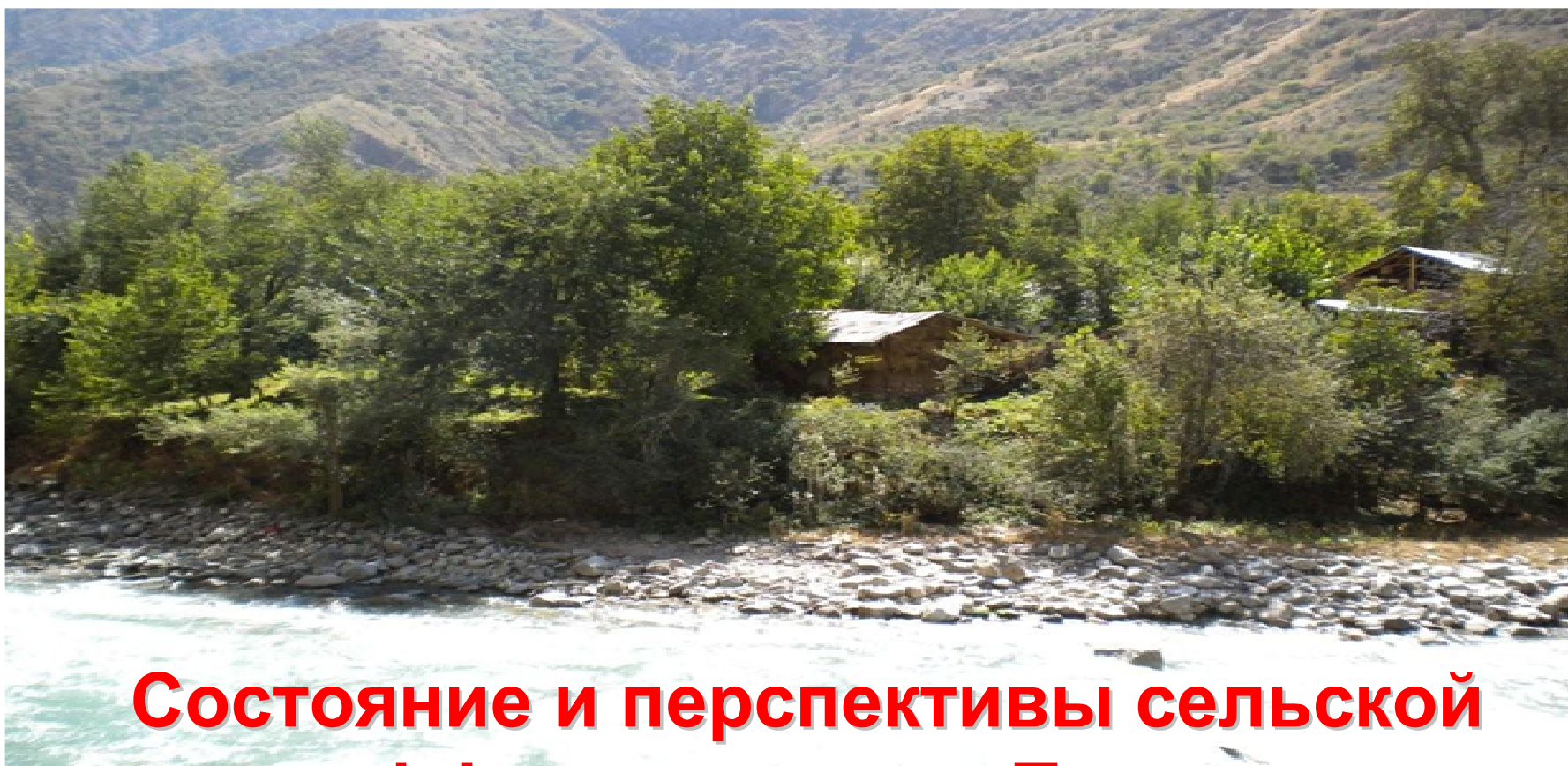




АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ПРОГРАММА ПО ЭНЕРГЕТИКЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ
ПРООН ТАДЖИКИСТАНА



**Состояние и перспективы сельской
энергоэффективности в Таджикистане**

Ситуация по использованию энергии в сельской местности Таджикистана

- Отсутствие доступа к нормальному энергоснабжению приблизительно у 1 млн. населения
- Более 70% населения проживающего в сельской местности страдает от нехватки электроэнергии, особенно в зимнее время
- Использование примитивных и малоэффективных печей и очагов под казан
- При строительстве домов не практикуются энергосберегающие технологии
- Сельское население вынуждено использовать местные альтернативные источники энергии (АИЭ) на примере древесного топлива, которое добывается путем вырубki лесных насаждений, что приводит к утрате биологического разнообразия, выбросу парниковых газов, ухудшению окружающей среды, эрозии почвы и увеличению риска стихийных бедствий

