

Д-р Мария Коцева-Тикова\*

## **ВЪЗОБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ В ДОМАКИНСТВОТА В БЪЛГАРИЯ: РЕАЛНОСТ И ВЪЗМОЖНОСТИ\***

Оценено е използването на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) от домакинствата в България. На базата на резултати от представително проучване сред населението на страната са формирани хипотези, чрез които се изследва връзката между социално-демографските въпроси и приложението на алтернативни енергоизточници. Чрез статистически методи е дадена количествена оценка на зависимостта на инвестициите в зелена енергия от ключови фактори като доход и разходи за електроенергия. Направена е оценка на инвестициите във ВЕИ, като се препоръчва използването на новите енергийни технологии сред домакинствата с цел постигане на националната цел от 16% дял на ВЕИ в крайното енергийно потребление, заложен в Директива 2009/28/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 23 април 2009 г.<sup>1</sup>

JEL: Q21; Q28

Възобновяемите енергийни източници могат да бъдат съвременният отговор на наболели климатични, екологични, ресурсни, енергийни и икономически проблеми. Те се превръщат от модерно течение в осъзната необходимост. Чрез приложението им се търси решение на въпроси, свързани с изчерпването на конвенционалните горива, нарастващото замърсяване на околната среда, силната зависимост при снабдяването с горива, търсенето на нови форми за създаване на заетост в икономиката. Разнообразните ВЕИ имат всички характеристики, за да се превърнат в по-добрата алтернатива на масово използваните в момента изкопаеми горива. Пред широкото прилагане в икономиката на зелените технологии стоят все още редица технически (усъвършенстване на технологиите за преобразуване на енергията) и икономически (високи първоначални инвестиции) пречки, за да може тези източници да са удобна и ефективна алтернатива за снабдяване с енергия в момента.

---

\* Институт за икономически изследвания при БАН, maria\_kotseva@yahoo.com

<sup>1</sup> Maria Kotseva-Tikova, PhD. RENEWABLE ENERGY SOURCES IN HOUSEHOLDS IN BULGARIA: REALITY AND OPPORTUNITIES. *Summary:* The utilization of renewable energy sources (RES) by the Bulgarian households is studied in this article. A representative study of the Bulgarian population results in hypotheses, investigating the relation between socio-demographic issues and the use of alternative energy sources. The dependence of investments in green energy on key factors such as income and electricity costs was estimated qualitatively by means of statistical methods. An estimation was made of RES investments, recommending to use the latest energy technologies in households in order to meet the national target of 16% share of RES in gross final consumption of energy, as set out in Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009.

Тъй като енергията е ресурс, който се използва във всички производствени процеси и за жизнените функции на населението, от първостепенна важност за икономическите субекти и за домакинствата е осигуряването на евтино и удобно снабдяване с електрическа и топлинна енергия. През 2008 г. домакинствата в България имат дял от 23% от крайното енергийно потребление, а през 2011 г. той вече е 25%.<sup>2</sup> Те са третият по големина потребител на енергия след индустрията и транспорта, като надвишават енергопотреблението на всеки от отделните подотрасли на промишлеността. Удовлетворяването на индивидуалните нужди от енергия превръща домакинствата във важен приоритет за проучване от гледна точка на видовете енергоресурси, които използват, и възможностите за смяна на конвенционалните горива със зелени.

За да се оцени степента на познаване и използване на ВЕИ от домакинствата в България, се поставят следните задачи:

- да се определят видовете ВЕИ, които удовлетворяват енергийните нужди на домакинствата,
- да се идентифицира наличието/липсата на подкрепа от населението за използване на ВЕИ;
- да се даде количествена оценка на готовността за инвестиции във ВЕИ на домакинствата;
- да се очертаят взаимовръзките между характеристиките на домакинствата и подкрепата им за ВЕИ;
- да се посочат ключовите фактори, които ще допринесат за увеличаване прилагането на зелени технологии сред домакинствата;
- да се изведат препоръки за национални приоритети при ВЕИ и механизми за включване на населението при тяхното постигане.

Методите, които се използват, са социологическо проучване, анализ на хипотези и регресионен анализ. Резултатите от изследването са обработени с помощта на статистически софтуер SPSS.

### **Характеристики на анкетиранията домакинства**

През август 2010 г. е проведена анкета на населението на България, в която са включени въпроси, свързани с познаването, приложението и подкрепата на ВЕИ сред домакинствата.<sup>3</sup>

Извадката в анкетата включва 3000 лица на възраст над 18 години, избрани на случаен принцип чрез използване на многостепенна гнездова извадка. Това определя представителността на извадката.

<sup>2</sup> <http://www.nsi.bg/otrasal.php?otr=30> Общ енергиен баланс, Динамичен ред.

<sup>3</sup> Проучването е по проект на Института за икономически изследвания при БАН "Развитие на потенциала на докторанти и млади учени за интердисциплинарни социално-икономически изследвания", финансиран по ОП "Развитие на човешките ресурси". В Блок 6 от анкетата "Възобновяеми енергийни източници" са подготвени и отделени 7 специализирани въпроса, разработени от д-р Мария Коцева и д-р Милкана Мочурова.

