

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ




Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Тюменской области  
«Тюменский колледж производственных и  
социальных технологий»



**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОСВЯЩЕННАЯ  
МЕЖДУНАРОДНОМУ ДНЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

# СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

11 ноября 2021 г.,  
г. Тюмень



Печатается по решению организационного комитета

Редакционная коллегия:

Зеленская Светлана Валерьевна, руководитель учебно-методического отдела ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Золотарева Ирина Анатольевна, методист ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Баева Динара Сирачетдиновна, специалист информационно-библиотечного центра ГАПОУ ТО «ТКПСТ»

Сборник материалов научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню Энергосбережения.

11 ноября 2021 г.

Тюмень: ГАПОУ ТО «ТКПСТ», 2021. – 59 с.

Сборник составлен по материалам научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню энергосбережения. В материалах сборника рассматриваются направления повышения энергетической и экологической эффективности по отраслям и представлены средства и технологии для решения проблем энергосбережения и энергоэффективности.

Материалы сборника адресованы педагогическим работникам профессиональных образовательных организаций, обучающимся.

Сборник подготовлен по материалам, представленным в электронном виде и сохраняет авторскую редакцию.

## Содержание

<b>НАПРАВЛЕНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛЯХ</b>	<b>5</b>
ЗЕЛЁНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ	
<b>Кузеванова А.А.</b> .....	<b>5</b>
ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<b>Скобелева Ю.И.</b> .....	<b>6</b>
БАТАРЕЙКИ НА УТИЛИЗАЦИЮ	
<b>Арзуманян Д.Н.</b> .....	<b>9</b>
ЭФФЕКТИВНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	
<b>Пастухов Д.А., Болдырев С.В.</b> .....	<b>11</b>
ПРОЕКТ: РОБОТ «СБОРЩИК УРОЖАЯ»	
<b>Межецкий П.А.</b> .....	<b>13</b>
ПРОЕКТ: РОБОТ «СОРТИРОВЩИК МУСОРА»	
<b>Вакуленко Я.В.</b> .....	<b>16</b>
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В БЫТУ СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ	
<b>Кривцова Е.А.</b> .....	<b>19</b>
ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В НЕФТЕПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ	
<b>Калачев Е.А.</b> .....	<b>22</b>
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ПРЕДПРИЯТИИ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ	
<b>Ананьин М.А., Сотуленко Т.Д.</b> .....	<b>26</b>
ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА	
<b>Коморников Е.М.</b> .....	<b>28</b>
ТЕРМОТРАССЫ, КАК ДОРОГА В БУДУЩЕЕ	
<b>Ситников Д.Д.</b> .....	<b>31</b>
ОКЕАНАРИУМЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ ТУРИЗМА	
<b>Стрижавчук С.Р.</b> .....	<b>32</b>
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ: ШАГ К ЭКОЛОГИИ	
<b>Ковалева И.Г., Цинн Н.В.</b> .....	<b>34</b>
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	
<b>Алемасов Н.Н.</b> .....	<b>38</b>
<b>НАПРАВЛЕНИЕ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ</b>	<b>41</b>
УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ КАК ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ	
<b>Кравченко Н.А.</b> .....	<b>41</b>

ПРОЕКТ: ГОРОД С ДЕЙСТВУЮЩИМИ ВЕТРЯНОЙ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ	
<b>Сынков В.К.</b> .....	43
ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НЕФТЕПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	
<b>Лагода Д.О.</b> .....	46
ЭФФЕКТИВНОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ	
<b>Осипенко Д.А.</b> .....	49
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ «ТОЧКА ДОСТУПА»	
<b>Демченко И.Е.</b> .....	51
ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕПЦИИ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА	
<b>Волкова Е.В.</b> .....	52
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ-ЭКОЛОГИЯ-ОБРАЗОВАНИЕ	
<b>Маркина Д.Б.</b> .....	56

# НАПРАВЛЕНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ОТРАСЛЯХ

## ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

*Кузеванова Анна Анатольевна  
научный руководитель Вергунова Татьяна Захаровна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «КЦПТ»*

В последние двадцать лет вопрос о решении локальных, региональных, глобальных экологических проблем встает особенно остро. Многие мировые лидеры открыто заявляют о том, что природные ресурсы конечны, а их использование наносит урон окружающей среде. Выделяющийся в огромных количествах углекислый газ становится проблемой не только локального производства, но и мира, в целом. Политики и экоактивисты всё чаще обращают внимание на необходимость добывать энергию из возобновимых источников.

