

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В НАРЫНСКОМ РЕГИОНЕ**

**Дегембаева Н. К., Султанов З.**

*Дегембаева Надира Калчакеевна – к.т.н., доцент НГУ им. С.Нааматова,  
Султанов Зарылбек – магистрант НГУ им. С.Нааматова*

***Аннотация** В статье приводятся результаты анализа использования возобновляемых источников энергии и пути повышения энергоэффективности жилых домов жителей сельской местности. Энергосбережение должно стать приоритетной задачей для строительства зданий на основе использования энергии возобновляемых источников.*

***Ключевые слова:** энергоэффективность, энергия солнца, энергия ветра, биомасса, гидроэнергия.*

## Введение

Использование возобновляемых источников энергии вызывает большой интерес во всем Мире. Развитие возобновляемых источников энергии обуславливается экономическими и экологическими выгодами. Энергии солнца, ветра, гидроэнергия и биомасса могут обеспечивать сельское население энергией и сокращать зависимость от топливных ресурсов, а также позволит создавать дополнительные возможности в развитии инфраструктуры и аграрно-промышленного сектора. Преимуществом использования возобновляемых источников энергии проявляется в уменьшении выброса парниковых газов и других вредных веществ.

Из-за энергетического кризиса в маловодный период внесен лимит потребления электрической энергии. Такое ограничение увеличило использование угля в холодный период времени. Как известно, что в последнее время последствия изменения климата проявляются усиленно из года в год. Интенсивность наблюдаемых изменений климатических показателей как засуха, обильные осадки и наводнения увеличиваются. Горная экосистема перед различными временными и пространственными масштабами этих изменений очень уязвима [1]. Последствие изменения климата вызывает увеличение температуры воздуха горной местности Центральной Азии. Наблюдаемое быстрое изменение климата отрицательно влияет на состояние природных ресурсов горной местности [1, 2, 5].

Целью настоящей работы является проведение анализа возможности и эффективности использования возобновляемых источников энергии в целях повышения энергоэффективности жилых домов в высокогорных условиях Нарынского региона Кыргызстана. Задачами исследования являются анализ использования энергии солнца, ветра, рек и биогаза на примере село Учкун Нарынского региона и разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности жилых домов.

## Материалы и методы

Данное исследование опирается на анализ, проведенных исследований магистрантами в 2016 году в селе Учкун Нарынского района. Методологией исследования являются сбор информации, анализ литературных источников и документов, анкетирование, обследование, инструментальное исследование и оценка, а также применялись методы системного подхода и сравнительного. Для анкетирования проведен индивидуальный опрос. Респонденты определены при помощи случайной выборки.

Нарынский район находится в восточной части одноименной области. Площадь района 7842 км<sup>2</sup> и составляет 17,4 % территории данной области. Село Учкун входит в состав Учкунского айылного аймака и расположено в левой стороне реки Нарын рис.1. Данная местность в основном сосредоточена на сельскохозяйственную деятельность.



Рис.1. Село Учкун Нарынского Района Кыргызстана

Для изучения климатических характеристик исследуемого района нами использовались данные Нарынского областного метеоцентра. Среднегодовая температура воздуха достигает 4,261°C, с минимальной - 22°C зимой, +18 - +22°C летом. Среднегодовое количество осадков составляет

300 мм. Максимальная количество осадков выпадает весной и начало лето в май и июнь. Толщина снежного покрова зимой в среднем достигает 20 см [7]. Высота снежного покрова доходит в долиненной части до 40 см, в горной зоне до 80 см. Относительная влажность воздуха 55%, преобладает ветер западного направления со средней скоростью 4 м/с. Максимальные скорости ветра в равнинной части могут достигать от 19 до 28 м/сек, в горной зоне выше 3,5 км – до 55 м/сек[11].