На табл. 1 е представена *възрастовата структура* на участниците в анкетата, като делът на всяка от групите е около 17% с изключение на първата и последната.

Таблица 1<sup>4</sup>

## Разпределение на анкетираниите по възрастови групи

Възрастова група (години)	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
До 20 г.	129	4.3
21-30	467	15.6
31-40	451	15.0
41-50	473	15.8
51-60	545	18.1
Над 61	935	31.2
Общо	3000	100.0

Средната възраст на анкетираниите лица е 49 години, като половината са до 50 години. Най-често са анкетирани хора на 55 години.

*Половата структура* на участниците е 42% мъже и 58% жени. Превес имат жените, което се дължи на по-голяма продължителност на живот при тях. На национално ниво съгласно данни от преброяването на НСИ от февруари 2011 г. делът на мъжете е 48.7%, а на жените – 51.3%.<sup>5</sup>

Според *местоживеенето* структурата на анкетираниите е следната: около 15% от тях живеят в столицата, близо половината - в областните градове и около 30% - в селата. Следователно участниците покриват в достатъчна степен различните видове населени места в страната.

Според *образователната степен* най-много – една трета, са участниците със средно специално, следвани от различните степени на висшето образование с общ дял от 24%. Със същия дял са тези с основно и по-ниско образование. Четвърта група с дял 21% се оформя от анкетирани със средно общо образование.

Участниците в анкетата се различават и по *заетостта* им. Около половината са работещи (собственици на фирми, свободни професии, наети). Останалите са неработещи (пенсионери, домакини, безработни) и учаци. Включени са заети на различни позиции и в различни сектори, което е предпоставка за отчитане отражението на професионалния им опит върху отговорите.

В извадката преобладават *двучленните и тричленните домакинства*. Тя показва, че 88% от домакинствата са с до 4 членове, като средно едно домакинство има около 3 членове (2.87). Това съответства на данните на НСИ от 2011 г., които показват, че средното българско домакинство е тричленно (2.57).

<sup>4</sup> Изчисленията във всички таблици са извършени от автора на база резултати от проведена анкета.

<sup>5</sup> <http://censusresults.nsi.bg/Census/>

В анкетата участват домакинства и индивиди, представляващи различни *подоходни групи*. Една пета от участниците са от домакинства с чист средномесечен доход до 300 лв., а половината - до 700 лв. При личните доходи тенденцията е аналогична – над половината участници са с чист доход до 300 лв./мес., а 80% - до 700 лв./мес.

При обработка на резултатите се вижда, че средният чист доход на домакинствата в извадката е 618 лв./мес., като средният чист доход на лице е 276 лв./мес. За сравнение по данни от НСИ за 2010 г. средният доход на българското домакинство е 752 лв./мес., а на човек от домакинството – 304 лв./мес. Разликата най-вероятно се дължи на видовете доходи, които са отчетени от статистиката и от респондентите на проведената анкета. Според НСИ “доходите на домакинствата представляват всички приходи на домакинствата и членовете им през периода на участие в наблюдението. Те биват общи и парични. Общият доход включва паричния и остойностените натурални приходи”.<sup>6</sup>

В анкетата са включени разнородни участници от гледна точка на възраст, пол, местоживеене, образователна степен, статус, брой членове в домакинствата и доход, което е предпоставка за формиране на изводи за доминиращите предпочитания на домакинствата по отношение на ВЕИ.

#### **Познаване и използване на ВЕИ от домакинствата**

Анкетата съдържа седем въпроса към домакинствата, чиято цел е да се определи степента на познаване и използване на ВЕИ от тях, както и подкрепата, която дават и/или биха дали за по-широкото навлизане на тези ресурси в бита.

С *първия въпрос* “Средномесечните разходи на Вашето домакинството за електроенергия” се разглеждат разходите на домакинствата за електроенергия, за да се определи структурата им и индиректно да се оцени възможността тези разходи да бъдат пренасочени към алтернативен енергоизточник (табл. 2).

Таблица 2

Разпределение на анкетиранияте според средномесечните разходи за електроенергия на домакинство

Разход (лв.)	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
До 30 лв./мес.	756	25.5
От 31 до 60 лв./мес.	1142	38.5
От 61 до 100 лв./мес.	799	26.9
От 101 до 200 лв./мес.	253	8.5
Над 201 лв./мес.	19	0.6
<i>Общо отговорили</i>	<i>2969</i>	<i>100.0</i>

<sup>6</sup> НСИ. Методология и организация на изучаване на бюджетите на домакинствата, с. 3, , <http://www.nsi.bg/otrasal-metodologia.php?otr=21>

Една четвърт от отговорилите плащат сметки за електроенергия до 30 лв./мес., около 38% имат по-високи сметки – до 60 лв./мес., като за 90% от запитаните разходите са до 100 лв./месец. За около 65% от домакинствата (тези от втора и трета група) е целесъобразно да се предвидят мерки за увеличаване на ефективното използване на енергията, вкл. и чрез преминаване към друг вид гориво за добив на топла вода, например слънчеви колектори. Третата група (26.9%) е целесъобразно да се изследва по-задълбочено и за нея да се приложат мерки за пренасочване към друг вид отопление, например биомаса. Разбира се, това няма да бъде подходящо за всички случаи.

