

Моделирование энергосберегающего поведения домашних хозяйств: научные основы и выбор переменных

Modeling energy-saving behavior of households: scientific background and choice of variables

УДК 330.101

Получено: 04.05.2021

Одобрено: 21.05.2021

Опубликовано: 25.06.2021

Бурганов Р.А.

д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
e-mail: burganov-r@mail.ru

Burganov R.A.

Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and Organization of Production, Kazan State Power Engineering University
e-mail: burganov-r@mail.ru

Зиннурова Р.А.

Студент ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
e-mail: ms.zinnurova2000@mail.ru

Zinnurova R.A.

Student, Kazan State Power Engineering University
e-mail: ms.zinnurova2000@mail.ru

Минулина О.В.

Преподаватель кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
e-mail: olga.minulina@bk.ru

Minulina O.V.

Lecturer, Department of Economics and Organization of Production, Kazan State Power Engineering University
e-mail: olga.minulina@bk.ru

Аннотация

Исследование посвящено рассмотрению научных основ моделирования энергосберегающего поведения домашних хозяйств. К полученным результатам относятся выводы об особенностях моделирования энергосбережения домашних хозяйств на основе неоклассицизма, институционализма и кейнсианства, которые могут влиять на получение практикоориентированных рекомендаций; выделение ключевых параметров моделей энергосберегающего поведения домашних хозяйств. Современная ситуация с энергосбережением предполагает поиск новых подходов к изучению проблем в этой сфере и не останавливаться на известных теориях. Предложено изучение энергосберегающего поведения домашних хозяйств от решения триады возникших проблем, которые включают в себя проблемы в организационных отношениях (формах), институциональной инфраструктуре и технико-технологических связях.

При составлении моделей предложены критерии группировки домашних хозяйств и типы их поведения в сфере энергосбережения. По мнению авторов, решение научных и практических проблем в энергосберегающем поведении домашних хозяйств на базе использования базовых теоретических положений позволит повысить эффективность потребления энергоресурсов и снизить энергоёмкость ВВП.

Ключевые слова: поведение домашних хозяйств, энергосбережение, моделирование, институциональная инфраструктура в энергосбережении.

Abstract

The study is devoted to the consideration of the scientific foundations of modeling energy-saving behavior of households. The obtained results include conclusions about the features of modeling energy saving of households on the basis of neoclassicism, institutionalism and Keynesianism, which can influence the receipt of practice-oriented recommendations; highlighting the key parameters of models of energy-saving behavior of households. The current situation with energy saving presupposes the search for new approaches to the study of problems in this area and not dwell on well-known theories. It is proposed to study the energy-saving behavior of households from solving the triad of problems that have arisen, which include problems in organizational relations (forms), institutional infrastructure and technical and technological relations. When compiling the models, the criteria for grouping households and the types of their behavior in the field of energy saving are proposed. According to the authors, the solution of scientific and practical problems in the energy-saving behavior of households on the basis of the use of basic theoretical provisions will increase the efficiency of energy consumption and reduce the energy intensity of GDP.

Keywords: household behavior, energy saving, modeling, institutional infrastructure in energy saving.

Введение

Изучение поведения домашних хозяйств во все времена является фундаментальной проблемой. Она касается многих наук – философии, психологии, права, социологии, кибернетики и т.д. В условиях влияния на жизнедеятельность людей принципов рыночного хозяйства необходимо больше обратить внимание на ее экономические составляющие, среди которых особо выделяется энергосберегающее поведение, которое может предопределять проявления других видов поведения. В частности, необходимость оплаты за электроэнергию как части оплаты жилищно-коммунальных услуг ограничивает спрос потребителей на другие виды благ. Можно привести множество статистических данных о состоянии потребления электроэнергии, тепловой энергии. В то же время отсутствие целостного подхода к энергосбережению домашних хозяйств не позволяет принять правильное стратегическое управленческое решение, как на уровне государства, так и на уровне самих хозяйств. Кроме того, в настоящее время поведение домашнего хозяйства в энергосбережении замыкается в основном на экономике только двух видов энергии – электро- и теплоэнергии. Остальные поведенческие факторы и виды энергии не включены в объекты исследований и практической их реализации. Это же относится к управлению фирмой, где также не учитываются особенности использования различных видов энергии [1]. Кроме того, внедрение в жизнедеятельность общества и экономики цифровых и природоподобных технологий требует пересмотра и решения проблем в трансформации энергосберегающего поведения домашних хозяйств [2]. Так, новым направлением в мониторинге и управлении энергопотреблением в домах и городах становится использование информационно-коммуникационных технологий (smart home, smart city). По данным компании Huawei, число беспроводных домашних широкополосных подключений в мире выросло в 2020 г. на 20% по сравнению с 2019 г., до 35 млн. А по данным исследователей облачные формы хранения информации в ближайшие 10 лет могут потреблять около 11 процентов общемирового потребления электроэнергии. Дополнительный вклад в энергосбережение вносят системы управления энергопотреблением, так снижение температуры в помещении на 1 градус ведет к сокращению затрат на отопление примерно на