### Результаты

Как известно, что климатические условия, географическое положение местности, экспозиции склонов, а также времени года и суток определяют интенсивность солнечного излучения. В течение года в высокогорном регионе преобладает прямая солнечная радиация. На рис. 2 показано среднемесячные показатели солнечной радиации с сентября по май месяц. Возрастание солнечной радиации имеет место в теплый период с марта месяца. Расчеты суммарной солнечной радиации исследуемого района равняется 746,243 кВт/м<sup>2</sup>. Максимальное значение солнечной радиации достигает 1084 Ватт/м<sup>2</sup>.

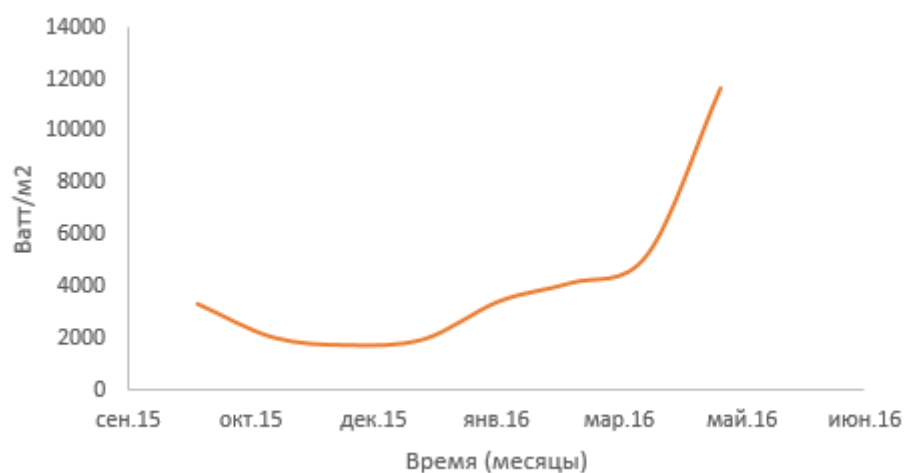


Рис.2. Среднемесячный показатель солнечной радиации

Нами проанализированы показатели среднемесячной скорости ветра на период с сентября до май месяц. При этом за рассматриваемый промежуток времени максимальная скорость достигает 9 м/с и расчет среднегодовой скорости ветра показывает 4,505 м/с.



Рис.3. Среднемесячная скорость ветра

Для определения энергоэффективности жилых домов нами обследовано 129 домохозяйств село Учкун. В энергетическом обследовании рассмотрены общее состояние построений, вид, уклон и высота крыши, а также материал покрытия, расположение домов по ориентацию на свету, высота наружной стены и фундамента. Анализ результатов обследований выявил дефектов и

неисправностей элементов конструкции построек позволило оценить состояния элементов конструкций. Кроме основных размеров и материалов построек учтены виды отопительных систем и затраты на отопление дома. В холодный период для отопления используются уголь и кизяк, а электроэнергия, в основном, для освещения и бытовых нужд. В среднем жители за сезон расходуют от 2 до 5 т угля и до 3 т кизяка.

Для проведения анкетирования местных жителей по использованию возобновляемых источников энергии опрос охватил 102 респондентов с возраста с 18 лет до 60 лет и старше. В опросе учитывалось гендерное равенство и участвовали как мужчины, так и женщины. Занятность респондентов учитывалась и показана на рисунке 4. Как результат опроса показывает, что респонденты, проживающих в сельской местности не используют установок, но в отдаленных пастбищах есть солнечные модули. Респондентам предложено ответить на вопрос «Желают ли они использовать энергии от возобновляемых источников энергии?» При этом желающих использовать установку возобновляемых источников энергии достигает 28,43 % из опрошенных, а у остальных 71,57 % ответы были отрицательными (рис.5.).

