

© Р.А. Бурганов

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.4.39>

УДК 330.101; 330.16

**ДОМАШНИЕ ХОЗЯЙСТВА В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ:
ТЕОРЕТИКО-ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Р.А. Бурганов

Бурганов Раис Абрарович,доктор экономических наук, профессор,
Казанский государственный энергетический
университет, Казань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 1143-2027 / ODCID iD: 0000-0002-9957-8472

E-mail: burganov-r@mail.ru

Аннотация. В современных условиях в поле зрения многих исследователей находится поиск новых методов исследования поведения хозяйственных субъектов в сфере потребления и производства энергетических ресурсов, включая домашних хозяйств. Однако наличие палитры научных методологий не позволяет объективно получить значимые результаты. Развитие энергосберегающих технологий, ограниченность природных ресурсов производства энергии, а также рост стоимости покупаемых энергоресурсов требуют новых подходов к изучению реализации рационального или иррационального поведения домашних хозяйств. В данной статье в анализе поведения домашних хозяйств использованы элементы неоклассического направления экономической теории. В работе определены типы и особенности поведения домашних хозяйств в энергопотреблении. Определено, что постоянные изменения в нормативно-правовой базе развития энергетической сферы не способствуют формированию рационального поведения домашних хозяйств в энергосбережении. Предложено то, что при составлении государственных программ необходимо учитывать наличие большого количества теоретико-методологических положений, рассматривающих особенности механизма использования разных видов энергии, среди которых неоклассические положения занимают особое место, так как они непосредственно влияют на формирование поведения домашних хозяйств в энергосбережении в краткосрочном плане.

Ключевые слова: поведение домашних хозяйств; энергосбережение; моделирование; неоклассическая теория.

UDC 330.101; 330.16

HOUSEHOLDS IN ENERGY SAVING: THEORETICAL AND BEHAVIORAL ASPECT

R.A. Burganov

Rais A. Burganov,Doctor of Economics, Professor Department of
Business Administration, Kazan State Power
Engineering University, Kazan, Russian Federation.

ORCID iD: 0000-0002-9957-8472

E-mail: burganov-r@mail.ru

Abstract. *In modern conditions, in the field of view of many researchers is the search for new methods of studying the behavior of economic entities in the field of consumption and production of energy resources, including households. However, the availability of a palette of scientific methodologies does not allow objectively obtaining meaningful results. The development of energy-saving technologies, the limited natural resources of energy production, as well as the increase in the cost of purchased energy resources require new approaches to the study of the implementation of rational or irrational behavior of households. In this article, in the analysis of the behavior of households, elements of the neoclassical direction of economic theory are used. The paper defines the types of behavior of households in energy consumption. It has been determined that constant changes in the regulatory framework for the development of the energy sector do not contribute to the formation of rational behavior of households in energy saving. It is proposed that when drawing up state programs, it is necessary to take into account the presence of a large number of theoretical and methodological provisions that consider the features of the mechanism for using different types of energy, among which neoclassical provisions occupy a special place, since they directly affect the formation of the behavior of households in energy saving in the short term.*

Keywords: *household behavior; energy saving; modeling; neoclassical theory.*

Введение. Как известно, энергосбережение на всех уровнях хозяйствования является важнейшим фактором экономического развития, так как оно способствует экономии энергоресурсов и уменьшению энергоемкости производства. В современных условиях на необходимость более глубокого изучения процессов энергосбережения влияет ряд факторов, среди которых можно выделить тенденцию постепенного отказа от углеводородной энергетики, развития энергосберегающих технологий, ограниченность природных ресурсов энергии, а также рост стоимости покупаемых энергоресурсов. В мировой энергетике разработана Дорожная карта по достижению чистого нуля к 2050 году, где отмечена важность создания механизмов для более эффективного содействия инвестициям в чистую энергию в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах [10].