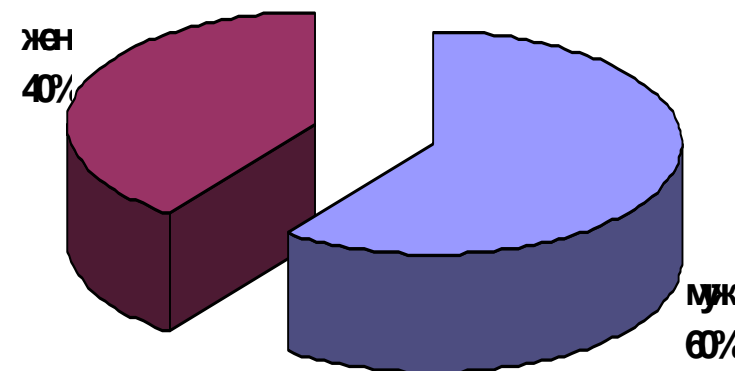


Исследование

- В 2009-2011 гг. реализован проект ПРООН - ГЕФ «Биоразнообразие Гиссарских гор». Проект охватывал три особо охраняемых природных территорий (ООПТ) страны - заповедник Ромит, природный исторический парк Ширкент и заказник Алмоси, а также прилегающие к ним населённые пункты в районах Вахдат, Гиссар, Турсунзаде, Шахринав.
- По инициативе Программы по энергетике и окружающей среде ПРООН было проведено исследование, направленное на оценку уровня использования древесины в качестве топлива и потребности в других видах энергии сельскими домохозяйствами обосновавшихся на территории вышеуказанных районов.
- Цель: разработка стратегических действий для снижения давления на леса (вырубка) посредством продвижения энергоэффективных технологий и использования альтернативных источников энергии в сельской горной местности.
- Целевые группы: типичные домохозяйства проживающие на территории ООПТ и/или прилегающие к ней территориях, работники джамоатов, руководители хозяйств.
- В целом, исследованием было охвачено 13 кишлаков и 42 домохозяйств.

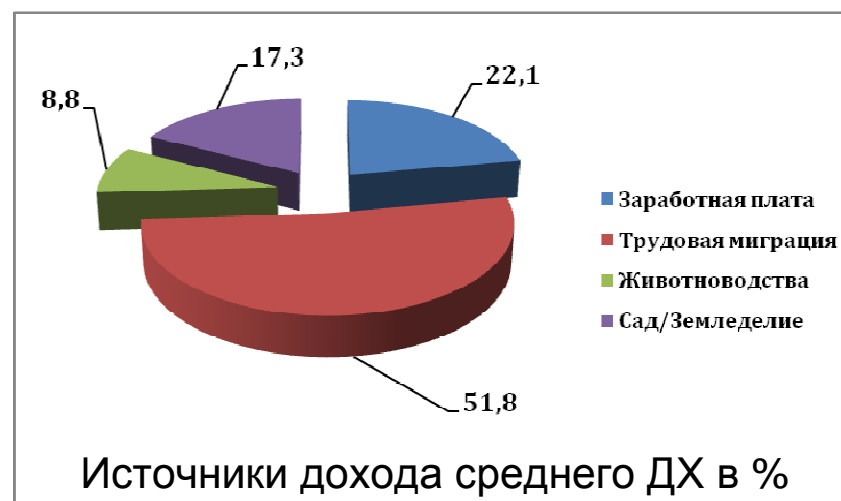
Методология исследования

- Для сбора информации использован метод опроса, который включал интервью и анкетирование, а также, применялся метод фокус-группы.
- При опросе учитывался гендерный баланс по мужчинам и женщинам и примерно он составлял 60 на 40%.
- В целом, проведено анкетирование 82 респондентов, а интервьюированием и беседами охвачено 276 человек.
- Произведены соответствующие замеры и расчеты энергоэффективности жилых домов и печей используемых домохозяйствами для отопления и приготовления пищи.



Результаты исследования

- Местное население в основном занимаются садоводством, животноводством и земледелием. Урожай и полученный приплод от животноводства частично оставляют для собственных нужд, а другую часть продают.
- Отдельные хозяйства занимаются пчеловодством, сбором и добычей природных ресурсов.
- Большинство мужчин трудовые мигранты, постоянно выезжают на заработки за пределы республики, что указывает на относительные экономические трудности, которые испытывают местные жители в связи с отсутствием рабочих мест.
- Незначительная часть населения работает в сфере образования, социальной сфере, лесном хозяйстве и в промышленности.
- Доходы основной массы населения исследуемых кишлаков зависят в основном от вышеназванной деятельности



Результаты исследования

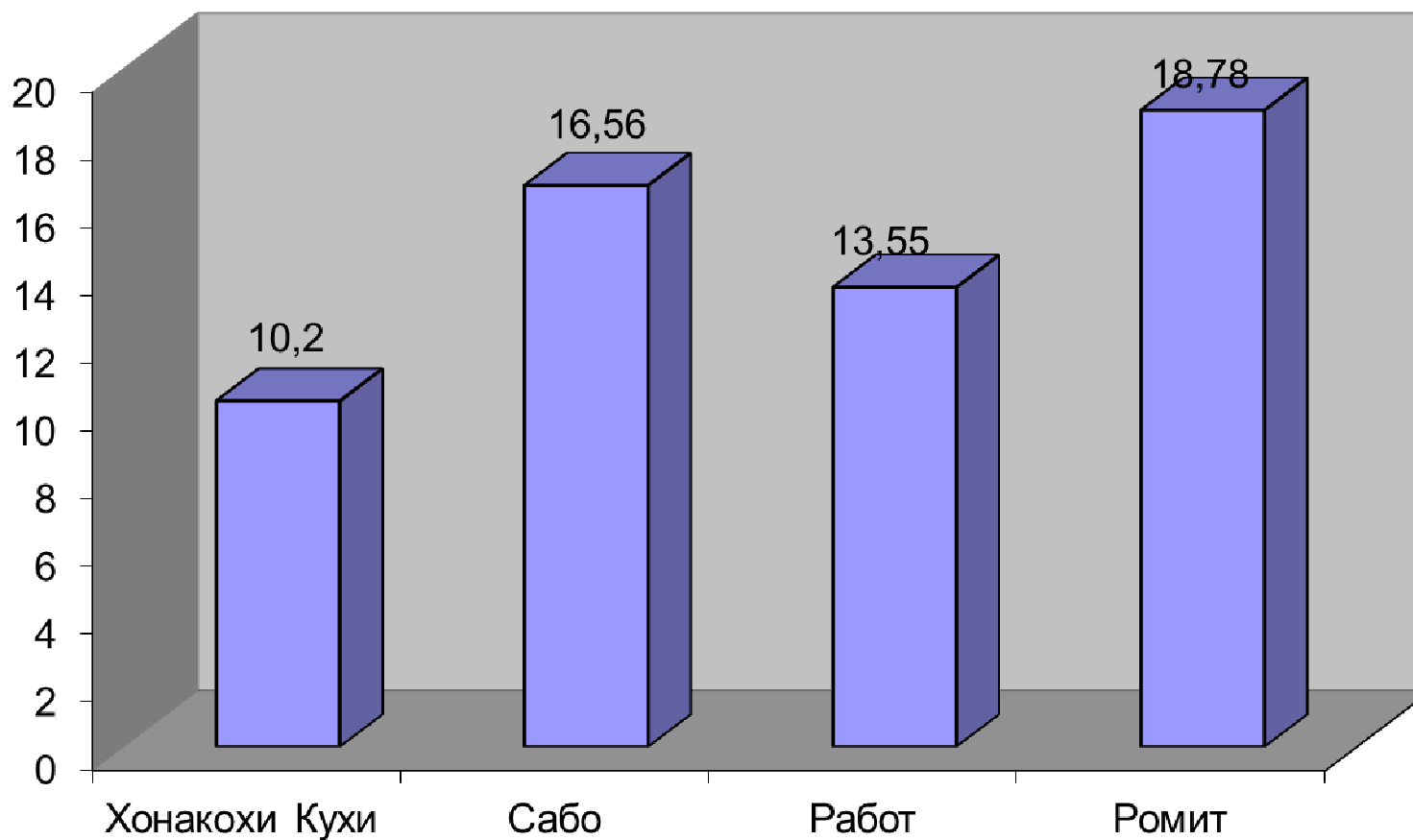
- Исследование показало, что сельские домохозяйства нуждаются в следующих видах энергии: электричество, каменный уголь, древесина, кизяк (сухой навоз), сжиженный газ и др.
- Во время лимита подачи электричества домохозяйства для освещения используют парафиновые свечи, керосинку и в отдельных более обеспеченных домохозяйствах используются генераторы.
- Часть энергии закупается, а другая часть добывается самими домохозяйствами. Например, кизяк домохозяйствами собирается и заготавливается, дрова в большинстве случаев добываются из близлежащих пойменных лесов.
- Уголь, сжиженный газ и электричество закупаются отдельными более обеспеченными домохозяйствами.
- В отдельных кишлаках электричество в ограниченном размере подаётся населению от МГЭС мощностью 30-35 кВт/час установленных в этих кишлаках.



