

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по устойчивой энергетике****Группа экспертов по энергоэффективности****Девятая сессия**

Женева, 3–4 октября 2022 года

Пункт 8 предварительной повестки дня

**Реализация потенциала энергоэффективности
через цифровизацию****Устранение поведенческих барьеров на пути
цифровизации энергетики****Записка секретариата***Резюме*

В последнее время было разработано множество технологий для снижения выбросов парниковых газов за счет цифровизации. Несмотря на доступность многих из этих технологий, преобразование энергетической системы продвигается медленно. Одним из решающих факторов и недостающим звеном, объясняющим такие задержки с внедрением этих технологий, является человеческая психология. Для полной реализации потенциала технологий необходимо преодолеть индивидуальные психологические и поведенческие барьеры на пути внедрения цифровых технологий.

Признавая это, Группа экспертов по энергоэффективности в ходе выполнения своего Плана работы на 2022–2023 годы поручила Целевой группе по цифровизации в энергетике изучить вопрос о психологических и поведенческих барьерах и подготовить соответствующий доклад.

В ответ на это Целевая группа по цифровизации в энергетике подготовила настоящий документ, в котором учитываются психологические аспекты и делается акцент на «энергетическом поведении» (действиях, которые влияют на способ использования энергии для получения желаемых услуг) и его взаимосвязи с цифровизацией, энергоэффективностью и более широкой трансформацией энергетической системы. В нем определяются и анализируются семь барьеров и предлагаются пути их преодоления.



I. Введение

1. Цифровизация позволяет проводить точные измерения и контролировать использование энергии в режиме реального времени. Эта информация, в свою очередь, повышает точность прогнозирования и эффективность принятия решений потребителями энергии. Результат в конечном итоге способствует улучшению энергетического поведения, которое для целей настоящего документа определяется как все действия человека, влияющие на способ использования энергии для получения желаемых услуг¹. Речь идет, в частности, о применении технологий и материалов, связанных с энергетикой, способах использования этих технологий, а также о психологических и поведенческих процессах, которые определяют взаимодействие человека с энергией и новыми технологиями². Преимущества заключаются, в частности, в повышении эффективности, снижении затрат, расширении участия на индивидуальном и общественном уровне, а также в повышении гибкости энергетической системы.
2. Хотя многие технологии цифровизации, обеспечивающие эти преимущества, доступны уже сейчас или будут доступны в скором времени, многие люди и компании продолжают настороженно относиться к цифровизации. Для более широкого распространения знаний, усиления стимулов и разработки адресных мер политики необходимо более активное признание, являющееся первым шагом к последующему внедрению.
3. Для того чтобы эти шаги стали успешными, необходимо собрать данные о первопричинах, мотивации и предпосылках, которые помогут обеспечить необходимый настрой. Например, люди могут быть готовы к внедрению цифровых технологий для улучшения энергетического поведения, но по причине рутинных или иных индивидуальных факторов могут располагать ограниченными возможностями для изменения поведения.
4. Сокращение энергопотребления в результате использования цифровых знаний для более эффективного использования энергии может дать денежную экономию потребителям. Эта потенциальная экономия может быть использована как мотивация для более широкого использования цифровых технологий. Помимо индивидуальных потребителей, значительную экономию могут получить коммерческие предприятия и организации. Таким образом, цифровизация может рассматриваться как источник экономии, а не дополнительных затрат.
5. В данном документе описаны семь барьеров, которые обычно мешают частным лицам и компаниям значительно улучшить энергетическое поведение и полностью реализовать потенциал энергетических выгод, достижимых благодаря цифровизации, а именно:
 - a) ожидание расходов в результате перемен;
 - b) страх перед неудачей;
 - c) удовлетворение правильных потребностей;
 - d) отсутствие внутренней мотивации;
 - e) представления, вселяющие неуверенность;
 - f) последовательное поведение в течение длительного времени;
 - g) негативно сформулированные цели.

¹ Данный документ является адаптированной версией неопубликованного исследования Э. ван Генухтена, А. Удалла, Б. О'Регана, Д. Пандьи и Р. Савицкаса (членов Целевой группы по цифровизации в энергетике Группы экспертов по энергоэффективности) для региона Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций.

² D. Crow et al. Do we need to change our behavior to reach net zero by 2050? International Energy Agency. URL: <https://policycommons.net/artifacts/1860682/do-we-need-to-change-our-behaviour-to-reach-net-zero-by-2050/2608854/>.