В основном, в энергосбережении заинтересованы все субъекты экономики национальной экономики. Однако в поле зрения государственных органов, ответственных за снижение энергоемкости производства, в основном находятся государственные учреждения, отрасли народного хозяйства, крупные хозяйственные единицы. А проблемы в формировании энергосберегающей культуры на уровне домашних хозяйств остаются на втором плане. Это несмотря на то, что домашние хозяйства потребляют около 17 % всего произведенного объема электроэнергии. В последние годы в мире и отдельных странах наблюдается рост потребления энергии домашними хозяйствами. В структуре потребительских расходов домашних хозяйств в России жилищные услуги, вода, электроэнергия, газ и другие виды топлива в 2019 году составляли 10.8 %, а 2020 г – 11.9% [2]. На электроэнергию приходится в 2019 г. - 1,4 %, в 2020 г. - 1.5 %.

Необходимость изучения поведенческих аспектов домашних хозяйства в энергосбережении требование современности. Так, глобальная комиссия по срочным действиям в области энергоэффективности по итогам конференции в международном энергетическом агентстве (МЭА) рекомендовала следующее: «используйте поведенческие

идеи для более эффективной политики. Люди находятся в центре действий по повышению энергоэффективности, а понимание поведенческих наук может помочь разработать более разумную политику» [12]. То есть, тесная взаимообусловленность поведения домашних хозяйств в сфере потребления энергии и результатов энергоэффективности подлежит более глубокому изучению.

Подходы к решению проблем. При рассмотрении особенностей моделирования поведения домашних хозяйств в энергосбережении можно использовать различные теоретико-методологические учения [4], [16]. В частности, использована методология анализа структурной декомпозиции затрат-выпуска для определения основных факторов, определяющих различия в потреблении энергии в развивающейся стране, в зависимости от класса дохода, источника энергии и состава потребительской корзины домохозяйства [15].

При использовании различных методологических подходов полученные научные и практические результаты могут разниться, или даже быть в противоречивых положениях. В частности, рекомендации представителей институционализма и неоклассического направления экономической теории могут реализоваться разнонаправленно. Современная модель энергосберегающего поведения домашних хозяйств предполагает использование новейших технологий энергосбережения. Институциональные элементы общества такие как «умный дом», «умный город», «умные сети» уже активно используются в повседневной жизни жителей страны. Но, для стабильного их функционирования необходимо большое количество энергоресурсов и наличие действенной рыночной структуры экономики.

В современных условиях происходит определённая трансформация в энергосберегающем поведении домашних хозяйств. Редактор газеты «Энергетика и промышленность России» Пресняков В.А. отметил, что «опыт советского времени бездумного использования воды и тепла без всяких счетчиков в памяти у многих. Да, электроэнергия – по счетчикам, но копеечная. И все это сыграло злую шутку. В общественном сознании призывы экономить ресурсы очень долго воспринимались как общие и необязательные пожелания. Психологически многие были не готовы перейти к рациональности [3]. В современной России большая часть домашних хозяйств уже осознала необходимость более серьезного отношения к потреблению различных видов ресурсов. Домашние хозяйства одновременно могут выступать в роли потребителя и производителя энергии.

В целом, поведение домашних хозяйств на рынке энергии определено как действия, исходящих от их возможностей и желаний приобрести энергетический ресурс (спрос на энергию) и готовность как продавца предоставить этот товар за определенную плату (предложение энергии) [1]. Следует отметить, что понятие «энергия» имеет широкое понимание, а не только как электроэнергия. Она включает в себя различные виды используемой и производимой энергии (тепловой, механической и т.п.), в том числе человеческой. Во всех случаях лейтмотивом поведения домашних хозяйств является максимизация финансовой или другой выгоды, как правило, за счет экономии использовании энергии любых видов. Как правило принцип «чем меньше расходуется энергия, тем меньше плата за нее» активно применяется большинством населения.

В то же время необходимо учитывать то, что многие ситуации моделирования поведения потребителей электроэнергии при энергосбережении характеризуются одновременным спросом на множество альтернатив, которые могут быть субститутами или наоборот. Экономика энергии включает в себя не только уменьшение количества используемой энергии, но и «перетасовка» различных ее видов. В таких случаях можно применить простой и экономный эконометрический подход с множественными дискретно-непрерывными экстремальными значениями (MDCEV).