Годовая потребность среднего домохозяйства в различных видах энергии

Джамоат (р./г.)	Дрова, м3	Уголь, т	Кизяк, шт.	Газ, кг	Электри- чество, кВт/ч
Ромит (г.Вахдат)	18,78	1,33	7444	26,7	2080
Хонакохи Кухи (р.Гиссар)	10,2	0,69	4822	21,7	2456
Сабо (р.Шахринав)	16,56	0,62	5962	44	2538
Работ (р.Турсунзаде)	13,55	0,51	8132	41,7	2494
Итого в среднем:	14,77	0, 80	6590 (≈ 8,63т)	33,5	2392

Уровень потребления древесины средним домохозяйством (м3)

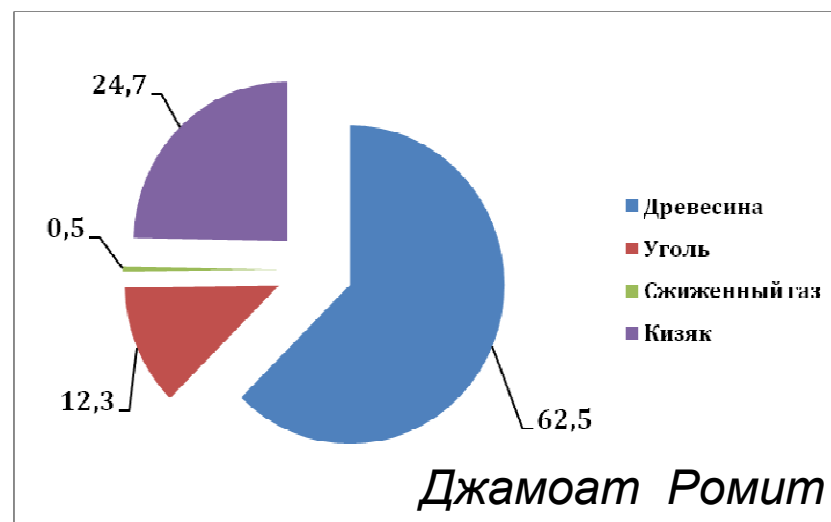
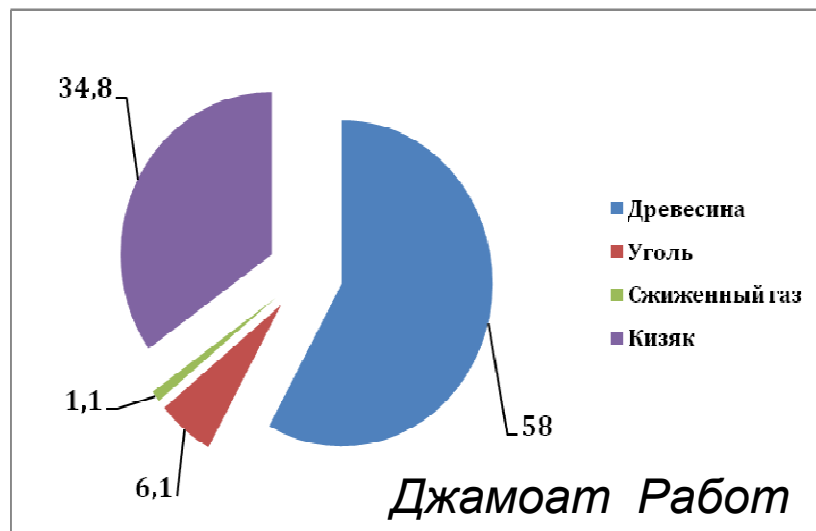
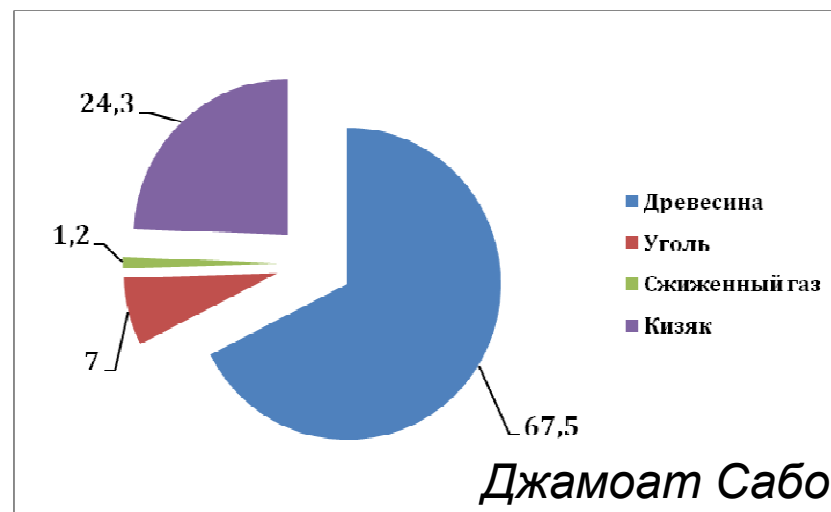
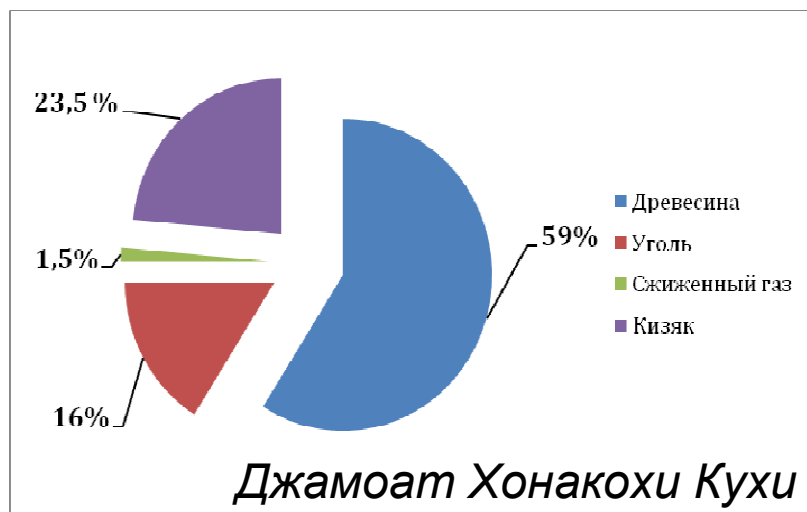