6%. Энергосберегающее поведение на основе управления данными, доступ к сведениям потребления энергии с применением интерактивных сервисов являются важными факторами развития энергорынка в национальной экономике.

В целом, процесс поведения домашнего хозяйства в энергосбережении требует глубокого изучения и создания концептуальных основ его моделирования, которое позволит предвидеть возможные изменения в потреблении энергии любых видов и определить реализуемость государственных программ в сфере энергосбережения и снижения энергоёмкости ВВП.

Цель исследования

Цель исследования – предоставление научному сообществу концептуальных основ моделирования энергосберегающего поведения домашнего хозяйства в современных условиях.

Методология исследования

В работе понятие «энергия», которое не имеет общепринятого значения, используется в широком плане, а не только как электроэнергия и включает в себя различные виды энергии, в том числе человеческую. «Энергия» имеет древнегреческие корни и пришло в русский язык из немецкого в значении «действующая сила».

Для определения ключевых переменных для разработки различных моделей (ситуационной, структурной, аналогии и т.д.) энергосберегающего поведения домашних хозяйств использованы базовые направления экономической теории, а именно положения неоклассического направления, институционализма, кейнсианства. На их базе в качестве нового подхода к изучению энергосберегающего поведения домашнего хозяйства предложен анализ организационных форм, институциональной инфраструктуры, технико-технологических отношений, возникающих в процессе потребления энергии.

В раскрытии сущности энергосберегающего поведения домашних хозяйств ключевую роль играет понятие «поведение». Как известно, поведенческая экономика изучает влияние социальных, когнитивных и эмоциональных факторов на процесс принятия экономических решений отдельными лицами или целыми организациями, а также последствия этого влияния на рыночные составляющие, например, на цены, прибыль и ресурсы [3]. Лауреат Нобелевской премии по экономике 2017 г. Р. Талер, основываясь на работах классиков поведенческой экономики (в первую очередь, Канемана и Тверски), поставил под сомнение выводы традиционной экономической теории и указал на три психологических фактора, детерминирующих принятие решений отдельными людьми: ограниченная рациональность, восприятие справедливости и отсутствие самоконтроля [4]. Отдельные аспекты поведения населения в энергосбережении рассмотрены Belaïd F and Joumni H. относительно Франции [5].

Само поведение домашних хозяйств на рынке энергии определено как действия, исходящих от их возможностей и желаний приобрести за определённый период времени и при определённых условиях энергетический ресурс (спрос на энергию) и готовность как продавца предоставить этот товар за определённую плату (предложение энергии).

В работе понятие «модель» используется как набор некоторых выбранных переменных, имеющий определённую структуру при объяснении исследуемого предмета. В частности, уравнение:

$$\text{Энергосбережение} = \text{выгода} + \text{инфраструктура энергосбережения} + \text{культура};$$

– это своеобразная модель энергосбережения. В модели переменные энергосбережения структурированы определённым образом в соответствии с поставленной задачей исследования.

Результаты исследования и обсуждение полученных результатов

Для разработки различных моделей энергосберегающего поведения домашних хозяйств всех переменных можно классифицировать по разным основаниям, например, на ключевые (существенные) и неключевые (несущественные). Ключевые (существенные) переменные предопределяют процесс формирования и развития поведения домашнего хозяйства в энергосбережении (табл. 1).