II. Преодоление барьеров на пути к достижению энергетических преимуществ, обеспечиваемых цифровизацией

A. Снижение цены изменений

6. Первый барьер связан с затратами на изменение привычки. Привычки важны для человека, и для того, чтобы скорректировать или изменить привычное поведение, требуются усилия. Люди склонны менять свои привычки только тогда, когда цена сохранения привычки больше, чем затраты (или усилия) на изменение своего поведения. Это означает, что для повышения вероятности изменений возможны следующие варианты:

a) снизить цену изменений (т. е. облегчить переход к более энергоэффективному поведению), или;

b) повысить цену сохранения привычки (т. е. усложнить задачу сохранения энергоэффективного поведения).

7. Для этого можно использовать цифровые технологии:

a) можно разработать цифровые стандарты, чтобы потребители энергии следовали поведенческим рекомендациям для увеличения энергетической выгоды. В зданиях, например, сочетание анализа данных и энергетического моделирования может быть использовано для распределения владельцев зданий (или жильцов) на группы со схожими моделями энергетического поведения и известными действиями, которые приводят к повышению энергоэффективности. Одной из новых тенденций является использование «игровых сценариев», превращающих дружескую конкуренцию в игру (например, пользователи получают возможность проверить, смогут ли они сэкономить больше энергии, чем их соседи). Это способствует их более активному вовлечению и стимулирует такие действия по энергосбережению;

b) методы машинного обучения также могут быть использованы для снижения цены изменений путем анализа данных (предпочтительно данных в режиме реального времени, если они доступны) и предоставления непрерывной информации об использовании энергии и ее стоимости. Это облегчает принятие решений и способствует позитивным изменениям в поведении. Машинное обучение также открывает возможности для изучения человеческого поведения и принятия автоматизированных решений, например об автоматическом переходе с одних источников энергии на другие, включая накопление. В частности, речь идет о таких методах, как обучение с подкреплением. Обучение с подкреплением направлено на получение максимальной отдачи путем обучения оптимальному поведению в среде (может быть использовано для более «умного» управления строительной средой).

8. Примером увеличения издержек в результате сохранения привычки может служить ситуация, когда владельцы оборудования для зданий, например фотоэлектрического оборудования, лишаются возможности получать льготы, отказываясь от мониторинга, регулирования и контроля своего оборудования пользующимися доверием третьими сторонами. Участие в энергосистеме может дать огромные преимущества как организациям, отвечающим за эксплуатацию и обслуживание энергосистемы (коммунальные службы, операторы систем передачи и распределения электроэнергии и т. д.), так и владельцам оборудования зданий.

B. Преодоление страха перед неудачей

9. Второй барьер заключается в страхе неудачи и связанном с ним опасении оказаться в неловком положении. Последнее часто приводит к желанию оставить все по-старому, что снижает вероятность изменения людьми своего поведения.

10. Преодоление страха неудачи может потребовать изменения подхода: процесс следует в большей степени рассматривать как кривую обучения, которая включает циклы 1) действия, 2) осмысления, 3) обучения и 4) планирования.

11. Интернет вещей (ИВ), как один из примеров, может быть использован для поддержки пользователей в осмыслении и изучении результатов подробных измерений, касающихся использования энергии. Этого можно достичь с помощью «умных» счетчиков, датчиков и приборов учета конечного потребления, которые могут снабжать центральное программное обеспечение данными в режиме реального времени. Эти данные позволяют проводить анализ энергопотребления, результаты которого потребители могут использовать для его оптимизации. Программное обеспечение может также отображать информацию об экономических выгодах при том или ином конкретном сценарии.

12. Кроме того, системы формулирования рекомендаций на основе искусственного интеллекта (ИИ) могут быть использованы для консультирования конечных потребителей, руководствуясь передовым опытом, о том, какие действия им следует предпринять для достижения личных целей. Это, в свою очередь, уменьшает страх принять неправильное решение. Хотя большие данные слишком сложны для непосредственного использования обычным потребителем, их можно использовать, если преобразовать в удобную, считываемую, понятную форму. Таким образом, удобные программные интерфейсы, снижая требования к специальным навыкам и знаниям, как правило, уменьшают страх перед неудачей.