Среднегодовые затраты домохозяйства по приобретению различных видов энергии (сомони)

Джамоат	Дрова*	Уголь	Газ	Элек- три- чес-тво	Кизьяк*	Др. виды энергии (свечи, солярка и т.д.)	Всего
Ромит	500,0	266,7	146,7	187,2	4838,6	120,8	6060,0
Хонакохи Кухи	257,0	473,5	165	221,0	3134,3	156,8	4407,6
Сабо	375,0	282,0	226,7	228,4	2981,0	193,5	4286,6
Работ	535,0	199,2	184,7	224,5	4066,0	175,6	5385,0
В среднем по видам энергии:	416,7	305,3	181,0	215,3	3755,0	161,6	
Итого, среднегодовые расходы 1 домохозяйства:							5034,8 (1027,5 \$)

** за минусом 50% этого вида энергии добываемой самими домохозяйствами*

Доля древесины в общем энергетическом балансе среднего домохозяйства



Анализ состояния жилых домов по энергоэффективности и энергосбережению

Стены

- Большинство исследованных домов имели глиняные стены, из которых 82% - пахсовые (глинобитные), 12% - из кирпича-сырца (глина)
- Встречаются дома построенные из камня, однако, в последние 10 лет строительство домов из камня не практикуется.



Чердачные перекрытия и потолки

Для чердачного перекрытия используются балки длиной в ширину дома, на него укладываются доски (плотно друг к другу) и укрепляются гвоздями. Поверх досок некоторые домохозяйства укладывают слой кустарника или картон, а поверх него раствор глины со щебнем, последний слой штукатурка из смеси глины с соломой. Большинство домохозяйств поверх досок без слоя утеплителя укладывают грунт и поверх него штукатурят смесью глины и соломы.



Пол в домах исследуемых домохозяйств в основном находится на грунте. На пол настилаются для утепления дорожки и/или коврики. Такая конструкция пола имеет только слой смеси глины с соломой. Встречаются и деревянные конструкции пола.



Многие дома возведены на склоне гор и холмов. Результатом этого является, то, что передняя часть дома имеет подвал, а конечная часть дома лежит на грунте. Комнаты передней части таких домов имеют конструкцию пола над холодным подвалом.



Окна и двери

- Окна жилых домов деревянные с одинарным остеклением.
- Наружные двери в домах имеют щели и некоторые из них плотно не закрываются.



Недостатки в энергосбережении жилых домов

Основным недостатком сельских жилых домов с точки зрения энергосбережения является отсутствие теплоизоляционного слоя в ограждающих конструкциях.

Кроме этого:

- Глинобитные стены и стены из сырого кирпича обычно подвержены повышенному увлажнению, что резко снижает их теплозащитные способности. Такое увлажнение происходит из-за некачественной внешней и внутренней штукатурки, отсутствия гидроизоляционного слоя между фундаментом и стеной, попадания в верхней части стены осадков в виде дождя и снега, попадания влаги в толщу стены с поверхностей стекла окон при отсутствии или плохом качестве внешних подоконных защитных листов и внутреннего подоконника
- Конструкции стены из природного камня получают массивными, что уменьшает их сейсмостойкость. Кроме этого, в жаркий период года в стенах из этих материалов могут заводиться различные насекомые, представляющие угрозу для здоровья человека.