Зелёная энергетика — часть энергопроизводящей системы, использующая возобновляемые источники энергии. Самыми распространёнными видами «зеленой» энергетики являются фотоэлектрические преобразования солнечной энергии и использование энергии ветра. Эти способы получения электроэнергии нацелены на рациональное использование природных ресурсов и одновременно на уменьшение негативного влияния на окружающую среду.

Идея использования возобновляемых источников энергии, безусловно, звучит привлекательно, но само название обманчиво. Большинство возобновляемых источников энергии, на самом деле, сильно зависят от ископаемого топлива.


Более того, вызывает сомнение сама экономическая целесообразность «зелёной» энергетики. В подтверждение этого приведём следующие факты:

- затраты на передачу энергии намного выше, чем у других видов электроэнергии;
- при передаче электроэнергии на большие расстояния возрастают расходы на обслуживание линий электропередач;
- потребуются огромные инвестиции в зарядные станции;
- прерывистость способствует росту затрат;
- стоимость утилизации ветряных турбин, солнечных батарей и накопителей должна быть отражена в смете расходов;
- возобновляемые источники не могут напрямую заменить многие устройства и процессы, которыми мы располагаем сегодня;
- вероятно, что переход на возобновляемые источники энергии займёт 50 или более лет.

Если «зелёная» энергетика будет дорогой и неэффективной, то она вряд ли заменит традиционные углеводородные энергоносители.

По словам президента РФ Владимира Путина, «если в 2011 году доходы от углеводородов составляли половину всех доходов бюджета, то в 2021 году их доля снизится до одной трети». Сама по себе тенденция на снижение зависимости от «нефтяной иглы», конечно, не может не радовать. Это как минимум означает, что в нашей стране появляются





иные отрасли и направления, которые формируют доходы государства, следовательно, являются фактором экономической устойчивости России.

В России выбрано компромиссное решение: реализуются две программы поддержки ВИЭ (одна действует сейчас, до 2024 года, вторая начнется после окончания действующей). В рамках этих двух программ будет построено около десяти гигаватт солнечных и ветряных электростанций. Эти десять гигаватт на фоне свыше двух сот сорока гигаватт всей энергосистемы не приведут к принципиальному удорожанию стоимости электричества, хотя потребители и жалуются на дополнительные платежи из-за расходов на возобновляемую энергетику, но позволят создать перспективные компетенции. Продуманы и механизмы по локализации оборудования и стимулирования его экспорта, как для ветряной, так и для солнечной энергетики.

Конечно, подобные технологии были бы крайне полезны на удаленных территориях. Там, где и электрогенерация часто основана на дизельном топливе. Основные мощности ВИЭ запускаются в районах работы единой энергосистемы. Следует отметить, что адаптация «ветряков» и солнечных батарей под экстремальные условия севера — также непростая задача. Но в идеале именно энергоснабжение удаленных территорий, отрезанных от единой энергосистемы, в нашей стране могло бы стать одним из основных направлений развития возобновляемой энергетики.

Баланс выработки электроэнергии в России один из самых низкоуглеродных в мире, около 40% — на низкоуглеродных источниках, подчеркнули в Минэнерго. В ведомстве уточнили, что к ним в нашей стране относят не только солнечные, ветряные электростанции и малые гидроэлектростанции, но и большие ГЭС, а также атомные станции.

Иными словами, да, мы продолжим быть мировой энергетической державой. Просто на качественно ином технологическом и экологическом витке. Потенциал и ресурсы у нашего государства для этого есть. Осталось реализовать конкретные планы.

#### Список использованных источников

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.


2. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10302-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456520> (дата обращения: 09.03.2021).

3. <http://interenergoportal.ru/> Информационно-аналитический портал энергетической отрасли России ИнтерЭнерго.

## ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Скобелева Юлия Ивановна  
научный руководитель Михальченко Анна Игоревна  
г. Тюмень, ЧПОУ ТОСПО «ТюмКЭУП»*

В настоящее время каждый год во всем мире происходит постепенное глобальное ухудшение окружающей среды. Происходит это под влиянием различных факторов,



особенно в связи с жизненной необходимостью, постоянно возрастающей энергетической активностью человека по адаптации окружающей среды под себя и свои потребности. И всё это приводит к необходимости принятия мер по сохранению, как самих земель, так и их ценных качеств.

Цель: Изучение ресурсов Тюменской области

Исходя из цели, можно поставить следующие задачи:

1. Дать понятие природным ресурсам
2. Изучить общие географические сведения области
3. Рассмотреть природноресурсный потенциал Тюменской области
4. Подвести итоги о проделанной работе

Перед тем как начать изучение природных ресурсов Тюменской области нужно дать определение, что же из себя представляют природные ресурсы.


Природные ресурсы – это компоненты и свойства природы, прямо или косвенно связанные с хозяйственной деятельностью человека. Исторически представление о соотношении природных условий и природных ресурсов изменялись. Тенденция такова: всё большее число компонентов природы вовлекается в хозяйственную деятельность человека и таким образом становится природными ресурсами.

Имеются различные классификации природных ресурсов. По принципу исчерпаемости все природные ресурсы принято делить на исчерпаемые и неисчерпаемые. К неисчерпаемым природным ресурсам относятся вода, воздух, некоторые источники энергии: термоядерная, солнечная, а также энергия ветра, падающей воды, приливов и отливов. Исчерпаемые ресурсы подразделяются на: возобновляемые и невозобновляемые. Невозобновляемые ресурсы – такие, запасы которых могут быть исчерпаны уже в ближайшее время при существующих темпах использования. К невозобновляемым ресурсам относятся практически все полезные ископаемые. Запасы возобновляемых ресурсов восстанавливаются быстрее, чем используются, или не зависят от того, используются они или нет. В группу возобновляемых включаются лесные, рыбные, промыслово-охотничьи ресурсы, почвенное плодородие. Многие ресурсы, которые относят к возобновляемым, в действительности когда-нибудь будут исчерпаны и не восстановятся. Например, солнечная энергия. И наоборот, некоторые невозобновляемые ресурсы можно восстановить благодаря современным технологиям.

Территория Тюменской области простирается между прибрежной частью Северного Ледовитого океана и Казахстаном. В ней находится огромное количество исчезающих видов растений и животных, что привело к увеличению количества охраняемых территорий в этой области.

Тюменская область - место скопления природных богатств страны. На его территории зарегистрировано наибольшее количество торфа, фосфатов железа, древесины, сапропелевых отложений, а также концентрация большого количества минеральной и пресной воды.

Тюменская область расположена главным образом на севере Западной Сибири, омывается Карским морем. В составе области субъекты Российской Федерации: Ханты - Мансийский автономный округ и Ямало-Ненецкий автономный округ (с островами Карского моря: Белый, Олений, Вилькицкого, Шокальского, Неупокоева). На западе в пределах области находятся восточные склоны Северного, Приполярного (высота до 1895 м г. Народная) и Полярного Урала. Равнинная часть сильно заболочена, с большим количеством озёр. Основные реки: Обь, Иртыш, Тобол. Растительность на севере тундровая



и лесотундровая, южнее - тайга, переходящая в лесостепь. Лесистость – 40,7%. Входит в Уральский Федеральный Округ. Граничит с Красноярским краем, областями – Томской, Омской, Свердловской, Курганской, республикой Коми, Ненецким АО (Архангельская область) и Казахстаном. Территория - 1435,2 тыс. кв. км., численность населения 3307,5 тыс. чел., национальный состав: русские; украинцы; татары, ханты, манси, ненцы, коми; городских жителей - 76,3%. Включает 38 административных районов, 26 городов и 46 посёлков городского типа. Крупные города: Тюмень, Тобольск, Ишим. Административный центр - Тюмень. Расположен в 2144 км к востоку от Москвы, берегах реки Тура (приток Тобола). Население 496,5 тыс. человек.