С. Удовлетворение правильных потребностей: облегчение бремени или получение выгоды

13. Этот барьер связан с тем, что правильные потребности и приоритеты пользователей остаются неучтенными. Важно знать, что для них важнее — облегчение бремени (например, снижение стоимости товара или услуги) или увеличение выгоды (например, увеличение выгоды за счет дополнительных товаров или услуг). При принятии решений люди стремятся либо к облегчению бремени, либо к получению личной выгоды. При внедрении цифровых решений для увеличения энергетических выгод следует учитывать, как они способствуют тому, чтобы вместо бремени человек получил соответствующие выгоды. Учет обоих факторов при разработке и внедрении технологии, а также при информировании о важности энергетических преимуществ обеспечивает многочисленные мотивы для изменения поведения.

Д. Отсутствие внутренней мотивации

14. Этот аспект самоориентации включает в себя внутреннюю мотивацию, которая исходит изнутри. Например, человек внутренне мотивируется решениями, которые соответствуют его личным ценностям. Это контрастирует с внешней мотивацией, которая исходит от внешних факторов, таких как гранты, гонорары и законодательство. Когда люди внутренне мотивированы на принятие цифровых решений, их мотивация обычно сильнее и сохраняется дольше. Поэтому для достижения энергетических преимуществ цифровизация должна вызывать внутреннюю мотивацию с учетом выгод для пользователей.

15. Помимо использования цифровых технологий для повышения внутренней мотивации путем оценки усилий пользователей по достижению целей энергопотребления, они могут быть использованы путем применения игровых методик в неигровой среде («геймификация») в целях снижения энергопотребления, конкуренции между похожими зданиями, налаживания незамедлительной обратной связи или наращивания потенциала. Важно отметить, что геймификация должна быть частью более широкой стратегии, а не самостоятельным решением.

Е. Формирование представлений, расширяющих возможности

16. Люди, как правило, имеют определенные представления о себе и своей личности, которые могут быть (но не обязательно являются) верными. Представления в том, что человек считает в пределах и за пределами своих возможностей, могут как способствовать достижению целей, обеспечивая мотивацию, так и препятствовать изменениям. Можно, например, привести знаменитые слова Генри Форда: «Думаете ли вы, что можете, или думаете, что не можете, вы правы». Позитивное ощущение «я могу» — это представление, придающее силы; ощущение «я не могу» является ограничивающим возможностями представлением и может привести к самотажу или иным образом помешать достижению успеха. Благодаря выявлению ограничивающих возможности представлений и их целенаправленному изменению на расширяющие возможности, изменения в поведении могут быть самомотивированными и поддерживаться самим человеком.

17. Методы обработки естественного языка, такие как анализ представлений, могут быть использованы для анализа эмоциональной тональности голоса в сообщении и последствий различных расширяющих и ограничивающих возможности представлений. Такой анализ данных может оказаться важным инструментом для поддержания мотивации людей, являясь источником новой информации о мотивации человека и его прогрессе в достижении целей. Хотя новая информация постоянно напоминает пользователям о расширяющих возможности представлениях, важно отметить, что негативная информация может иметь пагубные последствия и фактически иметь обратный эффект для их представлений.

Ф. Последовательное поведение в течение длительного времени

18. Хотя отдельные действия могут положительно влиять на ситуацию, последовательное поведение в течение определенного времени усиливает такое положительное влияние. Поскольку для того, чтобы человек был последовательным в течение длительного периода времени, требуется дисциплина или сильная внутренняя мотивация, некоторые функции могут быть облегчены с помощью цифровых решений. Автоматизация решений, направленных на повышение энергетической эффективности, автоматически усиливает положительный эффект.

19. Цифровые технологии можно использовать для автоматизации функций и решений, например для определения с помощью датчиков степени заполненности помещения с целью принятия решений о целесообразности выключения освещения или уменьшения отопления. Многократное выполнение этих действий позволяет увеличить количество энергии, сэкономленной за счет отключения электрических или отопительных приборов.

20. Что касается эффективности использования ресурсов, использование ИИ позволяет также углубить рециркуляцию и сократить объем материалов и энергии в производстве, что повышает скорость оборота материалов и связанные с этим экологические и экономические выгоды. Для этого искусственный интеллект обучается определять отходы и использованные в них материалы, с тем чтобы обеспечить автоматизированную и правильную сортировку предметов и материалов.

Г. Позитивное формулирование целей

21. Люди нередко сосредотачиваются на тех путях, которыми они не хотят идти, и часто следствием этого является то, что они в конечном итоге демонстрируют именно этот результат. В свою очередь, позитивный и дальновидный подход к постановке целей может направить усилия на достижение желаемых целей. Следовательно, в интересах достижения более высоких результатов решения о том, как использовать цифровизацию для увеличения энергетических выгод, также должны приниматься с акцентом на то, «куда идти», а не «куда не идти».