- Пол на грунте вызывает сильное охлаждение помещения обычно по причине высокой влажности массы фундамента и глины
- Пространство под деревянным полом очень холодное вследствие того что, фундамент имеет очень низкую теплозащитную способность и в пространство интенсивно поступает холодный наружный воздух через неплотности фундамента
- В конструкции перекрытий наблюдаются щели. В результате чего, кровля крыши пропускает атмосферные осадки, что приводит к значительному увлажнению чердачного перекрытия
- Отсутствие второго слоя остекления в окнах, наличие щелей между стеклом и рамой, между рамой и оконным переплетом, между переплетом и стеной.



Анализ печей используемых сельскими домохозяйствами для отопления дома

- Для обогрева дома в холодный период года домохозяйства используют примитивные металлические/чугунные печи, именуемые «буржуйка». Они быстро нагревают комнату, но в случае потухания огня и завершения подачи в печь энергоресурсов (дрова, уголь, кизяк) комната охлаждается в течение 15-20 мин.
- Кроме этого, дымоходы этих печей представляют собой одну прямую трубу без дымовых оборотов. Отсутствие дымовых оборотов приводит к большой потере энергии (из-за прямой вытяжки).
- Кирпичные печи встречаются редко в исследованных джамоатах (рис. нижний).



Анализ печей используемых для приготовления пищи и нагревания воды сельскими домохозяйствами

- Печи для приготовления пищи также малоэффективны и не отвечают нормам, т.к. передняя часть этих печей открытая и в процессе использования (приготовления пищи, нагревания воды) часть огня расходуется в пустую.
- В большинстве домохозяйствах отсутствуют вытяжки в дворовых кухнях, где расположена печь в результате чего, члены семьи (в основном женщины), которые заняты приготовлением пищи, выпечкой лепёшек и нагреванием воды подвергаются воздействию вредных газов, выделяемых при сгорании топлива в таких печах.

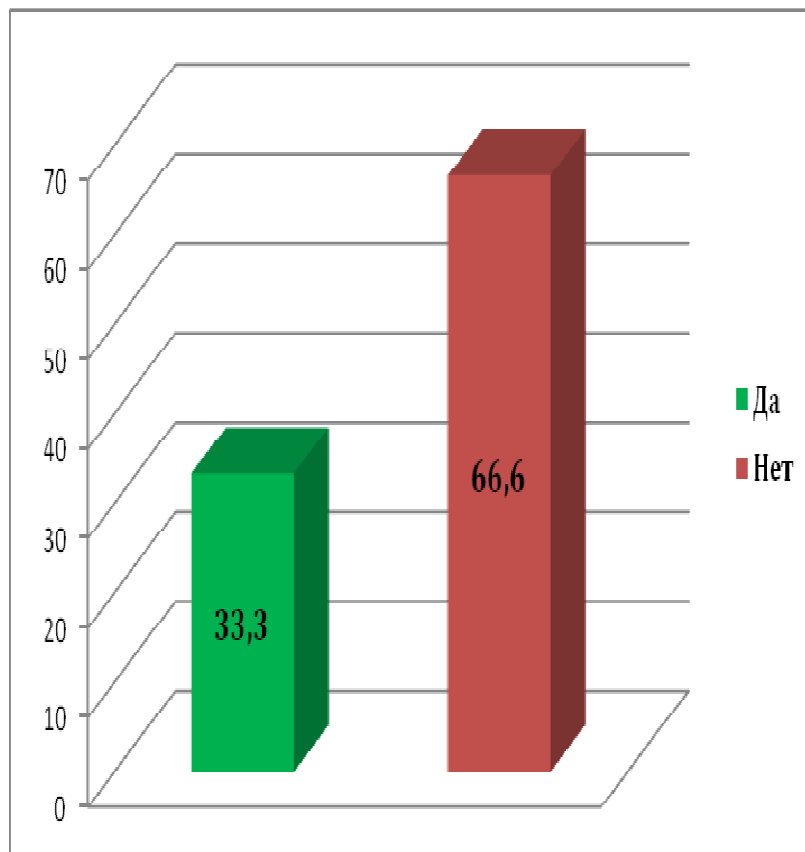


Мнение целевого населения об энергообеспечении

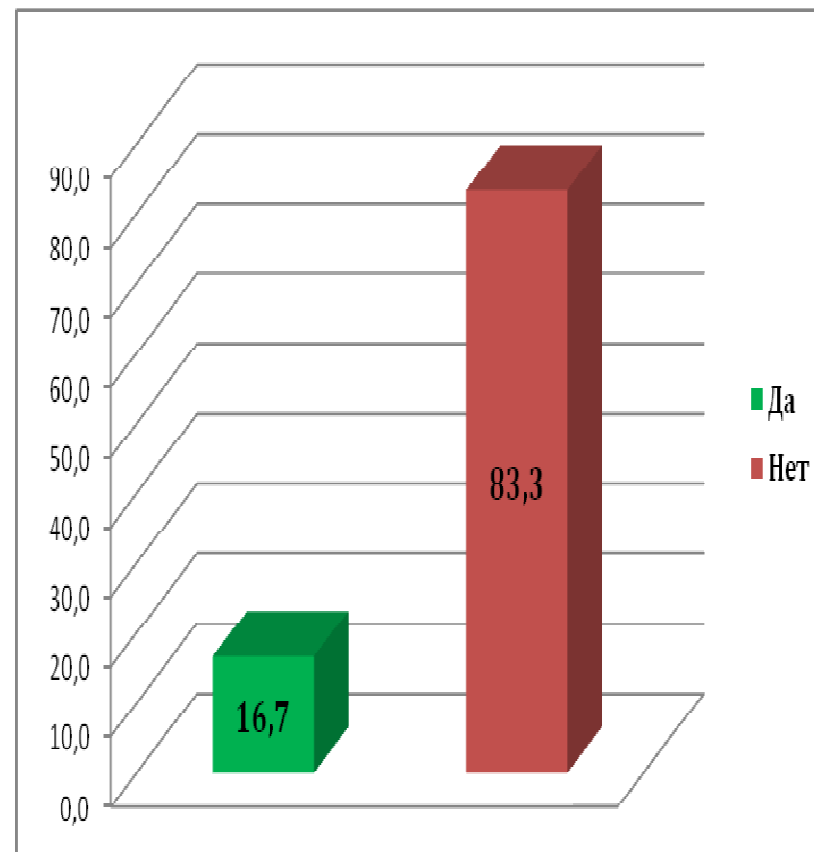
- Большинство опрошенных домохозяйств в целевых джамоатах в которых, подведены ЛЭП, ощущают неудовлетворение количеством поступающей энергии от центральной энергосети практически в течение всего года.
- В разных кишлаках имеется разная степень потребности в горячей воде, отоплении, освещении. Однако, в целом характерна более высокая потребность в электроэнергии в зимне-осенний период, наибольшая востребованность в электроэнергии выявлена для нагрева воды и хозяйственных нужд населения.
- Население неудовлетворенно также, качеством поступающей энергии. Частые отключения, колебания напряжения, повышение тарифов вызывают недовольство практически всех жителей исследуемых кишлаков.