Критерием группировки (однородности) могут быть разные обстоятельства, например доходы домашних хозяйств, социальное положение, метраж жилой площади на семью, тип

проживающего здания, обеспеченность квартиры и / или дома общедомовыми приборами учета энергии т.д. (табл.).

Таблица

Типы поведения домашних хозяйств в энергосбережении

№	Критерии группировки	Тип поведения
1	Доходы:	
1.1.	Высокий уровень дохода	Энергорасточительское, показное (чрезмерное) потребление
1.2.	Низкий уровень дохода	Энергосберегающий
2	Социальное положение:	
3.1	Глава семьи – руководитель	Расчетливые
3.2.	Глава семьи – подчиненные руководителя	Менее расчетливые
3.3	Глава семьи – неработающие (пенсионеры и т.п.)	Расчетливые
3	Метраж жилой площади на душу проживающих	
3.1.	На уровне норматива	Расчетливые
3.2.	Свыше норматива	Менее расчётливые
4	Тип проживающего здания:	
4.1.	Класс А+	Расчетливые
4.2.	Другие классы	Менее расчетливые
5	Обеспеченность квартиры и / или дома общедомовыми приборами учета энергии:	
5.1.	Обеспеченные	Энергосберегающий
5.2.	Необеспеченные	Энергорасточительский
6	Образованность членов семьи	
6.1	Высшее образование	Более энергосберегающий
6.2.	Среднее образование	Менее энергосберегающий
7	Наличие энергокомпетентности	Энергосберегающий

Любой потребитель благ в условиях рынка оценивает параметры (качество) товаров и услуг. Но, в сфере потребления энергии информация о качестве этого товара домашним хозяйствам не предоставляется, что является несвойственным рыночной экономике [7].

Как известно, неоклассическое направление экономической теории имеет множества научных школ, концепций, учений. D.Colander отмечает, что понятие «неоклассики» сегодня расширилось. Во-первых, множество разнообразных математических методов позволяет экономистам работать со сложными системами, структурными сдвигами: множественными равновесиями, т.е. исследовать те вопросы, на которые прежде ответов не было. Во-вторых, современное развитие теории вкупе с новейшими достижениями психологии, экспериментальной экономики и эволюционной теории игр дают возможность исследователям экономического поведения изучать и проверять разнообразные предпосылки, а не принимать довольно бесплодную предпосылку о рациональности, характерную для неоклассической теории прошлого [8].

Особое значение в анализе моделирования энергосберегающего поведения домашних хозяйств имеет теория рациональных ожиданий. В идеале домашнее хозяйство должно владеть полной информацией и владеть инструментарием энергетической компетентности и на их основе принимать решения, максимизирующие им выгоду и, соответственно, минимизирующие степень риска в энергосбережении. Такое поведение домашних хозяйств

называется рациональным. На этой базе строятся модели спроса и предложения на рынке энергии. В исследовании используются панельные данные на уровне домохозяйств, которые, среди прочего, фиксируют, покупало ли домохозяйство какие-либо основные электроприборы в течение последних трех месяцев [14]. К иррациональной стороне поведения домашних хозяйств можно отнести примеры, возникающее в результате неправильной эксплуатации энергопринимающих приборов; оставления без внимания периодов использования энергии, неучет факторов, влияющих на спрос на энергию, таких как эмоциональной возвышенности в результате ожидания и проведения семейных событий и т.д.

Но, теория рациональных ожиданий носит идеализированный характер и служит инструментом обоснования поведения субъекта экономики в выбранной области деятельности. На поведение домашних хозяйств может влиять технические и технологические сбои при энергопотреблении [17]. К примеру, иногда электрические сети не выдерживают одновременного включения нескольких нагрузок (нагревательных приборов, электрических чайников, стиральных машин), и срабатывают предохранительные устройства, сеть отключается. Тогда встает выбор: какие из задач имеют наибольший приоритет и что нужно подключить в первую очередь. В решении этого вопроса можно воспользоваться современным способом – автоматическим устройством, которому дается задание: управлять порядком включения и отключения электрических приборов. Стоит только установить потенциометром на панели реле порог тока потребления в цепи, которая определяется как приоритетная. При его превышении реле отключает неприоритетную электрическую цепь. Снижение тока потребления в приоритетной цепи ниже установленного приводит к автоматическому подключению неприоритетной цепи. К сожалению, таким подходом к потреблению электроэнергии владеет минимальное количество домашних хозяйств.