На территории региона расположена крупнейшая в России - нефтегазоносная область. Имеются железные, хромитовые, молибденовые руды, запасы титана, рудопроявления меди, свинца, цинка, вольфрама, залежи бокситов. Есть коренные месторождения золота в кварцевых жилах, россыпное золото, серебро. Известны находки многих ювелирных и поделочных камней.

Отличительной особенностью области является колоссальный запас водных ресурсов, развитая сеть полноводных рек (около 25 тыс.), большое количество озёр (около 500 тыс.), обилие подземных вод (103 месторождения). Водные ресурсы области формируются в основном за счёт транзитного стока рек Тобол, Иртыш, Обь.

Каждая из зон Тюменской области характеризуется определенной растительностью. Территория области делится на зону тундры, лесотундры, лесную зону, а также на лесостепи и мелколиственные леса.

Тюменская область богата природными ресурсами. А ресурсы – это очень важный аспект жизни человека, который способствует дальнейшему развитию общества. К сожалению, природные ресурсы в большинстве своем исчерпаемы, что в будущем может стать большой проблемой для потомков. Из-за этого стоит беречь природу и переходить на возобновляемые ресурсы.

В данной работе была достигнута поставленная цель и выполнены задачи. Мы изучили богатство ресурсов Тюменской области, познакомились с основными понятиями природных ресурсов, рассмотрели природоресурсный потенциал Тюменской области, которая, как оказывается, богата своими водными, нефтегазовыми, полезными ископаемыми, растительным миром.

Настоящая работа призвана обратить внимание людей на глобальные проблемы окружающей среды и причины их появления. И что могу сделать Я – человек, стремящийся сохранить природные ресурсы Тюменской области!

#### Список использованных источников

1. Департамент недропользования и экологии Тюменской области: официальный сайт. - Тюмень. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://dnec.admtyumen.ru/> (дата обращения: 28.10.2021). - Текст: электронный.
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 28.10.2021). - Текст: электронный.



## БАТАРЕЙКИ НА УТИЛИЗАЦИЮ

*Арзуманян Диана Нверовна  
научный руководитель Михальченко Анна Игоревна  
г. Тюмень, ЧПОУ ТОСПО «ТюмКЭУП»*

Экологические проблемы стали угрожающими. Человек постоянно с ними сталкивается, и человеку нужно решать проблемы утилизации мусора, твердых бытовых отходов, а теперь вот и проблему утилизации гальванических элементов, наносящих природе непоправимый ущерб. Академик В.И. Вернадский утверждал, что человеческая деятельность превратилась в мощную преобразующую силу, сопоставимую с геологическими процессами.

Актуальность данной работы обусловлена влиянием химических веществ, содержащихся в батарейке, на окружающую среду и здоровье человека.

Цель проекта: выяснить влияние использованных батареек на окружающую среду, здоровье человека. Выяснить способы утилизации.

Задачи:

1. Узнать о последствиях неправильной утилизации батарейки, ртути и энергосберегающей лампы;
2. Выявить опасность использованных батареек;
3. Определить утилизацию химических источников;
4. Изучить классификацию батареек и их состав;
5. Проанализировать виды и маркировки батареек;
6. Познакомиться с технологией переработки батареек;
7. Описать последствия вторичных материалов;
8. Изучить расположение «гринбоксов» на территории Тюмени;
9. Провести сбор использованных батареек в колледже «ТюмКЭУП».

Д

а

н Химические источники тока, чаще называемые батарейками, состоят из ценных компонентов, которые после разделения имеют коммерческую ценность.

а В проекте будут рассказаны последствия, о которых многие даже не знают: 1) Одна выброшенная в мусорное ведро пальчиковая батарейка может загрязнить тяжелыми металлами около 20 квадратных метров земли, а в лесной зоне это территория обитания двух деревьев, двух кротов, одного ёжика и нескольких тысяч дождевых червей. ; 2) Один бытовой градусник может отравить человека и даже ввести в состояние комы; 3) Одна энергосберегающая лампочка способна вызвать не только ухудшение здоровья, но и быть причиной химических заболеваний.