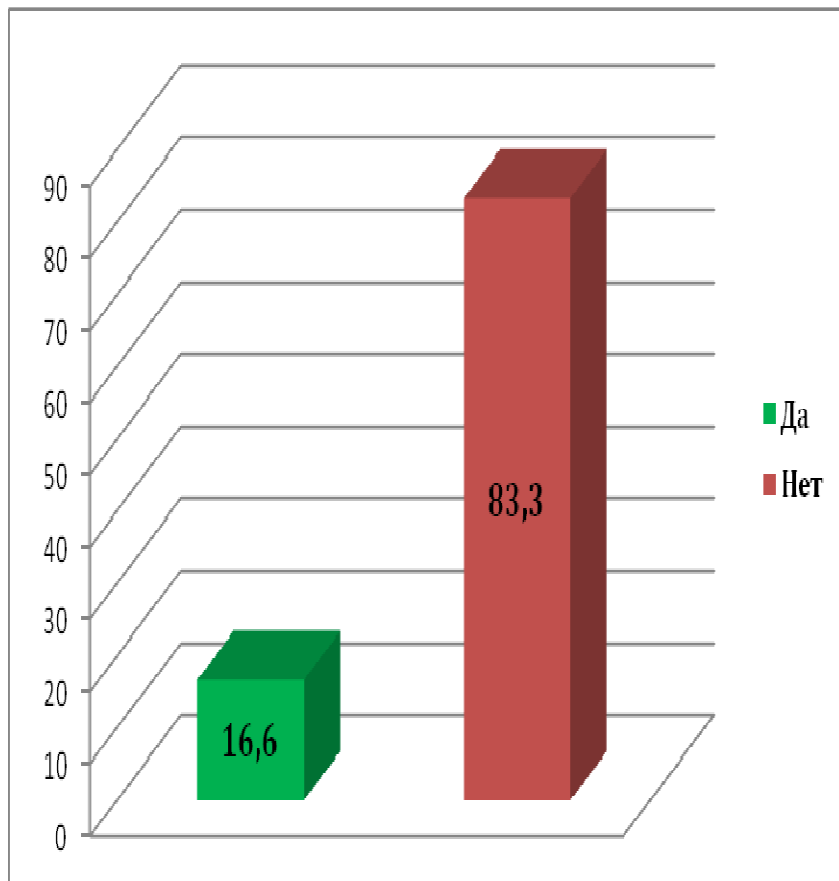
Мнение целевого населения об энергообеспечении



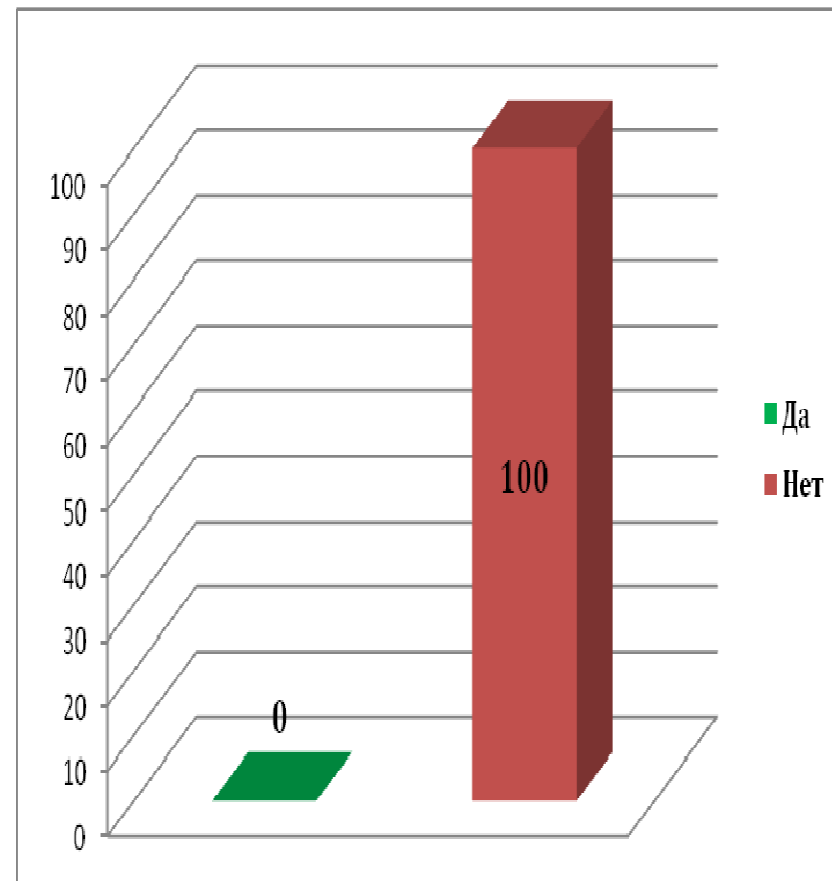
Ответы домохозяйств джамоата
Хонакохи Кухи Гиссарского района (в %)