**Переменные моделей
энергосберегающего поведения домашних хозяйств***

Научные основы	Переменные модели поведения	
	Ключевые	Неключевые
Неоклассическая теория	Необходимость (потребность) в энергии Выгода процессов потребления энергии Рациональность действий	Эластичность Тарифы на энергию
Институциональная теория	Организационно-управленческие и институциональные условия потребления энергии Важнейшим институтом является сделка (контракт)	Социально-психологические факторы Эмоциональные факторы
Кейнсианство	Часть обеспечения воспроизводства	Производность от реального сектора экономики

*Примечание: составлено автором

Как видно из табл., в зависимости от теоретических подходов ключевые переменные для моделирования энергосберегающего поведения домашних хозяйств различаются.

В то же время необходимо учитывать то, что многие ситуации поведения потребителей электроэнергии при энергосбережении характеризуются одновременным спросом на множество альтернатив, которые могут быть незаменимы. В таких случаях можно применить простой и экономный эконометрический подход с множественными дискретно-непрерывными экстремальными значениями (MDCEV) [6].

Процесс моделирования энергосбережения домашних хозяйств на основе неоклассического направления экономической теории имеет перманентный характер. С точки зрения неоклассиков, т.е. с позиции «рыночников», можно выделить стремление домашних хозяйств получить финансовую или другую выгоду, основанную на экономном использовании энергии любых видов. То есть самое стимулирующее направление в энергосбережении – это получение выгоды от экономики энергии, что представляет собой рыночную модель поведения домашнего хозяйства. Ведь чем меньше домашнее хозяйство расходует энергию, тем меньше платит за нее. А экономика энергии включает в себя не только уменьшение количества используемой энергии, но и «перетасовка» различных ее видов. Рыночная ориентация потребителя предполагает процесс оценивания параметров (качества) энергии как товара и оказанных энергоуслуг. Следует отметить, что информация о качестве поступившей к потреблению электроэнергии домашним хозяйствам не предоставляется.

В то же время необходимо иметь в виду то, что в рамках неоклассической теории созданы десятки различных ее видов и / или концепций. Следует согласиться с мнением D.Colander, который пишет, 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 [7]. В таких условиях поведение домашних хозяйств может быть обосновано с позиции различных видов и / или концепций.

По сути, домашнее хозяйство должно владеть полной информацией и иметь энергетическую компетентность и на их основе принимать решения, максимизирующие 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. Но есть и иррациональное поведение домашних хозяйств, возникающее в результате неправильной эксплуатации энергопринимающих приборов.

Однако, следует заметить, что теория рациональных ожиданий носит идеализированный характер и служит инструментом обоснования поведения субъекта экономики в выбранной области деятельности. Так, часто случается, что 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, это касается и потребления энергии домашним хозяйством, которое состоит из индивидуального поведения каждого его участника (члена семьи). Некоторые аспекты значения индивидуального потребления энергии для человеческого развития и благополучия рассмотрены в работе Giovanni Frigo и до [8]. Что характеризует рациональность поведения домашних хозяйств энергопотребления?

Во-первых, отсутствие явных альтернатив в использовании энергии, например электрической или солнечной. В теории такая альтернатива имеется, но в реальности ее нет.

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. [9]. 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.

Известна модель в виде поверхности спроса товара первой 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 энергоповедения домашних хозяйств от внешних факторов – институциональных, инфраструктурных и т.д., которые могут быть разделены на главные и второстепенные. Эти факторы во многих случаях имеют изменчивый характер.

В рамках учений неоклассиков энергосберегающее поведение домашних хозяйств можно рассмотреть в области поведенческой теории игр. Содержание самой теории глубоко рассмотрено в работе Saterer C. [10].

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 является цена будущих поставляемых видов энергии.

Недостаток энергетических ресурсов, а также их стоимость подталкивают домохозяйства к выработке собственной энергии. При наличии потенциала создаются возможности дальнейшего ее распространения за определенную плату.

Необходимость исследования особенностей моделирования энергосбережения домашних хозяйств на основе институционального направления экономической теории вызвана современным этапом развития внеэкономических аспектов хозяйствования. Институциональная характеристика энергосберегающего поведения домашних хозяйств включает в себя создание соответствующей инфраструктуры. Представители институциональной теории могут обосновать энергосберегающее поведение домашних хозяйств с желанием эффективно использовать функционирование различных институтов цифровой экономики. Институты предопределяют энергосберегающее поведение домашних хозяйств и ограничивают набор альтернатив рационального поведения. В частности, нормативная база потребления электроэнергии. Своевременная оплата за пользование электроэнергией многими потребителями принимается как норма поведения.