Средният разход за електроенергия на домакинство е 57.04 лв./мес. При наличие на 2 856 740 домакинства в страната разходите за електричество са около 163 млн. лв./мес. Целесъобразно е вниманието да се насочи към смяна на енергоресурсите при някои приложения чрез въздействие върху втора и трета група (1 868 308 бр. домакинства), които харчат 111 млн. лв./мес. за електроенергия. Ако приемем, че разходите за подгряване на вода и отопление са около 50%, то може да се разчита на 55 млн. лв. за инвестиции във ВЕИ. Това е оптимистична оценка, защото такова решение не би било приложимо за всяко домакинство, но може да се определи цел: 50% от домакинствата в тези групи (втора и трета) или средства за инвестиране от 27 млн. лв./мес.

В резултатите от анкетата се наблюдава положителна взаимовръзка между средния месечен разход за електроенергия и средния доход на домакинствата. Най-ниски разходи електроенергия имат домакинствата със среден доход до 400 лв./мес. По-големи сметки се заплащат основно от високите доходни групи – тези с месечен доход над 600 лв. С нарастване на дохода цената на електроенергията става относително ниска и не стимулира търсенето на друг източник на енергия.

Чрез отговорите на *втория въпрос* от анкетата (“Колко интензивно използвате във Вашето домакинство всеки от изброените способности за получаване на енергия от ВЕИ?”) се цели да се идентифицира степента на използване на различни приложения на зелени източници на енергия от домакинствата.

Най-разпространеният ВЕИ сред домакинствата е биомасата и по-точно дървата за огрев - използват ги 58.3% от отговорилите, като за 47.5% те са основен източник на енергия. Предпоставка за тази структура е фактът, че по-голямата част от населението, особено в селата и малките градове, използват дърва за отопление и готвене през зимата. За тях това е най-евтиният в момента енергоресурс. В това отношение може да се работи в посока към внедряване на по-енергоефективни печки, както и да се преминава към използване на пелети и екобрикети.

На второ място по приложимост е слънцето - 12.5% от отговорилите използват слънчевия колектор за затопляне на вода заедно с традиционни методи. Другите видове ВЕИ намират слабо приложение в домакинствата:

- отпадъци от селското и горското стопанство – 4.6%;
- отпадъци от производствена дейност за отопление – 2.5%;

- слънце за производство на електроенергия – 1.4%;
- геотермична енергия за отопление - 1%;
- вятър за електроенергия – 0.9%. Този източник може да бъде приложен в домакинствата, но не в големи мащаби поради съсредоточаване на населението в големите градове и в големи жилищни блокове.

*Третият въпрос* е “Бихте ли плащали по-висока цена за електроенергия, ако тя е от възобновяеми енергийни източници?” Чрез него се оценява нагласата на населението за лично стимулиране на използването на ВЕИ. Отговорите имат следната структура: 9.5% от отговорилите категорично заявяват, че са готови да плащат повече за електроенергия от ВЕИ. Това отразява не само готовността на 285 домакинства да плащат повече, но и тяхната осведоменост относно ползите, които получават (купуват) чрез по-високата цена – чиста околна среда и независимост от монополен доставчик. Около две трети е групата на отговорилите отрицателно. Причините за това най-вероятно се дължат на ниските доходи и невъзможността за увеличаване на разходите за енергия, както и на нежеланието да се подкрепя реализирането на големи проекти за зелена енергия. За да се предприеме политика за въвличане на тази част от домакинствата в използването на алтернативни енергоресурси, е необходимо да се задълбочи информирането на населението, както и да се ограничат чисто спекулативните проекти, като се насърчат ефективните и с ниски разходи инвестиции. Групата на колебаещите се е около 22%. Тя се нуждае от ясни послания и практики, които да имат измерим положителен ефект върху бюджета на домакинствата.

Отговорилите положително на този въпрос 285 домакинства дават своята оценка за полезността на зелената енергия за тях чрез *въпрос четири* “Колко повече бихте плащали за електроенергия от ВЕИ, която ви се доставя от електроразпределителното дружество?” (табл. 3).

Таблица 3

Разпределение на анкетираните според намерение за допълнителното плащане за зелена електроенергия

Отговор	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
До 10% от средномесечната сметка за електроенергия	215	75.4
До 50% от средномесечната сметка за електроенергия	23	8.1
До 100% от средномесечната сметка за електроенергия	3	1.1
Не мога да преценя	44	15.4
<i>Общо отговорили</i>	<i>285</i>	<i>100.0</i>

Основната част от отговорилите (75%) са съгласни да плащат до 10% от средномесечната си сметка за електроенергия, което означава до 5.70 лв.. Тази група се формира главно от плащащите сметки за ток от 31 до 60 и от 61 до 100 лв./мес. Те представляват 6.26% от всички анкетирани домакинства.