Кроме того, совокупное потребление энергии домашним хозяйством зависит от потребления всех членов семьи, соответственно от индивидуального поведения каждого из них. Некоторые аспекты значения индивидуального потребления энергии для человеческого развития и благополучия рассмотрены в работе Giovanni Frigo [11]. Взаимоотношения в семейном кругу, традиции могут существенно влиять на состояние потребления энергии любых видов.

При моделировании поведения домашних хозяйств в энергопотреблении в ракурсе неоклассицизма необходимо ориентироваться на следующее их особенности:

Во-первых, отсутствие явных альтернатив в использовании энергии, в теории такая альтернатива имеется, но в практике пока не созданы условия для выбора видов используемой энергии. Следует отметить то, что определенные работы по этому направлению ведутся.

Во-вторых, разные уровни эластичности сбережения по основным переменным. Например, сбережение электроэнергии эластично по цене. Тарифы (цены) на квт час энергии растут, а объем сбережения увеличивается. А сам спрос на электроэнергию малоэластичен. Среди исследователей можно выделить Salisg A.A. и Ayende T.O. [13]. Однако, при рассмотрении потребления других видов энергии показатели спроса на них разнятся. Так, спрос домашних хозяйств при централизованном теплоснабжении и при отсутствии его различен. И эластичность здесь различная. Известная модель в виде поверхности спроса товара пер-вой необходимости пассивного спроса – в пространстве «цена-объем-доход», когда доход будет критерием однородности формирования групп. Данная модель при использовании различных видов энергии должна преобразоваться.

В-третьих, зависимость рационального поведения домашних хозяйств в энергосбережении от внешних факторов – институциональных, инфраструктурных и т.д.,

которые могут быть разделены на главные и второстепенные. Эти факторы во многих случаях имеют изменчивый характер.

Энергосберегающее поведение домашних хозяйств с точки зрения теории игр характеризуется неопределённостью. Содержание теории игр глубоко рассмотрено в работе Camerer С. [6]. Домашние хозяйства могут предпринять определенные упреждающие шаги в сфере энергосбережения. В частности, при покупке энергопринимающих приборов, реконструкции помещения, строительства дома. Однако, это не подходит к сути теории игр. Должно быть взаимодействие потребителя энергии и поставщика энергии. Но о поставщиках энергии информация неполная. Интегрированным элементом взаимоотношений двух сторон является цена будущих поставляемых видов энергии.

Недостаток энергетических ресурсов, а также их стоимость, могут предопределять поведение домохозяйств, направленное к созданию условий для выработки энергии на базе ведения домашнего хозяйства. При наличии определенного потенциала для производства энергии создаются возможности дальнейшего ее распространения за определенную плату. В данном направлении государством принят ряд мер по поддержке генерирования электроэнергии малыми субъектами экономики, включая домашние хозяйства. То есть, домашние хозяйства могут сами создать альтернативные источники энергии. Среди новых форм ведения бизнеса особое место будет занимать микрогенерация (электростанции мощностью до 15 кВт). Она обладает значительным потенциалом и является достойной альтернативой традиционной энергетике, при этом она еще не имеет достаточной законодательной базы. Закон о микрогенерации в России был принят только в 2000 году. Население и предприятия могут поставлять в сеть электроэнергию. Чтобы воспользоваться правом продажи электроэнергии, необходимо технически присоединить объект микрогенерации к местным сетям, а также заключить договор купли-продажи с гарантирующим поставщиком, в зоне покрытия которого находится мини-станция. Микрогенерация привлекательна для потребителей своей эффективностью, но она еще не является полноценным элементом энергосистемы. Но, встает вопрос об аккумулировании энергии в специальных устройствах (бытовых батареях) и их нормативно-правовом сопровождении и правильный расчет эффективности генерации энергии в домашнем хозяйстве. Некоторые методические аспекты рассмотрены в трудах Borenstein S. [5].