Ответы домохозяйств джамоата Сабо
Шахринавского района (в %)



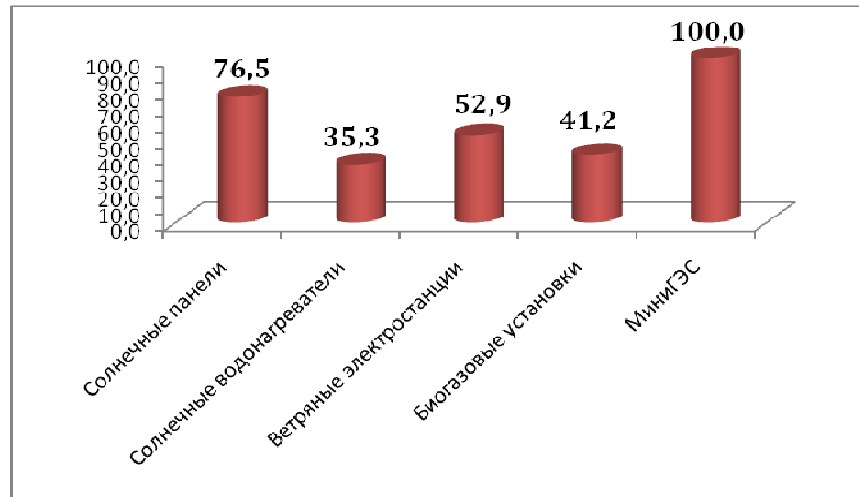
Ответы домохозяйств джамоата
Ромит города Вахдат (в %)



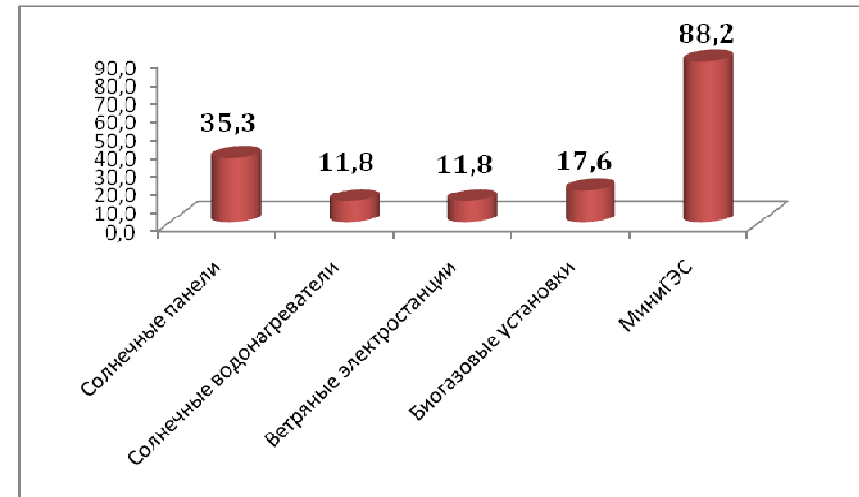
Ответы ДХ джамоата Работ Турсун-
задевского района (в %)

Возможность развития АИЭ в целевых джамоатах

Интервью с домохозяйствами целевых джамоатов в рамках настоящего Исследования выявили зависимость между желанием использовать АИЭ и информированностью. Исследование показывает, что население не торопится переходить на альтернативные источники энергии. Так, наиболее предпочитаемыми видами энергии для домохозяйств являются МГЭС (88,2%) и солнечные панели (35,3%).



Информированность населения
целевых джамоатов об АИЭ (в %)



Желание населения целевых
джамоатов использовать АИЭ (в %)

Несмотря на существующее недоверие сельских жителей к АИЭ, в исследуемых селах существует значительный потенциал для развития АИЭ, особенно получение энергии от малых рек с помощью МГЭС и солнечных коллекторов.

Несмотря на неудовлетворенность жителей по использованию и расходами на энергию, поставляемую от центральной энергосети, жители исследуемых кишлаков с осторожностью относятся к нововведениям, т.е. внедрению АИЭ. Во многом это связано с недостаточным информированием.



Экологическая и экономическая устойчивость

- Одно сельское домохозяйство для отопления дома расходует 10,4 м³ дров в год и 3,5 т кизяка. Теплоизоляция позволяет сэкономить более 50% энергетического топлива расходуемого для отопления, которое будет равно 5,2 м³ (\approx 2600 кг дров), что позволит сократить выбросы CO₂ в атмосферу примерно 4,8 т *. Также, на 50% меньше будет использоваться для отопления кизяка и соответственно на 50% уменьшится выброс вредных газов в окружающую среду при его сжигании.
- В среднем, одно сельское домохозяйство, состоящее из 7-8 человек для приготовления пищи, получения горячей воды для бытовых нужд, санитарии и гигиены расходует около 4,1 м³ дров. Энергоэффективная печь экономит около 30% дров. Использование одной энергоэффективной печи позволит сэкономить около 1,23 м³ дров в год (\approx 0,615 т дров), что позволит сократить выбросы CO₂ в атмосферу примерно 1,0 т.

* При сжигании 1 кг дров выделяется 1,88 кг CO₂ (www.dioksid.ru, <http://www.csgnetwork.com/specificgravwdtable.html>).