За 9% от отговорилите не е проблем да отделят още 50 и дори 100% от досегашните средства, като има една група от 15%, която не може да определи точната цена на ВЕИ за тях, но са съгласни да платят повече.

Резултатите от анкетата показват сходство с тези в проучване на Центъра за изследване на демокрацията. В него се поставя акцент върху факта, че “потребителите в България не са готови да плащат сметки за по-скъпа електроенергия. Едва 17% от домакинствата посочват, че са склонни да заплащат допълнително за чиста енергия, но и те са готови да се съгласят само с незначително увеличение (до 10%) на сметките си за ток.”<sup>7</sup> Домакинствата са разглеждани като купувачи на енергийния пазар, движени само от цената. Видът на ресурсите е оставен да бъде определен от политиците.

Готовността за покриване на по-високи сметки може да генерира ресурс от 2395 хил. лв./мес. допълнително плащане за зелена електроенергия. Над половината от подобен паричен поток може да дойде от домакинствата във втора и в трета група според разхода за електроенергия (6.26% от всички домакинства, които дават количествен отговор за това колко повече биха плащали), или това са 1305 хил. лв./мес. от 179 022 домакинства. Месечните разходи за електроенергия на тези групи са 10.6 млн. лв. (9.58% от домакинствата в двете групи).

От отговорите на *въпрос пет* “Одобрявате ли изкупуването на преференциални (по-високи) цени на електроенергия от ВЕИ с цел насърчаване на това производството в България?” става ясно, че готовите да плащат повече за такава енергия 285 домакинства (9.5%) се увеличават на 543 (табл. 4). С други думи, удвоява се делът на подкрепящите преференциалните цени за зелена електроенергия, което обаче не трябва да бъде за сметка на потребителите.

Таблица 4

Разпределение на анкетираните според одобрението им за по-високи цени на зелена електроенергия

Отговор	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
Да	543	18.1
Не	1506	50.2
Не мога да преценя	951	31.7
Общо	3000	100.0

Отговорите на *въпрос шест* “Ако Вашето домакинство получи данъчни облекчения, бихте ли купили и инсталирали оборудване за производство на енергия от ВЕИ (слънчев колектор, фотоволтаик, вятърен генератор, печка за изгаряне на биомаса, др.)?”, показват, че подкрепата за прилагане на ВЕИ се утвърдява, ако отделните семейства получат някаква форма на облекчения (табл. 5).

<sup>7</sup> Стефанов, Р., Д. Манчева, Н. Тагаров, Д. Христов, В. Николова (2011). Управление на зелената енергетика в България на кръстопът. Център за изследване на демокрацията, с. 75.

Таблица 5

Разпределение на анкетираните според готовност за покупка на ВЕИ оборудване при наличие на данъчни облекчения

Отговор	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
Да	939	31.3
Не	1371	45.7
Не мога да преценя	690	23.0
Общо	3000	100.0

Важно е да се прилага политика за насърчаване на децентрализирано производство на енергия и осигуряване на зелена и независима енергия за отделния потребител. Намалява и делът на неподкрепящите ВЕИ (под 50%), поради което е важно да се осигури коректна информация за *ползите от новите източници за отделните индивиди*, както и да се предприемат мерки за тяхното въвличане в реализирането на националната цел за 16% дял на ВЕИ в крайното енергийно потребление. Подобна цел може да се осъществи ефективно, ако придобие конкретно измерение и ползи за отделните потребители, които са именно тези, използващи твърде много енергия.

От кростаблица на зависимостта между готовността за инвестиции във ВЕИ при наличие на стимули и дохода на домакинствата се вижда, че с нарастване на средномесечния доход на домакинството се увеличава и желанието за инвестиции. Домакинствата, които са готови да инвестират в алтернативни енергоизточници, са със среден доход от 800 лв. - 6.5%, следвани от тези с 400 лв./мес. - 5.7% и с 1050 лв./мес. - 4.9% (табл. 6).

Таблица 6

Разпределение на готовността за инвестициите във ВЕИ при данъчни стимули спрямо средния доход

Среден доход	Ако Вашето домакинство получи данъчни облекчения, бихте ли купили и инсталирали оборудване за производство на енергия от ВЕИ (слънчев колектор, фотоволтаик, вятърен генератор, печка за изгаряне на биомаса, др.)?			
	Да	Не	Не мога да преценя	Общо
Без доход	19	20	11	50
100 лв.	30	143	67	240
250 лв.	61	180	75	316
400 лв.	145	344	126	615
600 лв.	120	194	76	390
800 лв.	165	147	75	387
1050 лв.	125	103	54	282
1350 лв.	58	54	41	153
1650 лв.	58	30	19	107
Общо	781	1215	544	2540