Можно цитировать Д. Норта, который считал, что экономическое поведение индивида и организации зависит от правовых норм и информационных правил (правил игры) [11]. Также в рамках институциональной теории процессы энергопотребления и энергосбережения могут объясняться в рамках концепций о контрактной системе, прав собственности, «принципал - агент» и т.д. В частности, домашние хозяйства в сфере энергоснабжения должны заключать такие договоры как договор об энергообслуживании, договор о покупке энергоресурсов и т.д. Каждый вид договора и энергоконтракта включает в себя затраты, возникающие до его заключения, в процессе заключения и после заключения. Нравственно-воспитательная модель энергопотребления имеет отношение к социальным, культурным и правовым институтам, в частности, к институту энергосбережливости. Такие институты, как обычаи и традиции, бережное отношение к энерго,- теплоресурсам должны служить эффективными заменителями формально-правовых институтов, обеспечивая тем самым экономию ресурсов в национальной экономике.

Использование формальных и неформальных норм и правил находится в основе формирования и развития институциональной инфраструктуры в поведении домашних хозяйств в потреблении энергии любых видов. Условия и процессы энергосбережения формализованы в многочисленных законодательных и нормативных документах разных уровней. Только в России, на федеральном уровне за прошедшие годы созданы три государственные программы, три энергетические стратегии. Однако, результативность и эффективность этих документов оставляет желать лучшего. В частности, многие положения нормативно-правового характера энергопотребления ежегодно проходят корректировки и дополнения, вследствие этого снижается уровень доверия к этим документам.

С точки зрения кейнсианства поведение домашних хозяйств рассматривается как система отношений в макроэкономической политике, которое может влиять на ВВП, совокупный спрос и совокупное предложение. Как составная часть обеспечения воспроизводства в рамках кейнсианства определяется доля энергопотребления домашних хозяйств в экономическом росте, росте национального дохода и т.д. В условиях цифровизации экономики эта доля имеет тенденцию роста.

Исследование особенностей моделирования энергосбережения домашних хозяйств на основе природоподобной экономики базируется на развитии цифровых и инновационных энергосберегающих технологий. Они предполагают использование домашними хозяйствами интеллектуальных измерительных комплексов в потреблении энергии, например, для контроля качества и количества электроэнергии. В настоящее время энергосберегающие технологии являются одним из ключевых направлений развития энергетической политики России. Получен ряд положительных результатов. Так, к наиболее эффективным способам снижения энергопотребления многоквартирных домов относятся модернизация систем освещения и установка автоматизированных узлов управления с погодным регулированием систем теплоснабжения.

Модель энергосберегающего поведения домашних хозяйств предполагает использование современных технологий энергосбережения. «Умный дом», «умный город», «умные сети» уже становятся обычными понятиями. Энергоэффективные технологии открывают большие перспективы для снижения финансовых затрат и ущерба окружающей среде, связанного с использованием энергии. Например, ни для кого уже не секрет, что светодиодные лампы выгоднее ламп накаливания старого типа. Технологии не стоят на месте, поэтому существует огромное количество приборов и систем по энергосбережению и энергоэффективности. Например, светорегуляторы, плавно изменяющие интенсивность свечения ламп, регулируя их мощность; таймеры – выключатели, следящие за тем, чтобы свет зажегся или гас в точно указанное время; люминесцентные и светодиодные лампы, являющиеся экологически чистыми источниками света. Для сбережения тепловой энергии в доме достаточно установить индивидуальное отопление. В частности, исследователям из Университета Гетеборга удалось найти способ превратить обычные окна в обогреватели на солнечной энергии, способные значительно повысить температуру стекла даже в морозную погоду. Основными функциональными компонентами изобретения являются плазменные наноантенны. С помощью плазмонов наноантенны способны интенсивно поглощать свет, который затем нагревает всю поверхность.

Уже есть определённые наработки о способах добывания энергии из шума. Так, ученые Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева разработали опытную установку для утилизации шума и получения из него дополнительной электроэнергии [12].

В последние годы в домашних хозяйствах активно применяются электронные изделия, которые напрямую влияют на рост потребления энергии. «Вампирская» электроника – приборы и устройства, которые тратят энергию, даже когда они не используются активно, существенно влияет на уровень энергосбережения. Например, микроволновая печь потребляет энергию, даже когда не готовится еда – она поддерживает работу цифровых часов. И даже когда ваш компьютер «спит», он все еще использует энергию. Ученые из Национальной лаборатории Лоуренса Беркли Министерства энергетики США утверждают, что на энергопотребление в режиме ожидания приходится 5–10% потребления электроэнергии в домашних хозяйствах.

