- улучшение повторного использования земель
- исследование и развитие культур, более подходящих для засушливых условий
- использование очищенной внутренней сточной воды

Спрос со стороны бытового и промышленного секторов

Потребление электроэнергии для охлаждения изменится в будущем в результате более теплых лет: а именно, ввиду потребности охлаждения зданий, а также объектов промышленных мощностей. Производственные и транспортные мощности нефтегазовой отрасли, а также поддерживающие инфраструктуры, которые используются для транспортировки этих углеводородов, в некоторой степени уже затронуты влиянием климата (WorleyParsons and Acclimatise, 2011).

Анализ относительных затрат и преимуществ потенциальных стратегий по выработке электроэнергии показал, что Туркменистан обладает значительным потенциалом для генерации солнечной энергии в восточных и юго-восточных частях страны и высочайшим потенциалом ресурсов ветровой энергии в регионе (EBRD RDI, 2010).

Общие обсуждения и выводы

Выбор самых эффективных вариантов адаптации экономической инфраструктуры зависит от информированности ответственных лиц о перспективах будущего развития и наличии соответствующего полноценного анализа возможностей.

В рамках исследования был проведен укрупненный **анализ эффективности стоимостей и выгод по отдельным технологиям производства энергии и общим подходам к будущей энергетической политике**. В качестве стратегий адаптации были рассмотрены возможности для изменений в структуре энергетического сектора, соответствующие технологические, экономические и финансовые аспекты.

По итогам анализа стоимостей и выгод были рекомендованы конкретные шаги по повышению устойчивости экономики в сопротивлении климатическим изменениям. Они разбиты на **три категории: информационные, институциональные и природные/технологические меры**.

Для обеспечения надежности политик и проектов, нацеленных на безопасность энергоснабжения в условиях климатической неопределенности, данные меры должны быть комплексно реализованы.

Методология исследования может быть применена для оценки:

- потенциала энергетических систем (включая наличие резервов в пиковые периоды) в отношении их способности выдерживать кумулятивное воздействие со стороны окружающей среды;
- потенциала регулирующих органов реагировать должным образом на давление на инфраструктуру вследствие изменения климата и возможные потребности добавления резервных мощностей;
- спроса в целях его регулирования (снижения) и соответствующих стратегий по энергосбережению;

Интересен тот факт, что управление спросом представляет собой один из лучших способов уменьшения расходов для общества и окружающей среды;

- мер и технологий повышения энергоэффективности для существующей и новой энергетической инфраструктуры.

По мере того, как продолжается эксплуатация старого и перегруженного оборудования, и отсутствует его замена, технологические потери энергии продолжают расти с каждым годом.

Для существующих, неадаптированных энергетических активов, изменение климата может привести к снижению эффективности, увеличению эксплуатационных затрат и потерям в производстве. Увеличение частоты и продолжительности экстремальных климатических явлений может привести к увеличению перебоев в выработке, передаче и распределении энергии.

Модернизация существующих объектов требует проведения оценки капитальных расходов на адаптационные усовершенствования. Новые энергетические объекты будут иметь преимущества, если на стадии их разработки будет учтено условие обеспечения их устойчивости к климатическим изменениям, что уменьшит затраты на стадии проектирования, позволяя избежать их во время эксплуатации.

Информация об исследовании

Комплекс мероприятий по проведению анализа был осуществлен от имени Исполнительного Комитета Международного Фонда спасения Арала и USAID (Американского Агентства по международному сотрудничеству) Проектной группой, состоящей из экспертов Worley Parsons and Acclimatise.



Исполнительный Комитет
Международного Фонда спасения Арала



WorleyParsons
resources & energy



Информация о проекте и отчеты доступны в интернете на сайте Исполнительного Комитета МФСА (www.ec-ifas.org) в разделе ПБАМ Проекты: <http://rus.ec-ifas.org/asbp/projects/regional-twd-support-in-ca-countries/>

По всем вопросам и для получения более подробной информации, просим обращаться в Исполнительный Комитет МФСА:

Координатор проекта – Асель Кенжеахметова:

asel@ec-ifas.org, +7 727 387 34 31 (116)

mail@ec-ifas.org, +7 727 387 34 31
пр. Достык 280, Алматы, Казахстан, 050020