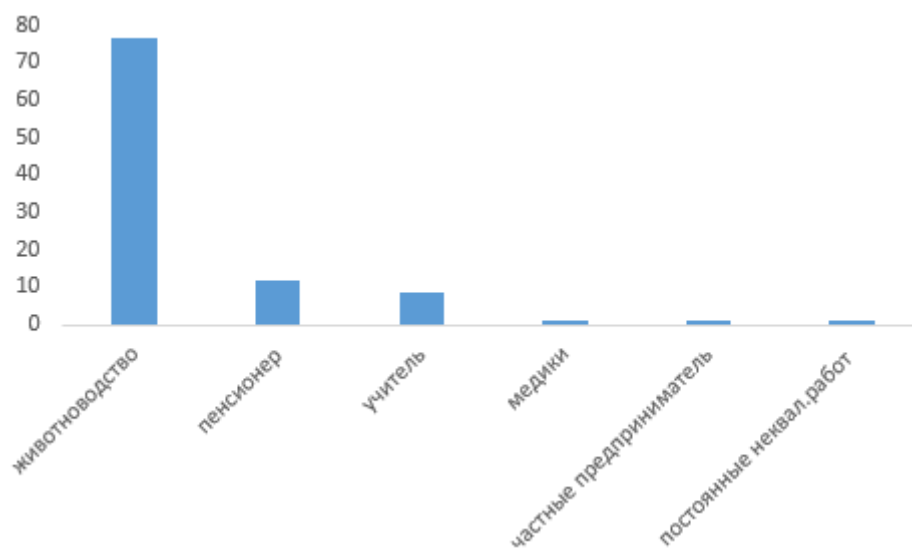


Рис.4. Занятость респондентов

#### Желающие использовать установку ВИЭ

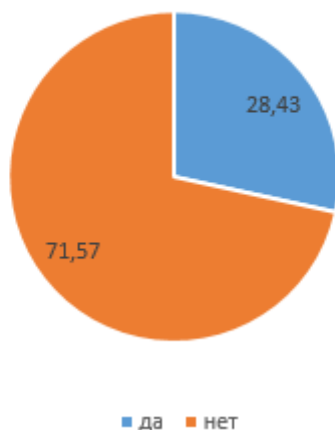


Рис. 5. Результаты опроса по использованию возобновляемых источников энергии.

#### Обсуждение

Исследованиями А.Обозова изучены потенциальные ресурсы возобновляемых источников энергии Кыргызстана и установлено, что как источник тепла солнечная энергия составляет 490,0 млн. кВтч, в виде электричество она равняется 22,5 млн. кВтч, энергия ветра – 44,6 млн. кВтч, малые реки - 8 млрд. кВтч и биомасса – 1,3 млрд. кВтч. [8, 9]. По данным Рахимова К.Р. на высокогорной станции «Тянь-Шань» величина суммарной солнечной радиации составляет – 115,2 кВт/м<sup>2</sup>

в год [10]. Нами полученные данные суммарной солнечной радиации для с. Учкун равняется 746,243 кВт/м<sup>2</sup> и позволяет использовать солнечные и биогазовые установки, которые могут обеспечить жителям села горячей водой для бытовых нужд. Как показывает рис. 4. занятость респондентов большинство из них занимаются животноводством, основная деятельность сосредоточена на земельных участках выращиванием сельхозкультур и содержание скотов. Последнее позволяет вырабатывать газ и энергию, получать эффективные удобрения.

Кыргызстан имеет огромный потенциал в использовании возобновляемых источников энергии и более 90% территории лежит выше 1500 м над уровнем моря. Горы обладают уникальными природными ресурсами и богаты биоразнообразием. На высоте 3500-4000 м. и выше горные хребты являются источниками концентрации снежных покровов, ледников и с вершин гор от них образуется начало реки. В Кыргызстане насчитываются более 2000 рек и среди них есть главные реки обеспечивающей водой и соседние страны [3]. Огромный потенциал от гидроресурсов позволяет наращивать мощности энергосистемы страны [11].

