

(as amended on 17.12.2024) [Electronic resource] // Electronic Fund of Legal and Regulatory-Technical Documents. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/469706896> (date of access: 19.02.2025).

11. Russian Federation. Government of the Voronezh Region. On the implementation of the Decree of the President of the Russian Federation of November 28, 2024 No. 1014 «On assessing the effectiveness of the activities of senior officials of the constituent entities of the Russian Federation and the activities of executive bodies of the constituent entities of the Russian Federation»: Resolution of the Government of the Voronezh Region of February 5, 2025 No. 66 [Electronic resource] // Official Internet Portal of Legal Information. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/3600202502060007> (date of access: February 19, 2025).

12. Russian Federation. Government of the Voronezh Region. On the action plan for the implementation of the Strategy for the socio-economic development of the Voronezh region for the

period up to 2035: Resolution of the Government of the Voronezh Region dated 29.12.2018 No. 1242 [Electronic resource] // Official Internet Portal of Legal Information. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/550336096> (date of access: 19.02.2025).

13. Russian Federation. Government of the Voronezh Region. On approval of the list of state programs of the Voronezh Region : Order of the Government of the Voronezh Region dated 13.06.2013 No. 451-r (as amended on 30.01.2024) [Electronic resource] // Information support of GARANTEE. — URL: <https://base.garant.ru/74986199/> (date of access: 18.02.2025).

14. Russia 2024. Statistical Handbook [Electronic resource] // Federal State Statistics Service. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (date of access: 24.02.2025).

15. Voronezh Statistical Yearbook 2024 [Electronic resource] // Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Voronezh Region. — URL: <https://36.rosstat.gov.ru/> (date of access: 24.02.2025).

УДК 332.821

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В УМНЫХ ДОМАХ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА В КОНЦЕПЦИИ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Коды JEL: J17, L74, O12, Q20, Q49

*Давыдова Т. Е.*, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [tedav@rambler.ru](mailto:tedav@rambler.ru); SPIN-код: 3797-4983

*Авдеева Е. А.*, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [avdeeva\\_ea@mail.ru](mailto:avdeeva_ea@mail.ru); SPIN-код: 3846-5258

*Аверина Т. А.*, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [ta\\_averina@mail.ru](mailto:ta_averina@mail.ru); SPIN-код: 3108-0668

Поступила в редакцию 26.01.2025. Принята к публикации 11.02.2025

### Аннотация

Актуальность темы. В условиях множества задач развития государства целесообразно использование комплексного подхода к определению путей их решения. Здоровье окружающей среды, общества и человека во многом определяются уровнем следования положениям зеленой экономики и неразрывно связаны с обеспечением достойных условий жизни, не противоречащих этим положениям. Соответственно, актуальной может быть названа необходимость мультидисциплинарного подхода к принятию и реализации отмеченных задач с учетом приоритетов в стратегиях развития.

Цель. Определение подходов к энергосбережению в умных домах на основе здоровья окружающей среды, общества, каждого человека в отдельности.

Методология. Использованы методы компаративного анализа данных, социологических опросов, эмпирического обобщения, экспертных оценок.

**Результаты и выводы.** В качестве ключевого элемента эффективности применения решений в умном доме рассматривается его житель. В связи с этим приняты во внимание различия между потенциальными и реальными жителями умных домов с учетом их материальной обеспеченности, цифровой грамотности, ориентации на пассивное и активное энергосбережение. Сделано заключение о приоритетности комфорта жилья над его экологичностью для большинства пользователей умных домов. С учетом результатов исследования в концепции зеленой экономики энергосбережение предложено рассматривать вариативно с позиции базовой ценности — здоровья окружающей среды, населения, каждого человека. Первый вариант энергосбережения основан на восстановлении здоровья на отмеченных уровнях. Второй вариант относится к субъектам, желающим поддержать существующий уровень благополучия, сохранить имеющиеся ресурсы. Третий вариант рассматривается в качестве наиболее предпочтительного в силу его системности и потенциала: это ориентация на здоровье будущих поколений через бережное отношение к экологии и ресурсам не по обязанности, а по сути.

**Область применения.** Сфера разработки и реализации мер в рамках продвижения политики создания умной среды в концепции зеленой экономики, нацеленной на эффективное развитие территорий.