- Одно сельское домохозяйство только для согревания и кипячения воды расходует 1,5 м³ дров в год и 654 кг кизяка (сухой навоз).
- Использование солнечного водонагревателя позволит сэкономить вышеуказанное количество дров, т.е. 1,5 м³ (\approx 750 кг дров), что позволит сократить выбросы CO² в атмосферу примерно 1,4 т.
- Использование солнечного водонагревателя станет причиной для отказа от применения кизяка для нагревания воды и соответственно исключит выбросы вредных газов в окружающую среду при его сжигании.



- Одно сельское домохозяйство, состоящее из 7-8 человек в целом, для удовлетворения энергетических нужд (отопления дома, приготовления пищи, получения горячей воды для бытовых нужд, санитарии и гигиены, и т.д.) расходует **14,5 м³ дров и примерно 6590 шт. (8,63 т) кизяка**, и если предположить, что из этого количества топлива 50% закупается, то расходы на приобретения топлива домохозяйством, в среднем будут составлять примерно 4020 сомони (893 USD)* и это без учета расходов на другие виды энергии, которые необходимы в быту (электричество, газ, уголь и т.д.).
- Такие расходы существенно влияют на бюджет домохозяйства.
- Применение энергоэффективных и энергосберегающих технологий позволяет существенно сэкономить семейный бюджет.



* 1 кубический метр дров стоит примерно 100 сомони; 1 шт. кизяка стоит примерно 1,0 сомони;
50% дров закупается, следовательно: $14,5 \text{ м}^3 \text{ дров} / 2 = 7,25 \text{ м}^3 \text{ дров} \times 100 \text{ сомони} = 725 \text{ сомони}$;
50% кизяка закупается, следовательно: $6590 \text{ шт. кизяка} / 2 = 3295 \text{ шт. кизяка} \times 1,0 \text{ сомони} = 3295 \text{ сомони}$.
Итого: 725 сомони (дрова) + 3295 сомони (кизяк) = 4020 сомони ($\approx 893 \text{ USD}$)

По результатам исследования оценки потребности домохозяйств в различных видах энергии, изучения ограждающих конструкций жилых домов и используемых печей, а также с целью уменьшения затрат домохозяйств на энергоресурсы, снижения давления на леса (вырубка), уменьшения выбросов парниковых газов в атмосферу, мы рекомендовали:



Рекомендации

- **Теплоизоляция домов**

Использовать дешевые, местные, доступные теплоизоляционные материалы: солома пшеничная, льняная, рисовая, опилки, камыш и другие с/х отходы. Эта технология позволит сэкономить 50% энергетического топлива и на 50% снизить выбросы парниковых газов



- **Энергоэффективные печи для отопления домов**

Преимуществом энергоэффективной двухкомнатной печи по немецкой технологии является то, что она строится из кирпичей, которые аккумулируют тепло и отдают его 2-ум помещениям равномерно, а также тепло в комнатах сохраняется длительное время. На этой печи одновременно можно готовить пищу или кипятить воду. Также, в печь можно встроить конструкцию духовки и выпекать лепешки или кондитерские изделия. Срок службы этой технологии 25-30 лет. Другой особенностью этой печи является то, что расход топлива при использовании снижается на 30%.

Энергоэффективная печь для приготовления пищи

Рекомендуется внедрить энергоэффективные печи по непальской технологии. Такие виды печей сооружаются в основном из глины с добавлением шерсти, навоза, соломенной сечки и воды. Преимущество данных печей заключается в том, что одним огнем можно использовать и готовить в двух казанах одновременно. Эффективность составляет 30%

Солнечный водонагреватель

Домохозяйства для нагревания воды используют очаги под казан во дворе. При наличии солнечного водонагревателя исчезает необходимость использования древесных и других видов возобновляемых источников энергии. Также, сокращается количество парниковых газов, которое могло бы образоваться при использовании обычного очага под казан и сжигании в нем топлива. Рекомендуется установка одноконтурных и двухконтурных солнечных водонагревателей.

Развитие потенциала

- В каждом из 4-х целевых джамоатах были проведены трехдневные теоретические семинары на тему «Энергоэффективность и энергосбережение в сельских домохозяйствах».
- В процессе проведения семинаров использовались интерактивные методы: мозговой штурм, работа в группах, ролевая игра, обсуждения, дискуссии, игровые упражнения.
- Целью семинаров являлось повышение осведомленности и уровня знания местных общин в области энергоэффективности и энергосбережения, альтернативных источников энергии и их применении; законодательных и нормативных актах регламентирующих энергоэффективность, энергосбережение и АИЭ.

- В семинарах приняли участие сельские жители и местные мастера, представители местных исполнительных органов государственной власти (джамоаты, кишлачные комитеты), центры поддержки джамоатов.
- На каждом семинаре участвовало 20-23 чел.
- При проведении семинаров учитывался гендерный баланс
- В целом, на семинарах участвовало 86 человек, из них 46 мужчин и 40 женщин.



- В среднем уровень знания участников до проведения семинаров по вопросам энергоэффективности и энергосбережению был равен 39,5%.
- По завершению семинара уровень знания участников повысился в 2 раза и составил 83%., а также у участников выработалась приверженность к использованию АИЭ и энергоэффективных технологий.



Демонстрация энергоэффективных технологий

Совместно с местными мастерами и сельскими жителями сооружены энергоэффективные печи для отопления и приготовления пищи



- Проведена теплоизоляция ограждающих конструкций: пол, потолок, окна, двери.
- Установлены солнечные водонагреватели в домохозяйствах.



Планы на перспективу

Создание консультационно-образовательных ресурсных центров для местного населения – потребителей энергии в целевых джамоатах, которые будут выполнять роль центра по распространению знаний, информации и передовых технологий в сфере эффективного потребления и рационального использования энергии





СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ !

Шавкат Саидмурадов

*Центр инновационной биологии и медицины АН РТ,
Программа по Энергетике и Окружающей Среде*

ПРООН/Таджикистан

shavkat_said777@mail.ru

(+992 37)224-35-10, 224-35-11