Освен оценка на средствата, които домакинствата са готови да платят в повече за електроенергия от ВЕИ, е важно да се определи и готовността им да инвестират самостоятелно в алтернативни горива. На *въпрос седем* “Каква сума собствени средства би инвестирало Вашето домакинство, за да купите и инсталирате оборудване за собствено производство на енергия от ВЕИ в следващите 5 години?” отговорите имат следната структура (табл. 7):

Таблица 7

Разпределение на анкетираните според инвестициите им във ВЕИ

Отговор	Брой в групата	Дял от валидните отговори (%)
До 100 лв.	266	8.9
От 101 до 300 лв.	134	4.5
От 301 до 500 лв.	192	6.4
От 501 до 1 000 лв.	174	5.8
от 1 001 до 2 000 лв.	79	2.6
повече от 2 000 лв.	43	1.4
Не знам/ не мога да преценя	1632	54.4
Не желая да отговоря	481	16.0
Общо	3000	100.0

Около 31.3% от отговорилите биха произвеждали собствена зелена енергия при наличието на стимули. Около 29.6% дават конкретна оценка на инвестицията си. В групата на неможещите да отговорят, има и хора, които изразяват готовност за инвестиции, но не могат да дадат своята оценка за техния размер. Най-голям е дялът на домакинствата, които биха направили минимална инвестиция, но тя не е достатъчна за закупуване дори на един колектор за топла вода. На следващите две места са тези, които реално преценяват инвестицията и най-вероятно биха извършили такава – отговори от 301 до 500 лв. и от 501 до 1000 лв. Става ясно, че домакинствата подкрепят ВЕИ, но при условие, че са налице стимули, и то конструирани спрямо потенциала на ВЕИ и финансовите възможности на домакинствата. Подкрепата може да бъде разширена чрез избор на ефективна политика за насърчаване на индивидуалните ползи от такава инвестиция. Оценката на домакинствата за зелената енергия се изразява в готовност за инвестиции в размер на 447 млн. лв. Отговорилите с “от 501 до 1000 лв.” са с най-съществен дял в тази сума, следвани от избралите отговор “от 1001 до 2000 лв.” и “повече от 2000 лв.”. Последните са малко на брой, но притежават по-големи финансови възможности.

Основната част от домакинствата (91%) ограничават разходите си за електроенергия до 100 лв./мес. На практика те постигат това чрез прилагане на най-разпространените ВЕИ – биомаса и в по-малка степен слънчева енергия за добив на топла вода.

Малка част от анкетиранияте категорично подкрепят плащането на по-висока цена за зелена енергия. Голям е делът на колебаещите се. Наличието на политика за преференциални цени за такава енергия получава по-голяма подкрепа в сравнение с желанието да се плаща повече от крайните потребители. Този резултат показва необходимостта от осигуряване на информация за населението и по-голяма прозрачност за ползите от реализирането на децентрализирано производство.

В анкетата е извършено детайлизирано проучване на подкрепата от домакинствата за ВЕИ и условията за нейното получаване. Навлиза се в дълбочина при разкриване различията между групите на подкрепящи и неподкрепящи, за да се оцени инвестиционният ресурс и условията за неговото мобилизиране. Подходът е проактивен, като задачата е да се разкрият необходимите условия за осъществяване на националната цел чрез активиране на домакинствата поради значимостта им на потребители на енергийни ресурси. Домакинствата се разглеждат не само в качеството им на купувачи, които са движени от цената, но и като възможни ефективни производители на енергия за собствени нужди. Когато те произвеждат зелена енергия, намалява необходимостта от държавна намеса за преодоляване на отрицателните външни ефекти от използването на конвенционални горива, както и се ограничава дейността на естествения монопол в енергетиката, а с това и неефективността му. Децентрализацията е предпоставка за задействане на пазарните сили за постигане на ефективно разпределение на ресурсите и осигуряване на енергия.

### **Влияние на демографските характеристики на населението върху използването на ВЕИ**

За да се определят факторите за поведението на населението, се изследват зависимости между подкрепата и използването на ВЕИ от домакинствата и основните социално-демографски характеристики. Чрез метода на кростабулация се разглежда влиянието на местоживеенето, статуса, дохода и разходите за електроенергия на домакинствата върху интензитета на използване на различните видове и приложения на алтернативните енергоизточници.

При изследване на отговорите на *въпрос 2.1*. "Колко интензивно използвате във Вашето домакинство слънце за подгряване на вода" наблюдаваме следните зависимости: 12.5% от участващите в анкетата го използват, като от тях 6.5% са в селата, 5.7% - в градовете и само 0.3% от домакинствата са в столицата. Ниският процент на живеещите в София показва, че този енергиен ресурс не се използва, въпреки че в града живеят 18.5% от населението на страната. Причините за това могат да се търсят в добре развитата мрежа на топлофикация и напредването на газификацията. Във връзка с това е подходящо е да се оцени потенциалът на новите и на старите жилищни кооперации, чиито собственици са се отказали от услугите на топлофикация,

и да се стимулира поставянето на слънчеви панели за топла вода при тях. Резултатите от Хи-квадрат анализа потвърждават наличието на връзка между местоживеенето и използването на слънчева топлинна енергия. Условието за прилагане на теста са изпълнени. Коефициентът Крамер показва слаба връзка.<sup>8</sup>

Използването на този ресурс от домакинствата намалява с увеличаване на средния месечен разход за електроенергия. Най-голямата група, оползотворяваща слънчева радиация, е на домакинствата със среден месечен разход за енергия от 45 лв. – 5% от анкетираните, следвани от онези, които плащат средно по 15 лв./мес. – 4.5%. Тези две групи формират 75% от използващите такъв топлинен източник.