**Ключевые слова:** здоровье человека, зеленая экономика, окружающая среда, умные дома, энергосбережение.

UDC 332.821

## ENERGY SAVING IN SMART HOMES AS A FACTOR IN ENSURING THE HEALTH OF THE ENVIRONMENT, SOCIETY AND HUMANS IN THE CONCEPT OF A GREEN ECONOMY

JEL Codes: J17, L74, O12, Q20, Q49

**Davydova T. E.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia  
E-mail: tedav@rambler.ru; SPIN-code: 3797-4983

**Avdeeva E. A.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia  
E-mail: avdeeva\_ea@mail.ru; SPIN-code: 3846-5258

**Averina T. A.**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia  
E-mail: ta\_averina@mail.ru; SPIN-code: 3108-0668

Received by the editorial office 26.01.2025. Accepted for publication 11.02.2025

### Abstract

**Relevance of the topic.** In the context of the existence of many tasks of state development, it is advisable to use an integrated approach to determining the ways to solve them. The health of the environment, society and humans are largely determined by adherence to the provisions of the green economy and are inextricably linked with ensuring decent living conditions that do not contradict these provisions. Accordingly, the need for a multidisciplinary approach to the adoption and implementation of the above-mentioned tasks, taking into account the priorities in development strategies, can be called relevant.

**Objective.** Defining approaches to energy saving in smart homes based on the health of the environment, society, and each individual.

**Methodology.** The methods of comparative data analysis, sociological surveys, empirical generalization, and expert assessments were used.

**Results and conclusions.** A resident of a smart home is considered as a key element in the effectiveness of applying solutions. In this regard, the differences between potential and actual residents of smart homes are taken into account, taking into account their financial security, digital literacy, and focus on passive and active energy saving. A conclusion is made about the priority of housing comfort over its environmental friendliness for most users of smart homes. Taking into account the results of the study, in the concept of green economy, energy saving is proposed to be considered in a variable manner from the stand-

*point of the basic value - the health of the environment, the population, and each person. The first option of energy saving is based on restoring health at the noted levels. The second option applies to entities wishing to maintain the existing level of well-being and preserve existing resources. The third option is considered the most preferable due to its systematic nature and potential: it is a focus on the health of future generations through careful treatment of the environment and resources not by obligation, but by essence.*

*Scope. The scope of development and implementation of measures within the framework of promoting the policy of creating a smart environment in the concept of a green economy aimed at the effective development of territories.*

*Keywords: human health, green economy, environment, smart homes, energy saving.*

DOI: 10.22394/1997-4469-2025-68-1-122-130

## Введение

В современных условиях в мировой экономике все более актуальными становятся принятие умных решений, ориентация на экологичное производство и ресурсосбережение. Эти позиции объединяются выраженной социальной ориентацией развития. Целью, как правило, ставится повышение качества жизни населения [1—6]; устойчивый экономический рост, базирующийся на зеленых экологических технологиях, одновременно заботящихся о качестве окружающей среды и удовлетворении потребностей человека [7—9]. Кроме того, данные позиции актуализируются в свете необходимости реализации целей устойчивого развития [10], в том числе, в региональном разрезе [11—15]. Отмечается необходимость мультидисциплинарного подхода к принятию и реализации умных решений. Так, при создании умных домов рекомендуется учет экологичности используемых технологий, материалов, архитектурных решений, оценки рынка недвижимости [16]. Технологии зеленой энергетики предлагается оценивать с учетом аспектов экономики, общества, окружающей среды, науки [17—18]. При этом опрос респондентов показывает, что энергоэффективность и возобновляемые источники энергии считаются первоочередными задачами устойчивого развития [19]. С позиции исследователей важны экономия финансов, устойчивость энергосистем, социально-экономические выгоды, а экологичность рассматривается как дополнительная выгода [20].

Наконец, в России направления устойчивого развития задаются подписанным Указом «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [21]. Указом определены 7 целей:

— сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи;

— реализация потенциала каждого человека, развитие его талантов, воспитание патриотичной и социально ответственной личности;

— комфортная и безопасная среда для жизни;

— экологическое благополучие;

— устойчивая и динамичная экономика;

— технологическое лидерство;

— цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы.

Таким образом, с учетом многообразия, значимости и человекоориентированности обозначенных задач, в том числе, в системе отмеченных целей, на первый план выходит целесообразность принятия комплексных решений. В контексте нашего исследования речь идет о создании экологических и энергоэффективных систем жизнеобеспечения, в перечне которых наиболее видное место занимают умные дома. Целью работы полагаем исследование подходов к энергосбережению, в основу которых положены здоровье окружающей среды, общества, каждого человека в отдельности. Исследование осуществляется с учетом отношения потребителей к использованию умных устройств и технологий. В качестве основной задачи рассматриваем разработку вариантов энергосбережения в умных домах для восстановления, сохранения и обеспечения здоровья человека в концепции зеленой экономики.

## Идентификация вариантов энергосбережения в умных домах в контексте требований зеленой экономики

Анализ научной литературы показывает, что умный дом, ориентированный на оптимизацию систем жизнедеятельности граждан, может рассматриваться как самостоятельный субъект общей инфраструктуры этой жизнедеятельности. С этой точки зрения энергосбережение является одной из его базовых функций.