22. Цифровые технологии могут обеспечить позитивный подход к выбору целей; например, искусственный интеллект может помочь в распознавании определений целей и, при необходимости, в их переформатировании. Такая технология может использовать программное обеспечение для получения результата (например, визуализация прогресса, модели) в соответствии с позитивно сформулированными целями.

III. Рекомендации

23. Понимание этих поведенческих барьеров и их преодоление обеспечивает многочисленные преимущества с точки зрения энергетического поведения человека. Внесение изменений в поведении способствует ускорению энергетического перехода. В свете вышеизложенного Целевая группа по цифровизации в энергетике предлагает следующие основные выводы и принципиальные рекомендации:

a) следует осознать, что психология является ключевым фактором изменения энергопотребления: знание психологии человека позволяет сформулировать и применять эффективные инструменты изменения поведения, которые с большей вероятностью приведут к успеху в изменении привычек энергопотребления. Эти знания должны использоваться как облегчающий фактор в процессе принятия решений и коммуникации, а также в практической работе;

b) цифровизация может стать катализатором психологических и поведенческих изменений: цифровизация полезна не только для содействия трансформации энергетических систем, но может быть использована в качестве инструмента решения психологических задач. Хорошо продуманные цифровые технологии могут способствовать как системной, так и поведенческой трансформации систем и облегчать вклад отдельных людей;

c) использование технологий цифровизации должно быть простым: при внедрении цифровых технологий важно, чтобы эти цифровые решения были максимально простыми в использовании. Это означает, что конечный продукт для потребителя должен быть хорошо понятен обывателю (т. е. не специалистам в области энергетики). Кроме того, важно, чтобы решения были легкодоступными и недорогими, а пользователи были проинформированы о многочисленных преимуществах как на индивидуальном, так и на системном уровне;

d) изменения должны быть легкоосуществимыми: когда от человека требуются изменения, необходимо максимально снизить препятствия на пути таких изменений. Поскольку люди предпочитают сохранять свои привычки, большинство из них готовы меняться только тогда, когда издержки изменений ниже, чем переживаемые трудности, связанные с сохранением этой привычки;

e) необходимо учитывать факторы «бремени» и «выгоды» для людей: помимо максимального снижения издержек изменений важно коммуницировать и учитывать то бремя, которое несут люди, отказываясь меняться, и ту выгоду, которую они получают, решившись на изменения. Это происходит потому, что отказ от бремени или стремление к получению выгоды — две основные движущие силы при принятии решений. При использовании цифровых решений пользователю должно быть понятно, как эти решения способствуют облегчению бремени и получению им выгод в жизни;

f) следует развивать внутреннюю мотивацию: для того чтобы пользователи хотели и могли вести себя по-новому и продолжали использовать цифровые решения, важно, чтобы они имели внутреннюю мотивацию. Это является залогом того, что люди захотят продолжать вести себя соответствующим образом. Когда вместо этого они чувствуют, что их заставляют что-то менять, воспринимаемая цена этих изменений возрастает, что снижает вероятность того, что они продолжат меняться сами или вдохновят на это других;

g) следует снижать ментальную нагрузку на людей: добавление новых задач и решений в их обычный список не всегда представляется возможным, так как это может потребовать слишком много сил. Именно поэтому цифровизация должна

использоваться для поощрения автоматизированного выполнения задач и принятия решений, насколько это возможно и этически оправдано;

h) использование представлений, расширяющих возможности: у каждого человека есть представления, осознанные или неосознанные, которые определяют его поведение. Когда они включают в себя представления об ограниченных способностях человека вносить свой вклад в трансформацию энергетических систем (например, представление о том, что индивидуальный вклад настолько мал, что не имеет значения), их следует анализировать и преодолевать. Вместо этого следует культивировать убеждения, придающие силы;

i) следует поддерживать последовательное поведение в течение длительного времени: помимо поощрения людей к единоразовым действиям, важно обеспечивать последовательность во времени. Это гарантирует, что все небольшие изменения будут в сумме реально менять ситуацию. В определенных масштабах это может внести существенный вклад в трансформацию энергетической системы. Цифровые решения можно использовать для автоматизации процессов и обеспечения их последовательности;

j) формулирование позитивных целей: для реализации стратегии устойчивого энергетического развития важно доносить до людей позитивные цели и в целом способствовать позитивному целеполаганию в процессе нормотворчества.