Из проведенного обследования следует сделать вывод, что тепло уходит через стены, окна и крыши. Для устранения потери тепла от крыши необходимо применять новые технологии утепления изолирующих материалов. В основном дома построены без учета ориентацию расположения окон и дверей. Как известно, что через оконные отверстия можно повышать температуры комнат. В практике установлено, что при солнечном нагреве комнат через оконные отверстия можно отапливать помещение. Опыт эксплуатации показывает, что сезонная экономия топлива за счет использования солнечной энергии достигает 60% [6]. По литературным данным примерно 1/3 потребляемой энергии расходуется на обогрев помещений, при этом 30-35% выбрасываемого углекислого газа дает именно потепление. Обследованные жилые дома построены традиционными строительными материалами таких, как кирпич, грунт и дерево.

Повышению энергоэффективности зданий, кроме теплоизоляционных материалов можно добиться использованием пассивных систем солнечного отопления, солнечных панелей и ветроустановок, установленных на крышах зданий. Нарынский район расположен в горной местности, и соответственно, уровень солнечной радиации выше. Радиация поглощается поверхностью стены, она нагревается и, в свою очередь, нагревает воздух в прослойке между стеной и стеклом. Внутри комнаты должны быть темные, хорошо поглощающие солнечный свет поверхности, обладающие высокой теплоемкостью для аккумуляции поглощенной теплоты [6].

### **Заключение**

По результатам анализа возможности и эффективности использования возобновляемых источников энергии, а также обследования жилых зданий нами разработаны рекомендации. Повышение энергоэффективности жилых зданий, прежде всего, зависит от технико-экономических решений, предусматривающих планировку объектов с учетом расположения объектов по ориентацию на свету, строительство передовыми новыми технологиями и современными строительными материалами. Здание должно строиться более энергоэффективными и приспособленными к окружающей среде. При этом разработка экономичных проектов строительства жилых зданий включает мероприятия на сокращение потерь тепла и экономия топливных ресурсов. Кроме перечисленных, можно предусмотреть возможности использования установок на базе возобновляемых источников энергии. Так как настоящее время наблюдается устойчивая тенденция снижения стоимости этих установок.

### **Литература**

1. Айзен В., Кузмиченок В., Суразаков А., Айзен Е. Изменение ледников в Тянь-Шане, определяемое данным по топографическим и дистанционного зондирования // Глобальные и планетарные изменения 56, 2007. с.328-340.
2. Болч Т. Изменение климата и отступление ледников в Северном Тянь-Шане (Казахстан/Кыргызстан) с использованием данных дистанционного зондирования // Глобальные и планетарные изменения 56, 2007. с.1-12.
3. Водные ресурсы Кыргызстана <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Kyrgyzstan/kyrgi.htm>
4. Дидиков А.Е. Использование солнечной энергии в системах нагрева воды на пищевых предприятиях // Материалы V Международной научно-технической конференции «Низкотемпературные технологии в XXI веке». – СПб.:СПбГУНиПТ, 2011. – 232 с.

5. Жиагуо К., Бобушев Т., Кулматов Р., Гройсман П., Гутман Г. Решение глобальных проблем изменения для социальной-экосистемы Центральной Азии //Наука о Земле 6, 2012. с. 115-121.
6. Йожеф Косо. Ваш новый дом энергосберегающие технологии. Перевод с венгерского А.И.Гусева. Контент, 1999, 233 с.
7. Метеорологические данные по Нарынской области. Нарын метеоцентр. 2014
8. Обозов А. Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии: Учебное пособие для вузов. -Б.,КГТУ,2010.
9. Обозов А. Дж., Токочев К.И. Нетрадиционные источники энергии для мало энергетических установок. Ф.,КНИГИ, 1990.
10. Рахимов К. Р. Линии электропередач Кыргызстана, особенности, методы расчета и управления./КГТУ им. И. Раззакова – Б. ИЦ «Текник», 2010, – 151 стр.
11. Физическая география Кыргызстана (Кыргызской Республики)  
[www.scout-kg.narod.ru/library/1\\_geografia.kg.html](http://www.scout-kg.narod.ru/library/1_geografia.kg.html)