При создании умного дома рассматриваются следующие этапы: выявление целевой группы потребителей; разработка технологических решений; подбор строительных материалов; строительство умного дома; эксплуатация объекта с ориентацией на потребительские предпочтения. В этой связи можно утверждать, что

ключевым элементом эффективности применения умных решений является житель умного дома. В нашем исследовании использовались результаты социологических опросов граждан, реализующих возможности умного дома и только планирующих их использование. При этом учитывалось, что, в зависимости от уровня развития и готовности общества к принятию умных решений вопросы могут ставиться неодинаково. Так, может решаться проблема нехватки энергетических ресурсов, а может усиливаться акцент на сохранении здоровья окружающей среды [22]. Кроме этого, принимались во внимание различия между потенциальными и реальными жителями умных домов с точки зрения их материальной обеспеченности и ориентации на пассивное и активное энергосбережение.

Сочетание снижения потребления энергии из невозобновляемых ресурсов и увеличения потребления энергии из возобновляемых источников, а также повышение энергоэффективности с одной стороны и создание положительных экономических и неэкономических эффектов с другой — цель сегодняшнего устойчивого развития. Ключевым моментом является сбережение, потому что экономия энергии означает, что ее не нужно производить. Автоматизация играет важную роль в управлении энергопотреблением, так как можно контролировать только то, что можно измерить [23]. Исследования показывают, что в концепции умного дома энергосбережение находится на первом плане [24], и с участием жителей энергия сберегается преимущественно посредством автоматизации.

Домашняя автоматизация — сегмент, также называемый домашней автоматикой. Он включает центральные блоки управления и связи, программируемые кнопки управления, датчики и исполнительные механизмы, а также дистанционно управляемые источники света. Одно из все более широко используемых устройств домашней автоматизации — это беспроводной коммутатор, который может управлять практически всеми бытовыми приборами виртуальными средствами.

В умных домах управление новой энергосберегающей технологией обычно осуществляется через приложения для смартфонов и планшетов, поэтому можно включать и выключать устройства, даже находясь вне дома [25—27]. Эти технологические достижения позволяют домовладельцам реализовывать новые стратегии по снижению энергопотребления в их доме и счетов за коммунальные услуги. Таким образом, система позволяет максимально эффективно использовать ресурсы и минимизировать воздействие на окружающую среду.

На середину 2024 года по данным платформы StartUs Insights система создания умных домов представляет собой отрасль с ежегодными темпами роста 25,86 %, в которой задействовано более 7200 компаний. Ключевую роль играют центры в США, Германии, Китае, Индии и Великобритании, с ведущими городами, в числе которых наиболее значимы Шэньчжэнь, Лондон, Дубай, Бангалор и Нью-Йорк.

Отдельный интерес представляет развитие умных технологий в странах, не входящих в перечень наиболее развитых. В частности, по данным опросов и статистического анализа в Нигерии внедрение интеллектуальных технологий сократило общее потребление энергии домохозяйствами на 15—20 %, при этом наибольшее сокращение — до 25 % — зафиксировали интеллектуальные приборы. При этом в каждой семье имела место экономия средств и наблюдалось сокращение выбросов CO<sub>2</sub> на 500—700 кг в год, что привело к значительным экологическим выгодам [28]. Несмотря на очевидную пользу от внедрения умных технологий исследователями были отмечены такие проблемы, как высокие стартовые затраты потребителей и низкий уровень их осведомленности. Соответственно, было сделано заключение о выгоде потенциальных финансовых стимулов и об улучшении информированности граждан.

По данным Российской газеты от 09 августа 2024 года, на фоне общего роста цен и снижения цен на ряд компонентов системы умного дома вырос спрос на умные устройства в целом. Анализ продаж умных устройств на Авито свидетельствует о том, что за последний год продажи увеличились на 17 %. Лидируют роботы-пылесосы (рост продаж на уровне 46 %), умные колонки (36 %) и системы умного дома (9 %), все с возможностью удаленного доступа к устройствам. С приведенными данными согласны аналитики МТС: продажи товаров для умного дома в первом и втором кварталах 2024 года по сравнению с тем же периодом 2023 года в денежном выражении выросли на 47 %, в численном — на 10 %. Наиболее перспективными категориями продукции, по оценкам специалистов М.Видео — Эльдorado, в 2024 году являются датчики безопасности, умные светодиодные ленты, умные замки и светильники.

Анализ результатов опросов показал, что подавляющее большинство пользователей технологий и устройств умного дома ориентировано на умные, но не на зеленые решения. Энергосбережение рассматривается, прежде всего, с позиции экономии материальных средств. Риски экологичности, информационной безопасности учитываются не в первую очередь. По мнению же исследователей [29], в качестве предпочтительных умные дома могут рассматриваться

при условии, когда воздействие на окружающую среду от экономии энергии превысит воздействие от производства и эксплуатации умных устройств и систем.