Отговорите на *въпрос 2.2*. “Колко интензивно използвате във Вашето домакинство слънце за производство на електроенергия” показват, че за 1.4% от домакинствата това е най-вече спомагателен източник на електроенергия. С увеличаване на дохода използването намалява.

Такъв източник на електроенергия се използва главно в селата – там 0.8% от анкетираните имат фотоволтаик, като за 10 домакинства той е основен източник на енергия, а за 16 – допълнителен. За 0.4% от домакинствата в областните центрове този източник е спомагателен. В столицата и в другите градове приложението е по-слабо. Тестът Хи-квадрат показва наличие на връзка между населеното място и използването на фотоволтаици, като връзката е слаба.<sup>9</sup>

Този източник на електроенергия се предпочита главно от работещи на изпълнителна длъжност (0.5% от участващите) и пенсионери (0.4%). По отношение на образованието се наблюдава, че той се използва от хора с основно и средно специално образование.

Фотоволтаиците се прилагат от домакинства със средни месечни разходи за електроенергия до 150 лв., но не и от такива с високи разходи.

Отговорите на *въпрос 2.3*. “Колко интензивно използвате във Вашето домакинство дърва за огрев” показват следното: 58.3% от домакинствата се отопляват с дърва, като за 47.5% те са основно средство; 27.6% от използващите този ресурс са в селата, а 17.2% - в други градове. Има връзка между населеното място и използването на дърва за огрев (Хи-квадрат анализ), като тя е средно силна.<sup>10</sup>

Този източник на топлина намира най-голямо приложение при неработещите пенсионери (20% от участващите), следвани от работещите на изпъл-

<sup>8</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност, по-малка от 5, минималната теоретична стойност е 16.43. Коефициент на Крамер = 0.159, равнище на значимост = 0.000.

<sup>9</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност, по-малка от 5, минималната теоретична стойност е 6.42. Коефициент на Крамер = 0.086, равнище на значимост = 0.000.

<sup>10</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност, по-малка от 5, минималната теоретична стойност е 48.38. Коефициент на Крамер = 0.451, равнище на значимост = 0.000.

нителна длъжност (16.6%) и безработните (11.2%). Налице е зависимост между статус и използване на дърва за огрев, като връзката е слаба.<sup>11</sup>

С нарастването на средния доход на домакинство до 400 лв./мес. се увеличава и използването на този ресурс, след което намалява, като най-голям дял заемат хората със среден доход от 100 и 250 лв./мес. - около 76% от съответната група.

Използването на дърва за огрев спада с увеличаване на средния месечен разход за електроенергия. Домакинствата, които плащат средно по 15 лв./мес., са 17.6% от използващите ресурса, а най-голяма е групата със среден месечен разход за енергия от 45 лв. – 23.3% от анкетираните. Първите две групи (среден разход от 15 и от 45 лв./мес.) формират 70% от използващите такъв топлинен източник.

Отговорите на *въпрос 2.5*. “Колко интензивно използвате във Вашето домакинство вятърна енергия” показват следните зависимости: Вятърната енергия намира слабо приложение в домакинствата – предимно от групите със средни доходи (400 лв. и 600 лв.), както и с най-високи месечни доходи. Основното ѝ предназначение е като допълнителен енергоресурс. Домакинствата, които използват такъв източник на електроенергия, живеят в областен град и на село. Според статуса си това са хора, работещи на изпълнителна длъжност, пенсионери и безработни. Вятърната енергия се използва от домакинства със средни месечни разходи до 150 лв., а тези с високи разходи за електричество не я предпочитат.

Проверяват се и няколко хипотези за зависимостта на подкрепата за по-висока цена на енергията от ВЕИ (въпрос трети) според пола, възрастта, статуса и средния доход на лице.

Жените, които подкрепят по-високата цена за ВЕИ, са с над 1% повече от положително настроените мъже. Повечето мъже (71%) категорично отговарят с “не” за разлика от жените (66%). При жените делът на неможещите да преценят е по-голям, което определя необходимостта от мерки за повишаване на тяхната информираност. Това се потвърждава и с прилагането на Хи-квадрат анализа, чиито резултати говорят за наличие на връзка, като условията за прилагане на този тест са изпълнени. Коефициентът на Крамер показва много слаба връзка.<sup>12</sup>

С нарастване на възрастта се увеличава делът на отговорилите отрицателно. Когато се сравнят процентите на положително и отрицателно настроените между всяка група, се вижда, че при хората на възраст до 20 години делът на подкрепящите по-висока цена на енергия от ВЕИ е най-голям (18.6%), а на неподкрепящите - най-малък (48.8%). От подкрепящите по-

<sup>11</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност, по-малка от 5. минималната теоретична стойност е 8.86. Коефициент на Крамер = 0.186, равнище на значимост = 0.000.