т Чтобы избежать таких последствий, есть простое решение - проект «ГРИНБОКС», который занимается установкой надежных и безопасных контейнеров для сбора батареек, ламп и градусников. Регулярное его обслуживание осуществляется компетентными специалистами на специально оборудованном транспорте. Утилизация собранных опасных отходов происходит на лицензированном предприятии в г.Тюмень.

м В данной работе, будет представлен список адресов, где уже представлены гринбоксы. Также рассказано как можно подать заявку на установление «гринбоксов». Все желающие смогут сделать наш город чище, для этого нужно скачать бланк заявки, собрать

е

т

п



подписи с жильцов своего дома и передать информацию в компанию ООО «НОВ-Экология», по электронной почте или любым другим способом, по тел: 8 (3452) 49-06-15.

Один из самых главных вопросов является опасность использованных батареек. Рассмотрим компоненты опасности:

Кадмий- это тяжелый металл, который получается в результате выплавки других металлов, таких как цинк, медь или свинец. Последствиями являются: тошнота и рвота, спазмы желудка, диарея, повреждение почек, хрупкость костей.

Кобальт - его соединения токсичны, вызывают одышку, действуют на желудочно-кишечный тракт, на кожу, вызывая острые дерматиты.

Свинец - древний убийца. Влияние свинца на организм человека имеет губительный характер, накапливается в костях, замещая кальций, чем вызывает различные болезни.

Ртуть - оказывает токсическое воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, на лёгкие, почки, кожу и глаза.

Следующий вопрос, который представлен в данной работе, это утилизация химических источников. Гальванический элемент – химический источник тока, в котором электрическая энергия вырабатывается в результате преобразования химической энергии окислительно-восстановительной реакцией. Гальванические элементы называют «Тихими убийцами».

Классификацию батареек различают: по напряжению, высоте и диаметру.

Виды и маркировка батареек:

Крона - щелочная батарейка типа «Крона» представляет собой элемент питания, напряжение которого на выводах составляет 9В.

Литиевые батарейки - одноразовый гальванический элемент, в котором в качестве анода используется литий или его соединения.

Солевая батарейка представляет собой последовательное, либо параллельное соединение двух электродов с зарядами "плюс" и "минус".

Ртутно-цинковые источники - элементы питания этого типа похожи на марганцево-цинковый источник тока.

Серебряно-цинковые батарейки имеют меньшее внутреннее сопротивление и низкий ток саморазряда по сравнению с марганцево-щелочными аналогами. Поэтому они прослужат в 3 раза дольше, чем щелочные элементы питания.

Технология переработки.

Этап 1: ручная сортировка. Этап 2: дробление специальным аппаратом, сепарация. Этап 3: магнитная сепарация, получаемый продукт – чистый вторичный металл. Этап 4: аэродинамическая сепарация, принцип заключается в создании с помощью компрессоров вихревых потоков газа или смеси газов, содержащих уран. Получаемые продукты: резиновая смесь, полимерные пленки, лом цветных металлов. Этап 5: накопление продукта, прошедшего через вибросито в специализированных контейнерах и переработка на отдельном участке. Этап 6: захоронение веществ, которые нельзя применять повторно, что обеспечивает безопасность для окружающей среды и здоровья людей.

Что делают с вторичными материалами. Если утилизировать батарейки в Тюмени, то полученные материалы идут на следующие цели:

Диоксид марганца используют как пигмент для окраски тротуарной плитки;

Электролит применяют в качестве нейтрализатора кислот;

Цинковый порошок благодаря антикоррозионным качествам добавляют в краску;

Железо забирают металлурги, оно содержит в 10 раз больше цветных металлов, чем природная руда, из которой их получают.

Куда сдать отработавшие ресурс источники питания, где утилизировать батарейки в городе Тюмени: оправить на переработку на завод, отнести в контейнер для сбора, сдать в приемные пункты-гринбоксы по адресам:

улица Газовиков, 33

Заречный проезд, 43

Велижанская улица, 68

Мелиораторов, 50к2 и другие.

Цены за б/у батарейки в Тюмени. Литиевые батарейки до 30 рублей за кг (при сдаче свыше 50 кг). До 45 рублей, если сдавать более 200 кг.