С учетом данных в контексте функционирования умных домов отметим важность роли потребителя в системе разработки умных решений и управления умными технологиями [30]. В частности, полагаем, требует большего внимания оценка отношений между поставщиками и потребителями современных умных услуг [31], и целевые акценты в совершенствовании систем умного дома, ориентированные на здоровье человека [32]. Принципиально важным видим вовлечение потребителя в сферу управления уровнем комфорта с расчетом на достижение долгосрочной экономии энергии. В качестве аргумента в пользу данной точки зрения отметим результаты реализации подхода, основанного на привлекательных для потребителя стратегиях (3D моделирование систем, расширение информационного потока, интеграция в умные дома коммунальных услуг) [33], отраженные в 19 % снижения среднего потребления энергии домохозяйствами. При этом 69 % опрошенных участников проекта сочли подход более привлекательным, чем существующие ры-

ночные решения, а 79 % рассматривают его более полезным, чем уже существующие решения. 81 % участников полностью согласны с тем, что означенный подход может изменить поведение пользователей и сделать его более осознанным.

Принимая во внимание вышеизложенное, в концепции зеленой экономики энергосбережение в умных домах мы предлагаем рассматривать с трех позиций. В основу подхода считаем возможным положить здоровье окружающей среды, общества, каждого человека в отдельности. В связи с этим первый вариант энергосбережения базируется на восстановлении здоровья, что справедливо для стран и обществ с уровнем развития ниже среднего, и стран, имеющих серьезные экологические проблемы. Второй вариант относится к странам, желающим поддержать существующий уровень экологического благополучия, сохранить имеющиеся ресурсы. Третий вариант рассматриваем в качестве наиболее предпочтительного в силу его системности и потенциала: это ориентация на здоровье будущих поколений через бережное отношение к экологии и ресурсам не по обязанности, а по сути. Варианты энергосбережения в рамках отмеченного подхода представлены в таблице.

Таблица

*Варианты энергосбережения в умных домах для восстановления, сохранения и обеспечения здоровья в концепции зеленой экономики*

Базовая мотивация политики энергосбережения в умных домах	Восстановление	Сохранение	Обеспечение
	здоровья окружающей среды, общества и человека		
Экономическая составляющая	Минимальные затраты в силу ограниченности финансовых возможностей. Смягчение последствий кризиса.	Оптимизация затрат на разработку и использование умных систем и устройств. Предотвращение кризиса.	Приоритет затрат на осуществление перспективных умных проектов. Ориентация на рост.
Технологическая составляющая	Ориентация на пассивное энергосбережение. Технологические решения.	Ориентация на активное энергосбережение. Умные устройства и системы.	Сочетание пассивного и активного энергосбережения.
Социальная составляющая	Информирование и повышение грамотности населения в отношении возможностей умного дома.	Вовлечение потребителей умных услуг в разработку и реализацию умных решений.	Формирование цикла потребитель — разработка — реализация — корректировка — потребитель.
Экологическая составляющая	Ориентация на ресурсосбережение. Снижение выбросов CO <sub>2</sub> .	Разработка и внедрение альтернативных источников энергии.	Трансформация личного отношения потребителей к ресурсам.

Примечательно, что, говоря о перспективах и возможностях энергосбережения умного дома в концепции зеленой экономики, следует учитывать ряд ограничений.

Во-первых, климатические условия. Политика использования растительных ресурсов в целях сбережения энергии может быть реализована не во всех странах.

Во-вторых, политические условия. Государственная политика в отношении выбора приоритетов развития во многом определяет возможности общества.

В-третьих, социальные условия. Общество должно быть готово принять умные решения, предлагаемые в его интересах.

**Заключение**

Концепции зеленой экономики и умного дома, ставящие главной целью рост уровня и качества жизни населения, объективно рассматривают необходимость обеспечения здоровых условий жизнедеятельности граждан. При этом в концепции умного дома на первый план в большинстве случаев выводится комфорт. В частном порядке качество жизни и ее комфортность не всегда сочетаются с учетом субъективной оценки этих категорий. Если же принимать во внимание здоровье как базу и в одном, и в другом варианте, энергосбережение можно определить как важнейший фактор эффективной реализации политики умных решений равно как в концепции умного дома, так и в концепции зеленой экономики.

С учетом полученных результатов исследования можно сделать вывод, что в концепции зеленой экономики энергосбережение умных домов может рассматриваться со следующих точек зрения.

1. Энергосбережение как уменьшение количества вырабатываемой (и, соответственно, потребляемой) домом энергии. Цель энергосбережения — сокращение вреда для окружающей среды, прежде всего, при использовании традиционных источников энергии, с выбросом в атмосферу CO<sub>2</sub>. Эта позиция относится к процессам жизнеобеспечения в умных домах в целом. Рассматривается использование умных технологий, устройств, систем с позиции их инновационности и безопасности.