<sup>12</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност по-малка от 5, минималната теоретична стойност е 119.99. Коефициент на Крамер = 0.072, равнище на значимост = 0.000.

високата цена за ВЕИ (9.5%) най-много са хората на 21 – 30 години (2.3%), а от неподкрепящите (68.5%) преобладават тези над 61 години, т.е. възрастното население. Това се обяснява със страха от увеличаване цената на тока, което ще се отразява неблагоприятно върху доходите, получавани обикновено от пенсии. От колебаещите се (22%) най-много са отново хората от групата над 61 години (7%). Навярно причината е в липсата на яснота по въпроса за ВЕИ, както и в страха от обедняване. В останалите групи колебаещите се са около 3%, като най-малко са хората от групата до 20 години. Това обуславя необходимостта от провеждане на разяснителна политика по отношение влиянието на ВЕИ върху доходите на населението и предприемане на мерки за подпомагане на възрастните.

Според статуса най-голяма е подкрепата при заемащите ръководна длъжност (28.4%), следвани от учащите (19%) и собственици и управители на фирми (12.5%). Най-висок е дялът на неподкрепящи в групите на пенсионерите, лицата със свободни професии, земеделските производители и хората на изпълнителни длъжности. Съществува зависимост между статуса и подкрепата, което се потвърждава от Хи-квадрат анализа, чиито резултати свидетелстват за наличие на връзка, като условията за прилагане на този тест са изпълнени. Коефициентът на Крамер показва много слаба връзка.<sup>13</sup>

Желанието за плащане на по-висока цена за ВЕИ е анализирано и от гледна точка на средния доход на лицата. Прави се проверка с теста на Колмогоров-Смирнов и се установява, че средният доход на човек не е нормално разпределен. Поради това се прилага непараметричен критерий за анализ на хипотези - тест на Ман-Уитни. Той показва наличие на връзка между готовността за плащане на по-висока цена за ВЕИ и средния доход на човек.<sup>14</sup>

За да се оцени количествено зависимостта между средномесечния доход на домакинствата и средномесечния им разход за електроенергия, се прилага регресионен анализа. Функцията, която най-добре описва зависимостта между разходите за електроенергия и средномесечния доход, е линейната.<sup>15</sup> Затова и видът на зависимостта е, както следва:

$$Y = a + bX, \text{ където:}$$

Y е средномесечният разход за електроенергия на домакинство, в лв.;

X – средномесечният доход на домакинство, в лв.

Уравнението има следния вид:

<sup>13</sup> Хи-квадрат на Пирсън = 0.000 < 0.05; няма клетки с теоретична стойност по-малка от 5, минималната теоретична стойност е 7.79. Коефициент на Крамер = 0.135, равнище на значимост = 0.000.

<sup>14</sup> Равнището на значимост има стойност 0.000. То е по-малко от грешката 0.05. Затова приемаме алтернативната хипотеза.

<sup>15</sup> Най-висок коефициент на детерминация имат: квадратична функция (0.201), кубична функция (0.201), линейна функция (0.194). И трите функции са адекватни (Signif F=0).

$$Y = 29.42 + 0.04 X$$

Константата  $a$  и коефициентът пред факторната променлива са статистически значими (Signif F = 0.000). Последният показва, че при нарастване на дохода с 1 лв. средномесечните разходи за електроенергия се увеличават с 0.04 лв.

При линейния модел корелационният коефициент е 0.44024. Положителната стойност на коефициента показва еднопосочна връзка между изследваните променливи – с увеличаване на дохода се повишават и разходите за електроенергия, като връзката е средна по сила.

Коефициентът на детерминация е 0.1938, т.е. 19% от изменението на разходите за електроенергия могат да се обяснят с фактора доход.

*Разглеждаме регресионен анализ и на зависимостта на инвестицията във ВЕИ спрямо дохода.*<sup>16</sup> Избираме линейния модел, който е адекватен (Signif F=0). Видът на зависимостта е:

$$Y = a + bX, \text{ където:}$$

$Y$  е средната инвестиция във ВЕИ, в лв.;

$X$  – средният месечен доход на домакинство, в лв.

Уравнението придобива следния вид:

$$Y = 305.59 + 0.027 X.$$

Константата  $a$  и коефициентът пред факторната променлива са статистически значими (Signif F = 0.000). *Последният показва, че при нарастване на дохода с 1 лв. инвестицията във ВЕИ би се увеличила с 0.27 лв.*

При линейния модел корелационният коефициент е 0.18962. Положителната стойност на коефициента показва еднопосочна връзка между изследваните променливи – с увеличаване на дохода нараства и готовността за големи инвестиции във ВЕИ, като връзката е слаба. Коефициентът на детерминация е 0.03595, т.е. само 4% от изменението на инвестициите във ВЕИ могат да се обяснят с фактора доход.