Еще одно направление в изучении поведения домашних хозяйств в энергосбережении основано на выделении трех типов механизмов, характеризующих энергосберегающие процессы: организационные формы, институциональная инфраструктура и технико-технологические связи (табл. 2).

Таблица 2

Подходы к анализу энергосберегающего поведения домашних хозяйств

№№	Наименование подходов к энергосберегающему поведению домашних хозяйств	Содержание
1	Организационные формы	Явления или процессы, связанные с организацией и самоорганизацией процесса сбережения энергии любых видов
2	Институциональная инфраструктура	Совокупность формальных / неформальных норм и правил, влияющих на потребление энергии домашними хозяйствами
3	Технико-технологические связи	Отношения домашних хозяйств к использованию интеллектуальных измерительных комплексов, например, для контроля качества и количества электроэнергии. Энергосберегающее поведение на основе управления данными.

*Примечание: составлено автором

По сути, изучение любого явления с точки зрения его организации является исходным пунктом анализа.

Организационные формы включают в себя целенаправленную деятельность домашних хозяйств в формировании поведения в энергосбережении. Домашние хозяйства должны организационные формы в потреблении энергии и самоорганизоваться в сфере снижения потребления энергии любых видов. К организационным формам можно отнести распределение обязанностей между членами домашнего хозяйства, эффективное размещение энергоприемных и энерговыпускающих приборов и аппаратура. А самоорганизацию домашних хозяйств в энергосбережении можно определить как упорядоченную деятельность домашних хозяйств в целенаправленном воздействии на оптимизацию потребления энергии любых видов с целью удовлетворения своих потребностей при создании благоприятных и комфортных условий жизнедеятельности. Самоорганизация охватывает организацию использования энергии на отопление, кондиционирование, горячее водоснабжение, приготовление пищи, освещение и бытовые приборы и т.д. Ключевые элементы самоорганизации домашних хозяйств в энергосбережении как системы – информированность о состоянии потребления энергии, возможность влияния на процесс энергосбережения, определение временных периодов для прослеживания за ходом энергосбережения, сравнительный анализ данных энергосбережения по периодам потребления, координированность членов семьи в поведенческих действиях, контроль за платежными операциями за использованную энергию.

К организационной форме поведения домашних хозяйств в энергосбережении относится управление данными, основанное на доступе к сведениям о потреблении энергии с применением интерактивных сервисов.

Особую роль в самоорганизации домашних хозяйств в энергосбережении играют технико-технологические аспекты самоорганизации, т.е. готовность использовать технико-технологических средств, таких как контрольно-измерительные приборы и т.п. в повышении эффективности самоорганизации деятельности домашних хозяйств в энергосбережении.

Поведение домашних хозяйств предопределяется с их сегментацией. На объемы использования разных видов энергоносителей в секторе влияют уровень доходов, стоимость энергии, возможности энергоснабжения, теплозащитные характеристики зданий, климат, эффективность и виды используемых приборов и оборудования, доступность источников энергии и их наличие, а также политика государства в вопросах энергосбережения и энергоэффективности [13]. С одной стороны, они возрастают в соответствии с увеличением численности населения, ростом его доходов и требований к комфорту. С другой, меры, принимаемые к повышению качества возводимых новых домов, энергосбережение, а также рост жизненного уровня населения (позволяющий покупать новые, более эффективные приборы и проводить больше времени вне дома) ведут к уменьшению энергопотребления одним домохозяйством.

Для получения комплексного анализа энергосберегающего поведения домашних хозяйств необходимо их сгруппировать в однородные элементы, а затем делать соответствующий вывод. 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. 3).

Таблица 3

**Критерии группировки домашних хозяйств и типы их поведения
(гипотетический подход)**

№	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

Конечно, выделение критериев группировки домашних хозяйств и их типов поведения имеют неполный и спорный характер. Например, по социальному положению можно выделить большое количество критериев.