2. Энергосбережение как элемент глобального и локального ресурсосбережения. В данном случае рассматривается использование долговечных материалов, возобновляемых источников энергии, бережное отношение потребителей к расходованию энергии при применении умных технологий, устройств, систем с позиции их экономичности.

3. Изменение самого подхода к использованию энергии. Расчет не только на сиюминутное потребление, но и на перспективное сохранение здоровья окружающей среды, качества систем жизнеобеспечения. Ориентация на удовлетворение потребностей с приоритетом сохранения здоровья как соответствующей базы роста уровня и качества жизни.

4. Инклюзивное энергосбережение как клиентоориентированность системы. Неоднородная возрастная структура жителей умных домов не предполагает одинакового восприятия и умения пользоваться умными устройствами. В частности, речь можно вести о пожилых гражданах, чьи когнитивные возможности и отношение к инновациям препятствуют оптимальному управлению устройствами умного дома не из-за недостатка сознательности

и ответственности, а в силу существующих особенностей.

Приведенные позиции в конечном итоге определяют стратегии развития в рамках обществ, обладающих соответствующей степенью готовности принять отмеченный уровень развития.

**Информация о конфликте интересов**

*Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи.*

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Mboup G., Diongue M. & Ndiaye S.* (2017). Smart City Foundation-Driver of Smart Cities. Smart Economy in Smart Cities, 841—869. — doi: 10.1007/978-981-10-1610-3\_30
2. *Hargreaves T., Wilson Ch. & Hauxwell-Baldwin R.* (2018). Learning to live in a smart home. Building Research and Information, 46 (1), 127—139. — doi: 10.1080/09613218.2017.1286882
3. *Sung TW., Liang Q., Huang Z., Hong C.* (2023). A Brief Overview of Recent Energy-Saving Researches in Smart Homes. In: Weng, S., Shieh, C.S., Tsihrantzis, G.A. (eds) Advances in Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing. IHHMSP 2022. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 341. Springer, Singapore. doi: 10.1007/978-981-99-0605-5\_5
4. *Maohui Luo, Qichun Zheng, Ye Zhao, Fei Zhao, Xiang Zhou.* (2023). Developing occupant-centric smart home thermostats with energy-saving and comfort-improving goals, Energy and Buildings, Volume 299, 113579, doi: 10.1016/j.enbuild.2023.113579
5. *Oyeleke R. O., Parekh P., DiCuffa S., Quinlan A.* (2023). Situation-Aware Framework for Energy Saving in Unattended Activities of Daily Living in Smart Home Environments. In: Jongbae, K., Mokhtari, M., Aloulou, H., Abdulrazak, B., Seungbok, L. (eds) Digital Health Transformation, Smart Ageing, and Managing Disability. ICOST 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14237. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-031-43950-6\_4
6. Экономика счастья: исследование об исследованиях / Л. С. Скачкова, О. Я. Герасимова, Д. Д. Кривошеева-Медянцева, Е. А. Яковлева // Журнал институциональных исследований. — 2023. — Т. 15, № 3. — С. 125—146. — DOI 10.17835/2076-6297.2023.15.3.125-146. — EDN HPVWUD.
7. *Ariyani Etika* (2020). Green Growth for achieving education and technology

transformation in the mining industry. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 413, 012018.

8. Боркова Е. А. «Зеленые» инвестиции как фактор устойчивого развития экономики стран мира / Е. А. Боркова, М. Р. Изусова, К. А. Гематдинова // Креативная экономика. — 2019. — Т. 13, № 12. — С. 2315—2326. — DOI 10.18334/ce.13.12.41522. — EDN WKGVRM.

9. Мантаева Э. И. Экологическая составляющая экономического развития: эволюция взглядов на проблему / Э. И. Мантаева, В. С. Голденева, И. В. Слободчикова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. — 2018. — Т. 20, № 3. — С. 34—41. — DOI 10.15688/jvolsu3.2018.3.4. — EDN YARGAP.

10. Macke J., Sarate J. A. R., & Moschen S. D. (2019). Smart sustainable cities evaluation and sense of community. Journal of Cleaner Production, 239, UNSP 118103.

11. Преображенский Б. Г. Экологически устойчивое развитие как парадигма современной политики экологического развития регионов / Б. Г. Преображенский, Я. А. Федоров // Регион: системы, экономика, управление. — 2023. — № 4 (63). — С. 12—28. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-12-28. — EDN WTVTWS.

12. Кособуцкая А. Ю. Социо-эколого-экономическое развитие старопромышленных регионов - профиль устойчивости / А. Ю. Кособуцкая, Ю. Н. Полшков, К. В. Солтис // Регион: системы, экономика, управление. — 2023. — № 4 (63). — С. 47—55. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-47-55. — EDN HZVTJW.