Чрез добавяне на още една променлива в уравнението за средномесечни разходи за електроенергия се цели да се подобри моделът и да се анализират и други фактори, които стимулират инвестициите във ВЕИ. Избира се линейният модел, който е адекватен (Signif F=0). Видът на зависимостта е:

$$Y = a + bX_1 + cX_2, \text{ където:}$$

$Y$  е средната инвестиция във ВЕИ, в лв.;

<sup>16</sup> Най-висок коефициент на детерминация имат: квадратична функция (0.046), кубична функция (0.053), линейна функция (0.036), експоненциална, логаритмична, growth, compound (0.053). Всички функции са адекватни (Signif F=0).

$X_1$  – средномесечният доход на домакинство, в лв.;  
 $X_2$  – средномесечният разход за електроенергия, в лв.

В корелационната матрица корелационните коефициенти са по-малки от 0.7, което определя тяхната независимост (табл. 8).

Таблица 8

## Корелационна матрица

	Средна инвестиция във ВЕИ	Среден разход за електроенергия	Среден доход по групи
Средна инвестиция във ВЕИ	1.000	0.244	0.186
Среден разход за ел.енергия	0.244	1.000	0.334
Среден доход по групи	0.186	0.334	1.000

Корелационните коефициенти са значими (Signif F = 0.000).

Моделът има следния вид:

$$Y = 199.69 + 0.17X_1 + 2.82X_2$$

Регресионните коефициенти са статистически значими. При нарастване на дохода с 1 лв. инвестицията във ВЕИ би се увеличила с 0.17 лв., докато при повишаване на разходите за електроенергия с 1 лв. тя би нараснала с 2.82 лв.

При линейния модел корелационният коефициент е 0.268. Положителната стойност на коефициента показва еднопосочна връзка между изследваните променливи. Коефициентът на детерминация е 0.072. Включването на втори фактор подобрява обяснителната способност на модела, макар и с малко.

Основните фактори, които са решаващи за избора на домакинствата каква енергия да употребяват, са нейната цена и доходът им. Ниските доходи резултират в употребата на биомаса за отопление от над 50% от домакинствата в България. За да се разшири използването на слънцето за добив на топлинна и електроенергия, са необходими финансови стимули за домакинствата. Тъй като цената на електричеството ще се повишава поради модернизирани и екологизирани на съществуващите конвенционални мощности, както и поради добавяне на ВЕИ инсталации, начин за намаляване на разходите е собственото енергопроизводство.

\*

Анализът и оценката на домакинствата от гледна точка на разходите им за електроенергия, техните доходи, използването и подкрепата им за ВЕИ показват, че те търсят и прилагат алтернативни енергийни източници при повишаване цената на електроенергията и при намаляване на средномесечния им доход.



Най-широко прилаган ВЕИ от домакинствата е биомасата за отопление, следвана от слънце за подгряване на вода, отпадъци от селското и горското стопанство. В момента тези ресурси осигуряват достъпна енергия.

Малко са домакинствата, които подкрепят плащането на по-висока цена за зелена електроенергия. Нисък е делът и на тези, които са съгласни с преференциални цени за производство на възобновяема енергия. Висок е процентът на колебаещите се. Това се дължи на липсата на информация за видовете ВЕИ и ползите от тяхното използване. Ето защо е нужна по-голяма прозрачност в сектор енергетика. Асиметрията на информацията относно възможностите за децентрализирано производство на енергия, ползите от това, както и бюрократичните спънки лишават домакинствата от възможността да вземат решения. Чрез незнанието си те не са ефективни участници на пазара на енергия, като предоставят избора на технология и начин на производство на политиките и големите компании, които са движени от своите интереси.

Националната политика по отношение увеличаване дела на енергията от ВЕИ в крайното енергийно потребление трябва да бъде насочена към стимулиране на децентрализираното производство, защото то доставя енергия на място на крайния потребител. Такова производство спестява разходи за изграждане на енергийни мрежи и намалява загубите при пренос на енергия. Политиката трябва да е насочена към домакинствата, като се отчитат доходът, разходите за електроенергия и възможностите за прилагане на алтернативно енергоснабдяване. Домакинствата могат да бъдат превърнати в производители на енергия - по такъв начин ще се ограничи неефективността на държавното регулиране в енергетиката и ще се задействат пазарните сили на този монополен пазар.

Наличието на финансови стимули ще рефлектира върху смяна на енергоресурсите, което ще намали консумацията на електроенергия. Стимулите в период на криза ще имат допълнителен ефект върху производството и потреблението в страната. Във връзка с това е важно да се насърчават български производители, а такива има при производството на слънчеви колектори за топла вода, горивни камери и камини на биомаса, производство на пелети и екобрикети. Тези дейности могат бързо и ефективно да генерират заетост и доходи и същевременно да допринесат за увеличаване на енергийната ефективност на национално ниво, за изпълнение на националните цели за дял на ВЕИ при ниска цена и за постигане на положителен екологичен ефект.

20.1.2012 г.