Как видно из табл. 3, поведение различных сегментов потребителей электроэнергии различается. В любом обществе домашние хозяйства классифицируются по разным основаниям, в том числе и по отношению к энергопотреблению. Условно можно выделить работников бюджетной сферы, пенсионеров, инвалидов, безработных, мигрантов и т.д., которые могут находиться на стадии «выживания» из-за сложности снижения доходов при росте стоимости коммунальных услуг. В этом случае необходима поддержка со стороны государства. В другой плоскости домашние хозяйства «расточительского» типа, в повестке дня которых экономия энергии не значит. Одной из причин поведения такого типа является концентрация капитала в течение последних десятилетий [14].

Заключение и выводы.

В заключение можно отметить важность теоретического обоснования поведения домашних хозяйств в энергосбережении. В практическом плане вроде всё об этом всем известно. Нужно энергию экономить. Однако, глубокое исследование тенденций и закономерностей трансформации поведения домашних хозяйств потребления энергии любых ее видов востребовано научным сообществом и органами государственного управления и отраслевой политики. При составлении различных моделей энергосберегающего поведения домашних хозяйств необходимо ориентироваться на их научные основы. В зависимости от выбора научных основ можно создать практикоориентированные модели поведения. При этом ключевые переменные моделей определяют процесс формирования и развития поведения домашнего хозяйства в энергосбережении. С точки зрения неоклассиков, т.е. с позиции «рыночников» можно выделить стремление домашних хозяйств получить финансовую или другую выгоду, основанную на экономном использовании энергии любых видов. Институциональная характеристика энергосберегающего поведения домашних хозяйств включает в себя создание соответствующей инфраструктуры. Условия и процессы энергосбережения формализованы в многочисленных законодательных и нормативных документах разных уровней. Представители кейнсианства поведение домашних хозяйств в энергосбережении может совокупный спрос и совокупное предложение. Интегрированным научным направлением в моделировании является исследование поведения домашних хозяйств в энергосбережении на базе реализации трех типов механизмов – организационные формы, институциональная ин-

фраструктура и технико-технологические связи. К организационным формам можно отнести распределение обязанностей между членами домашнего хозяйства, эффективное размещение энергоприемных и энергосберегающих приборов и аппаратура.

В моделировании поведения домашних хозяйств необходимо группировать домашние хозяйства в зависимости от выбранных критериев. 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 и т.д.

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 разных видов к нововведениям.

Примечание. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00099 «Теоретико-методологические подходы к разработке моделей энергосберегающего поведения домашних хозяйств в природоподобной экономике».

Литература

1. Бурганов Р.А. Энергопотребительская теория фирмы: монография. – Москва: Проспект, 2021. – 96 с.
2. Burganov R.A., Altynbaeva E.R., Maimakova L.V. Factor analysis of energy saving in households. E3S Web of Conferences 209, 03009 (2020) ENERGY-21 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020903009>.
3. Сычева А.В., Евстигнеева Е.Н. Развитие поведенческой экономики // Таврический научный обозреватель. – 2017. – № 6 (23). – С. 70–74.
4. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. – Москва: Эксмо, 2017. – 368 с.
5. Belaïd F and Joumni H. Behavioral attitudes towards energy saving: Empirical evidence from France. Energy Policy. 2020. 140. 111406.
6. Chandra R.Bhat. Transportation Research Part B: Methodological. 2008. Vol. 42, Issue 3, March. Pages 274-303. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.06.002>
7. Colander D. Why Aren't Economists as Important as Garbagemen? Armonk. N.Y.: M. E.Sharpr, 1991.
8. Giovanni Frigo, Manuel Baumann & Rafaela Hillerbrand. 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, 218–248. <https://doi.org/10.1080/19452829.2021.1887109>
9. Salisz A.A and Ayende T.O. Modeling energy demand: Some emerging issues. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 54. 1470-80.
10. Camerer Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction. Princeton: Princeton University Press, 2003.
11. Норт Д.С. Институты и экономический рост: историческое введение // Thesis. 1993. Веснаю – Т. 1. Выпуск 2. – С. 73.
12. Сайт Самарского университета. <https://ssau.ru/news/18881-samarskie-uchenyje-razrabotki-ustanovku-dlya-preobrazovaniya-shuma-energeticheskikh-ustanovok-v-elektrichestvo>.
13. Гальперова Е.В. Анализ долгосрочных тенденций потребления энергоресурсов домохозяйствами // Проблемы прогнозирования – 2019. – № 2. – С. 51-61.
14. Бурганов Р.А. Концентрация производства и экономическая концентрация как системные основы развития экономики // Журнал экономических исследований. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 3.