13. Политика социально-экономического развития регионов / О. Н. Беленов, Е. В. Мишон, Л. П. Пидоймо [и др.] ; Воронежский межрегиональный институт общественных наук. — Воронеж : Воронежский государственный университет, 2002. — 240 с. — ISBN 5-7455-1237-7. — EDN UDAYUH.

14. Экономическая безопасность хозяйствующих субъектов: современные подходы / Н. Н. Макарова, Г. В. Тимофеева, С. В. Банк, С. А. Хмелев. — Москва : Издательский Центр РИОР, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-369-01858-3. — EDN WGHNDP.

15. Аспекты экологической проблемы городов и регионов / С. Ю. Нерозина, А. С. Губенко, О. А. Сысоева, Я. А. Нерозин // Строительство и недвижимость. — 2020. — № 2 (6). — С. 101—105. — EDN THCQOY.

16. Fregonara E., Curto R., Grosso M., Mellano P., Rolando D. & Tulliani J. M. (2013). Environmental Technology, Materials Science, Architectural Design, and Real Estate Market Evaluation: A Multidisciplinary Approach for

Energy-Efficient Buildings. Journal OF Urban Technology, 20(4), 57—80.

17. Xu Z. J. & Song Y. K. (2017). Analysis and evaluation of the applicability of green energy technology. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 93, 012076.

18. Малиновская И. Н. Влияние экологических стандартов на мировую торговлю в контексте развития «зеленой» экономики / И. Н. Малиновская, Ю. Н. Воробьев // Регион: системы, экономика, управление. — 2024. — № 4 (67). — С. 85—91. — DOI 10.22394/1997-4469-2024-67-4-85-91. — EDN LECUKU.

19. Vatalis K. I., Manoliadis O., Charalampides G., Platias S. & Savvidis S. (2013). Sustainability components affecting decisions for green building projects. Proc. Int. Conf. on Applied Economics (ICOAE), Bahcesehir Univ, Istanbul, Turkey, 5, 747—756.

20. Longe O. M., Ouahada K., Rimer S., Harutyunyan A. N. & Ferreira H. C. (2017). Distributed Demand Side Management with Battery Storage for Smart Home Energy Scheduling. Sustainability, 9(1), 120. doi: 10.3390/su9010120

21. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309. — URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения 10.08.2024)

22. Nada Khaleefah Mohammed Ali Al-Rikabi (2019). The Social Dimension and Its Role in the Applicability of Smart Cities in Iraq. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 518, 022069.

23. Avdeeva E. A., Averina T. A., Davydova T. E. & Zhutaeva E. N. (2020). Automation of Russian industry as an indispensable condition for sustainable economic development in the digital environment. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 862, 042041. doi: 10.1088/1757-899X/862/4/042041

24. Mahapatra C., Moharana A. K. & Leung V. C. M. (2017). Energy Management in Smart Cities Based on Internet of Things: Peak Demand Reduction and Energy Savings. Sensors, 17(12), 2812. doi: 10.3390/s17122812

25. Tang S., Kalavally V., Ng K. Y. & Parkinen J. (2017). Development of a prototype smart home intelligent lighting control architecture using sensors onboard a mobile computing system. Energy and buildings, 138, 368—376. doi: 10.1016/j.enbuild.2016.12.069

26. Hariharan R. S., Agarwal R., Kadamuru M. & Abdul Gaffar H. (2021). Energy consumption monitoring in smart home system. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1085, 012026.

27. Ahmad H. B., Asaad R. R., Almufti S. M., Hani A. A., Sallow A. B., & Zeebaree S. R. M. (2024). Smart home energy saving with big data and machine learning. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 8(1), 11—20. doi: 10.22437/jituj.v8i1.32598

28. Patience C. Ukpen, & Tessy N. Apaokueze. (2024). The Impact of Smart Home Technologies on Energy Efficiency, Cost Savings, and Environmental Benefits. *Journal of Energy Engineering and Thermodynamics (JEET)* ISSN 2815-0945, 4(04), 21—32. doi: 10.55529/jeet.44.21.32

29. Johanna Pohl, Vivian Frick, Anja Hoefner, Tilman Santarius, Matthias Finkbeiner, (2021). Environmental saving potentials of a smart home system from a life cycle perspective: How green is the smart home? *Journal of Cleaner Production*, V.312, 127845, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127845

30. Davydova T., Turchenko A., Spivak I., Dubrovskaya T. (2021). Customer Engagement as the Basis for Technology Decisions in a Smart City. *E3S Web of Conferences*, 263, 04015. doi: 10.1051/e3sconf/202126304015

31. Smale R., Spaargaren G., van Vliet B. (2019). Householders co-managing energy systems: space for collaboration? *Building Research & Information*, 47(5), 585—597.