В данной работе была достигнута поставленная цель и выполнены задачи. Мы познакомились с утилизированными батарейками, узнали их классификацию и из чего они состоят. Проанализировали последствия неправильной утилизации батареек, также выявили опасность использованных батареек, познакомились с технологией их переработки и провели внутриколледжный сбор использованных батареек. И самое главное узнали, где и как можно подать заявление на участие в проекте «ГРИНБОКС», и адреса уже существующих гринбоксов в г.Тюмень. Отработанные батарейки оказывают вредное воздействие на природу. Переработка бытовых батареек и аккумуляторов не только помогает сберечь природу и уменьшить выбросы тяжёлых металлов. Проблемой современности в области экологии является проблема утилизации автономных элементов питания, попросту батареек. Данная работа научит людей, не совершать ошибки, чтобы утилизировали батарейки правильно, устраняя попытки нанесения вреда себе и окружающему миру.

#### Список использованных источников

1. Эко город: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://ecosity.ru/> (дата обращения: 28.10.2021). - Текст: электронный.


2. Национальная экологическая компания: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://nec.eco/> (дата обращения: 28.10.2021). - Текст: электронный.

3. Гринбокс – социально-экологический проект: официальный сайт. - Тюмень. - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.grbox.ru/> (дата обращения: 28.10.2021). - Текст: электронный.

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

*Пастухов Данил Александрович  
Болдырев Степан Вадимович  
научный руководитель Зарубин Иван Юрьевич  
г. Тюмень ГАПОУ ТО «ТТСиГХ»*

В последнее время в Российской Федерации экологии, энергосбережению и рациональному использованию природных ресурсов уделяется все большее внимание. Согласно федеральным законам № 39-ФЗ (от 09.03.2021) и № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021) на различных уровнях разрабатываются программы и проекты, ориентированные на обеспечение устойчивого развития экологичности и энергоэффективности предприятий



страны. Они акцентируют внимание государства в целом и каждого человека в частности на пользе внедрения более совершенного экологически чистого оборудования. Данные документы разрабатываются также с целью стимулировать производителей - применять передовые технологии в сфере энергопотребления, охраны окружающей природной среды.

Подбор системы отопления для нежилых зданий, особенно при наличии больших площадей является сложной задачей. Систематический рост тарифов, стоимости энергоносителей, соответствие оборудования различным нормам вынуждает обращать пристальное внимание на расходы, где обогрев помещений занимает значительную часть. Для промышленных предприятий этот вопрос означает ещё и увеличение себестоимости продукции, что автоматически причисляет отопление к наиболее значимым статьям расходов.

Была поставлена проблема: какие системы отопления промышленных помещений будут наиболее эффективны, экологичны и экономически выгодны для предприятий. Выбор наиболее эффективного и экономичного способа отопления становится важным вопросом, от удачного решения которого во многом зависит судьба всего предприятия. Целью исследовательской работы является подбор наиболее энергоэффективного и экологически чистого способа отопления промышленных помещений.


Определены задачи исследования: выявить традиционные и перспективные способы отопления производственных помещений; выполнить анализ влияния продуктов сгорания используемого топлива на окружающую среду; выполнить расчет стоимости оборудования для отопления и его монтажа; выполнить расчет стоимости ежегодного обслуживания используемого оборудования; выбрать наиболее энергоэффективный и экологически чистый способа отопления промышленных помещений

В качестве промышленного помещения был выбран неотапливаемый цех площадью 4320м<sup>2</sup> (объемом 25920м<sup>3</sup>), уровень теплоизоляции – средний. При определении эффективности систем отопления в данном цеху учитываются все последствия их реализации:

- Экономические (стоимость оборудования для отопления, монтажа, ежегодного обслуживания оборудования);
- Энергоэффективные (затраты на энергоноситель; КПД оборудования)
- Экологические (воздействие на окружающую среду; продукты горения, выделяемые при сгорании используемого топлива)

При выборе системы отопления промышленного помещения не следует учитывать только первоначальные инвестиционные расходы, а рассматривать ситуацию в долгосрочной перспективе. Перспектива применения энергоэффективных и экологичных систем отопления отражается в федеральных законах и мотивируется государством снижением ставок на выбросы вредных веществ в атмосферу.