В то же время необходимо отметить необходимость участия государства в создании соответствующей инфраструктуры, влияющей на поведение домашних хозяйств в сфере энергосбережения. По сути, формирование инфраструктуры генерирования и потребления всех видов энергии, включая человеческой энергии – это задача сегодняшнего дня. В арсенале государства и бизнес-структуры энергетике имеется множество инструментов мотивация энергосберегающего поведения домашних хозяйств, однако это процесс занимает достаточно длительное время. Следует также отметить факторы, сдерживающие формирование рационального поведения домашних хозяйств, в частности постоянное изменение в нормативно-правовой базе развития энергетической сферы.

Заключение. В целом, глубокое исследование тенденций и закономерностей трансформации поведения домашних хозяйств в потреблении энергии любых ее видов востребовано научным сообществом и органами государственного управления и отраслевой политики. В условиях становления цифрового общества и экономики в энергосберегающем поведении домашних хозяйств объективно происходят трансформационные изменения, которые должны осуществляться гибко и с учетом уровня подготовленности потребителей энергии к нововведениям. При моделировании государственных программ в сфере энергосбережения необходимо учитывать наличие большого количества теоретико-методологических положений, рассматривающих особенности механизма использования разных видов энергии, среди которых неоклассические (рыночные) положения занимают особое место, так как они непосредственно влияют на формирование поведения домашних

хозяйств в энергосбережении в краткосрочном плане. В долгосрочном плане энергосберегающее поведение домашних хозяйств зависит от процесса организации благоприятной среды со стороны государства и бизнеса.

Примечание. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00099

Литература

1. Бурганов Р.А. Энергопотребительская теория фирмы: монография. - М.: Проспект, 2021. - 96 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46532424>
2. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств // Статистический бюллетень Росстат. 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения 20.10.2021)
3. Пресняков В.А. Жандармы и инопланетяне в энергоэффективности // Энергетика и промышленность России. - 2020. - № 13-14. - С. 14.
4. Burganov R.A. Energy-saving household behavior in a nature-friendly economy // CITISE. - 2020. - № 3(25). - P. 343–352. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2020.3.30>
5. Borenstein S. Private Net Benefits of Residential Solar PV: The Role of Electricity Tariffs, Tax Incentives, and Rebates // Journal of the Association of Environmental and Resource Economists. - 2017, Vol.4, № 1. DOI: <https://doi.org/10.1086/691978>
6. Camerer C.F. Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction. - Princeton: Princeton University Press, 2003. - 568 p. ISBN 9780691090399
7. Orset C. Is information a good policy instrument to influence the energy behaviour of households? // Energy Economics. - 2021. - Vol. 102, ID. 105451. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105451>
8. Colander D. Why Aren't Economists as Important as Garbagemen? - New York: Routledge, 1991. - 190p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315489056>.
9. Dimitriadis C.N., Tsimopoulos E.G., Georgiadis M.C. A Review on the Complementarity Modelling in Competitive Electricity Markets // Energies. - 2021. - Vol.14. ID 7133. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14217133>
10. Empowering Cities for a Net Zero Future. International Energy Agency (2021). July 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4d5c939d-9c37-490b-bb53-2c0d23f2cf3d/G20EmpoweringCitiesforaNetZeroFuture.pdf> (дата обращения 20.10.2021)
11. Frigo G., Baumann M., Hillerbrand R. Energy and the Good Life: Capabilities as the Foundation of the Right to Access Energy Services // Journal of Human Development and Capabilities. - 2021. - Vol. 22, № 2. - P. 218–248. DOI: <https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1887109>
12. Recommendations of the Global Commission for Urgent Action on Energy Efficiency (2020). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/news/national-leaders-key-ministers-top-business-executives-and-other-international-figures-announce-10-recommendations-to-rapidly-boost-energy-efficiency-progress-worldwide/> (дата обращения 20.10.2021)
13. Salisu A.A and Ayende T.O. Modeling energy demand: Some emerging issues // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 2016. - Vol. 54. - P. 1470-1480. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.121>
14. Turdaliev S. Increasing Block Rate Electricity Pricing and Propensity to Purchase Electrical Appliances: Evidence from a Natural Experiment in Russia // Energies. - 2021. - Vol.14. DOI: [10.3390/en14216954](https://doi.org/10.3390/en14216954)