32. Lago P., Roncancio C., Jimenez-Guarin C. (2019). Learning and managing context enriched behavior patterns in smart homes. *Future Generation Computer Systems - the International Journal of Escience*, 91, 191—205. doi: 10.1016/j.future.2018.09.004

33. B. Mataloto, J. C. Ferreira and R. P. Resende, (2023). Long Term Energy Savings Through User Behavior Modeling in Smart Homes, in *IEEE Access*, vol. 11, pp. 44544—44558, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3272888

## LITERATURE

1. Mboup G., Diongue M. & Ndiaye S. (2017). Smart City Foundation-Driver of Smart Cities. *Smart Economy in Smart Cities*, 841—869. doi: 10.1007/978-981-10-1610-3\_30

2. Hargreaves T., Wilson Ch. & Hauxwell-Baldwin R. (2018). Learning to live in a smart home. *Building Research and Information*, 46(1), 127—139. doi: 10.1080/09613218.2017.1286882

3. Sung TW., Liang Q., Huang Z., Hong C. (2023). A Brief Overview of Recent Energy-Saving Researches in Smart Homes. In: Weng, S., Shieh, CS., Tsihrintzis, G.A. (eds) *Advances in Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing. IIHMSP 2022. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 341. Springer, Singapore. doi: 10.1007/978-981-99-0605-5\_5

4. Maohui Luo, Qichun Zheng, Ye Zhao, Fei Zhao, Xiang Zhou. (2023). Developing occupant-

centric smart home thermostats with energy-saving and comfort-improving goals, *Energy and Buildings*, Volume 299, 113579, doi: 10.1016/j.enbuild.2023.113579

5. Oyeleke R. O., Parekh P., DiCuffa S., Quinlan A. (2023). Situation-Aware Framework for Energy Saving in Unattended Activities of Daily Living in Smart Home Environments. In: Jongbae, K., Mokhtari, M., Aloulou, H., Abdulrazak, B., Seungbok, L. (eds) *Digital Health Transformation, Smart Ageing, and Managing Disability. ICOST 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14237. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-031-43950-6\_4

6. The Economy of Happiness: A Study on Research / L. S. Skachkova, O. Ya. Gerasimova, D. D. Krivosheeva-Medyantseva, E. A. Yakovleva // *Journal of Institutional Research*. — 2023. — Vol. 15, No. 3. — P. 125—146. — DOI 10.17835/2076-6297.2023.15.3.125-146. — EDN HPVWUD.

7. Ariyani Etika (2020). Green Growth for achieving education and technology transformation in the mining industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Scienc*, 413, 012018.

8. Borkova E. A. «Green» investments as a factor in sustainable development of the world economy / E. A. Borkova, M. R. Izusova, K. A. Gematdinova // *Creative Economy*. — 2019. — Vol. 13, No. 12. — P. 2315—2326. — DOI 10.18334/ce.13.12.41522. — EDN WKGVRM.

9. Mantaeva E. I. Environmental component of economic development: evolution of views on the problem / E. I. Mantaeva, V. S. Goldenova, I. V. Slobodchikova // *Bulletin of Volgograd State University. Series 3: Economy. Ecology*. — 2018. — Vol. 20, No. 3. — P. 34—41. — DOI 10.15688/jvolsu3.2018.3.4. — EDN YARGAP.

10. Macke J., Sarate, J. A. R., & Moschen S. D. (2019). Smart sustainable cities evaluation and sense of community. *Journal of Cleaner Production*, 239, UNSP 118103.

11. Preobrazhensky B. G. Environmentally sustainable development as a paradigm of modern policy of environmental development of regions / B. G. Preobrazhensky, Ya. A. Fedorov // *Region: systems, economy, management*. — 2023. — No. 4 (63). — P. 12—28. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-12-28. — EDN WTBTWS.

12. Kosobutskaya A. Yu. Socio-ecological-economic development of old industrial regions — sustainability profile / A. Yu. Kosobutskaya, Yu. N. Polshkov, K. V. Soltis // *Region: systems, economy, management*. — 2023. — No. 4 (63). — P. 47—55. — DOI 10.22394/1997-4469-2023-63-4-47-55. — EDN HZBTJW.

13. Policy of socio-economic development of regions / O. N. Belenov, E. V. Mishon, L. P. Pidoymo [et al.]; Voronezh Interregional Institute of Social

Sciences. — Voronezh: Voronezh State University, 2002. — 240 p. — ISBN 5-7455-1237-7. — EDN UDAYUH.

14. Economic security of business entities: modern approaches / N. N. Makarova, G. V. Timofeeva, S. V. Bank, S. A. Khmelev. — Moscow : RIOR Publishing Center, 2022. — 148 p. — ISBN 978-5-369-01858-3. — EDN WGHHPD.