В процессе исследования выявлено то, что традиционные системы водяного и воздушного отопления экологичны только в том случае, когда энергоносителем для нагрева является природный газ или электричество, и требуют значительных вложений в связи с сложностью их монтажа. Не стоит так же забывать о том, что данные системы обогревают не только локальные участки, но и весь объем промышленного здания, что является дополнительным потреблением энергии и энергоносителя. Особенно учитывая то, что промышленные помещения, чаще всего, не имеют достаточной теплоизоляции и не так хорошо сохраняют тепло «внутри себя», как жилые помещения.



Выявив условия и проанализировав данные, наиболее эффективной системой отопления из рассмотренных, будет лучистая система отопления с использованием инфракрасных газовых обогревателей. Среди преимуществ лучистых систем можно выделить следующие:

- экономия энергии;
- обеспечение комфортных для человека условий при более низких температурах воздуха в помещении (на 2°С ниже нормируемой температуры при проектировании систем конвективного отопления);
- сравнительно небольшие габариты обогревателей, быстрота и удобство монтажа;
- возможность обогрева рабочего места или определенных зон, а не всего помещения;
- достаточно равномерное распределение температуры по высоте помещения (при использовании систем воздушного отопления увеличение температуры от пола к потолку составляет 1,5–2,5°С/м, при использовании систем лучистого отопления 0,3°С).

Расчет лучистого отопления включает определение тепловой нагрузки, выбор типа, конструкции и количества излучателей. Кроме того, необходимо обеспечить равномерность обогрева помещения и допустимую поверхностную плотность лучистого теплового потока (облученность). Следует отметить и то, что применение лучистого отопления полностью соответствует нормам, указанным в федеральных законах № 39-ФЗ (от 09.03.2021) и № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021).

Результаты исследования показали, что наиболее экологичным и энергоэффективным видом отопления является лучистое отопление с использованием инфракрасных газовых обогревателей. Данные, полученные в исследовании, могут быть использованы при проектировании системы отопления неотапливаемых и вновь возведенных промышленных помещений.

## **ПРОЕКТ: РОБОТ «СБОРЩИК УРОЖАЯ»**

*Межецкий Павел Александрович*

*Научный руководитель Князева Ольга Геннадьевна*


*р.п. Голышманово, ГАПОУ ТО «Голышмановский агропедколледж»*

Несмотря на то, что ученые неоднократно предупреждали о том, что перенаселение планеты грозит человечеству разнообразными «карами небесными», рост популяции это не остановило. Людей становится все больше, а значит, и еды они потребляют значительно более значительные объемы, чем раньше. Неравноценное распределение ресурсов приводит к тому, что миллионы людей во всем мире голодают.

Это касается многих стран и регионов, как крупных населенных пунктов, так и пригородов. Тем не менее, продуктов питания производится гораздо больше, чем раньше, сейчас наблюдается максимум. Новые технологии позволяют решить проблему нехватки еды, причем нужны не только чисто технологические инструменты, но и новые подходы к сельскому хозяйству.

Один из таких подходов — выращивание продуктов питания в черте города. В населенном пункте эта работа может ничем практически не отличаться от тех дач и





огородов, которые есть у многих. Но может и отличаться, если в качестве основы выбрать вертикальные многоуровневые фермы. Подобные «угодья» могут быть конфигурированы, как угодно, но в большинстве случаев речь идет о подвешенных в воздухе «грядках», где выращивают культуры на специальных субстратах или вовсе без них. На таких фермах, как правило, есть ультрафиолетовое излучение, которое эмулирует лучи Солнца. И вместо непредсказуемых погодных условий, которые, порой, приводят к катастрофическим ситуациям на полях, виртуальные фермы в городской черте полностью управляемы — «климат» здесь регулируется компьютером, и все направлено на получение максимального урожая.

В принципе, если есть соответствующие технологии, то фермы подобного рода можно создавать практически везде. Фактически, речь идет о «новом тренде» — городских фермах, которые находятся в непосредственной близости от тех, для кого продукты питания выращиваются. Правда, есть и ряд условий. Все вертикальные фермы нуждаются в определенном пространстве и доступе к электричеству. Больше ничего особенного не требуется. Фермеры сами могут покупать все, что им требуется для производства продуктов питания.