15. Viana D., Amaro F., Olimpio P. Household energy consumption behaviors in developing countries: A structural decomposition analysis for Brazil // *Energy for Sustainable Development*. - 2021. - Vol. 62. - P.1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.03.001>.
16. Voropai N. Electric Power System Transformations: A Review of Main Prospects and Challenges // *Energies*. - 2020. - Vol. 13 (21). DOI: <https://doi.org/10.3390/en13215639>
17. Jacobsen G.D. Do energy prices influence investment in energy efficiency? Evidence from energy star appliances // *Journal of Environmental Economics and Management*. - 2015. - Vol. 74. - P.94–106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2015.09.004>

References:

1. Burganov R.A. *Energy Consumption Theory of the Firm*. Monograph. Moscow, Prospect Publ., 2021. 96 p. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46532424>
2. Income, expenditure and consumption of households // *Statistical Bulletin of Rosstat*. 2021. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (accessed 20 October 2021)
3. Presnyakov V.A. Gendarmes and aliens in energy efficiency. *Energy and Industry of Russia*, 2020, no. 13-14, pp. 14. (In Russian).
4. Burganov R.A. Energy-saving household behavior in a nature-friendly economy. *CITISE*, 2020, no. 3 (25), pp. 343–352. (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2020.3.30>
5. Borenstein S. Private Net Benefits of Residential Solar PV: The Role of Electricity Tariffs, Tax Incentives, and Rebates. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2017, vol.4, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.1086/691978>
6. Camerer C.F. *Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction*. Princeton, Princeton University Press Publ., 2003. 568 p. ISBN 9780691090399
7. Orset C. Is information a good policy instrument to influence the energy behavior of households? *Energy Economics*, 2021, vol. 102. ID. 105451. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105451>
8. Colander D. *Why Aren't Economists as Important as Garbagemen?* New York, Routledge Publ., 1991. 190p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315489056>
9. Dimitriadis C.N., Tsimopoulos E.G., Georgiadis M.C. A Review on the Complementarity Modeling in Competitive Electricity Markets. *Energies*, 2021, ol.14. ID 7133. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14217133>
10. Empowering Cities for a Net Zero Future. International Energy Agency (2021). July 2021. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4d5c939d-9c37-490b-bb53-2c0d23f2cf3d/G20EmpoweringCitiesforaNetZeroFuture.pdf> (accessed 20 October 2021)
11. Frigo G., Baumann M., Hillerbrand R. Energy and the Good Life: Capabilities as the Foundation of the Right to Access Energy Services. *Journal of Human Development and Capabilities*, 2021, vol. 22, no. 2, pp. 218–248. DOI: <https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1887109>
12. Recommendations of the Global Commission for Urgent Action on Energy Efficiency (2020). Available at: <https://www.iea.org/news/national-leaders-key-ministers-top-business-executives-and-other-international-figures-announce-10-recommendations-to-rapidly-boost-energy-efficiency-progress-worldwide/> (accessed 20 October 2021)
13. Salisu A.A and Ayende T.O. Modeling energy demand: Some emerging issues. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, vol. 54, pp. 1470-1480. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.121>
14. Turdaliev S. Increasing Block Rate Electricity Pricing and Propensity to Purchase Electrical Appliances: Evidence from a Natural Experiment in Russia. *Energies*, 2021, vol.14. Doi: [10.3390/en14216954](https://doi.org/10.3390/en14216954)

15. Viana D., Amaro F., Olimpio P. Household energy consumption behaviors in developing countries: A structural decomposition analysis for Brazil. *Energy for Sustainable Development*, 2021, vol. 62, pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.03.001>
16. Voropai N. Electric Power System Transformations: A Review of Main Prospects and Challenges. *Energies*, 2020, vol. 13 (21). DOI: <https://doi.org/10.3390/en13215639>
17. Jacobsen G.D. Do energy prices influence investment in energy efficiency? Evidence from energy star appliances. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2015, vol. 74, pp. 94-106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2015.09.004>

Submitted: 09 November 2021

Accepted: 09 December 2021

Published: 10 December 2021