15. Aspects of the environmental problem of cities and regions / S. Yu. Nerozina, A. S. Gubenko, O. A. Sysoeva, Ya. A. Nerozin // Construction and real estate. — 2020. — No. 2 (6). — P. 101—105. — EDN THCQOY.

16. *Fregonara E., Curto R., Grosso M., Mellano P., Rolando D. & Tulliani J. M.* (2013). Environmental Technology, Materials Science, Architectural Design, and Real Estate Market Evaluation: A Multidisciplinary Approach for Energy-Efficient Buildings. *Journal OF Urban Technology*, 20(4), 57—80.

17. *Xu Z. J. & Song Y. K.* (2017). Analysis and evaluation of the applicability of green energy technology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 93, 012076.

18. *Malinovskaya I. N.* The Impact of Environmental Standards on World Trade in the Context of the Development of a “Green” Economy / I. N. Malinovskaya, Yu. N. Vorobyov // *Region: Systems, Economy, Management*. — 2024. — No. 4 (67). — P. 85—91. — DOI 10.22394/1997-4469-2024-67-4-85-91. — EDN LECUKU.

19. *Vatalis K. I., Manoliadis O., Charalampides G., Platias S. & Savvidis S.* (2013). Sustainability components affecting decisions for green building projects. *Proc. Int. Conf. on Applied Economics (ICOAE)*, Bahcesehir Univ, Istanbul, Turkey, 5, 747—756.

20. *Longe O. M., Ouahada K., Rimer S., Harutyunyan A. N. & Ferreira H. C.* (2017). Distributed Demand Side Management with Battery Storage for Smart Home Energy Scheduling. *Sustainability*, 9(1), 120. doi: 10.3390/su9010120

21. On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036 : Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2024 No. 309. — URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/73986> (date of access 10.08.2024)

22. *Nada Khaleefah Mohammed Ali Al-Rikabi* (2019). The Social Dimension and Its Role in the Applicability of Smart Cities in Iraq. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 518, 022069.

23. *Avdeeva E. A., Averina T. A., Davydova T. E. & Zhutaeva E. N.* (2020). Automation of Russian industry as an indispensable condition for sustainable economic development in the digital

environment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 862, 042041. doi: 10.1088/1757-899X/862/4/042041

24. *Mahapatra C., Moharana A. K. & Leung V. C. M.* (2017). Energy Management in Smart Cities Based on Internet of Things: Peak Demand Reduction and Energy Savings. *Sensors*, 17(12), 2812. doi: 10.3390/s17122812

25. *Tang S., Kalavally V., Ng K. Y. & Parkinen J.* (2017). Development of a prototype smart home intelligent lighting control architecture using sensors onboard a mobile computing system. *Energy and buildings*, 138, 368—376. doi: 10.1016/j.enbuild.2016.12.069

26. *Hariharan R. S., Agarwal R., Kandanuru M. & Abdul Gaffar H.* (2021). Energy consumption monitoring in smart home system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1085, 012026.

27. *Ahmad H. B., Asaad R. R., Almufti S. M., Hani A. A., Sallow A. B., & Zeebaree S. R. M.* (2024). Smart home energy saving with big data and machine learning. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 8(1), 11—20. doi: 10.22437/jituj.v8i1.32598

28. *Patience C Ukpene, & Tessy N. Apaokueze.* (2024). The Impact of Smart Home Technologies on Energy Efficiency, Cost Savings, and Environmental Benefits. *Journal of Energy Engineering and Thermodynamics (JEET)* ISSN 2815-0945, 4(04), 21—32. doi: 10.55529/jeeet.44.21.32

29. *Johanna Pohl, Vivian Frick, Anja Hoefner, Tilman Santarius, Matthias Finkbeiner,* (2021). Environmental saving potentials of a smart home system from a life cycle perspective: How green is the smart home? *Journal of Cleaner Production*, V.312, 127845, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127845

30. *Davydova T., Turchenko A., Spivak I., Dubrovskaya T.* (2021). Customer Engagement as the Basis for Technology Decisions in a Smart City. *E3S Web of Conferences*, 263, 04015. doi: 10.1051/e3sconf/202126304015

31. *Smale R., Spaargaren G., van Vliet B.* (2019). Household co-managing energy systems: space for collaboration? *Building Research & Information*, 47(5), 585—597.

32. *Lago P., Roncancio C., Jimenez-Guarin C.* (2019). Learning and managing context enriched behavior patterns in smart homes. *Future Generation Computer Systems — the International Journal of Esience*, 91, 191—205. doi: 10.1016/j.future.2018.09.004

33. *B. Mataloto, J. C. Ferreira and R. P. Resende,* (2023). Long Term Energy Savings Through User Behavior Modeling in Smart Homes, in *IEEE Access*, vol. 11, pp. 44544—44558, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3272888