Старт может быть очень легким — все, что требуется «городскому фермеру» есть в любом магазине строительных материалов и сельскохозяйственных магазинах. При таких условиях количество ферм постоянно растет — например, в США существуют сотни или даже тысячи больших и малых ферм.

Для них нужен объем, а не площадь, ведь здесь все выражается кубическими, а не квадратными метрами. В итоге на вертикальной ферме можно вырастить гораздо больше продуктов, чем на обычной, если говорить об одной и той же полезной площади.


Выращивать на вертикальных фермах можно не только фрукты и овощи, но и производить на своих фермах растения и грибы. На вертикальных фермах достаточно трудно собирать урожай, поэтому автоматизация таких ферм будет приемлемым преимуществом.

**Цель:** Разработать и сконструировать робота «Сборщик урожая» для снижения трудозатрат человека при выращивании овощей и фруктов.

**Задачи:**

1. Расширение и систематизация знаний о роботах и программировании, о выращивании овощей и особенностях сбора урожая.
2. Создание прототипа робота «Сборщик урожая» и программы выполнения действий роботом «Сборщик урожая» на базе конструктора Education EV3.
3. Протестировать робота «Сборщик урожая», модернизировать устройство.

Во время сбора урожая время имеет решающее значение, так как некоторые культуры необходимо убирать быстро. Таким образом, требуется много рабочих в течение достаточно короткого периода времени, что создает реальную проблему нехватки рабочих рук в осенний период. Современные фермы уже используют тракторы с автоматическим рулевым управлением, а молочные фермы устанавливают машины, которые могут доить коров. Однако определение зрелости отдельных фруктов или овощей является гораздо более сложной задачей. Нет двух одинаковых плодов - каждый имеет уникальную форму, размер и цвет. Освещение, меняющиеся в течение дня и ночи, способствует тому, что каждый фрукт или овощ выглядят в разных условиях по-разному. Так же мы знаем, что томат (как и картофель, физалис, баклажан) - относится к семейству паслёновых. Ядовитый гликоалкалоид, содержащийся во всех растениях этого семейства, называется соланин.



Этот яд содержится только в листьях, стеблях и зелёных плодах которые выделяют неприятный и достаточно резкий запах.

### **Описание робота**

После долгого обдумывания мы решили создать робота, который мог бы собирать урожай спелых плодов в теплицах или на открытом грунте. Он позволит уменьшить затраты времени и финансовые расходы фермеров. Этот неутомимый труженик также способен определять различные параметры, в том числе влажность и температуру в теплице. Робот движется, контактирует с растениями, а значит, благоприятствуют их опылению.

Наш робот «Сборщик урожая» оснащен датчиком цвета, который позволяет ему видеть спелые плоды (красный, желтый, синий и т.д.). После того как робот идентифицирует урожай по цвету, он должен собрать его. Таким образом, появляется необходимость в схватывающем инструменте, который может захватывать продукцию в нужном месте и срывать ее с применением правильной силы и с учетом твердости плодов. Изучив движение руки человека, мы смоделировали захватывающий механизм.

И так изучив историю роботов, их эволюцию, принцип работы роботов, мы смоделировали робота– сборщика урожая, при этом нами были:

1. Освоены базовые навыки программирования;
2. Изучены методы построения блок-схем компьютерных программ;
3. Собран робот из конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3;
4. Создана программа робота «Сборщик урожая»;
5. Протестирована работа робота «Сборщик урожая».


Принцип работы робота следующий:

1. Робот едет вдоль грядки;
2. Останавливается при виде препятствия (плода), с помощью датчика цвета определяет цвет препятствия (плода);
  - а) Если цвет препятствия (плода) красный, робот захватывает его автоматизированной рукой и кладет в тележку, которая закреплена за роботом в задней части;
  - б) Если цвет препятствия (плода) зеленый либо другого цвета, робот проезжает мимо (игнорирует препятствие);
  - в) Если робот не находит препятствия (плода) красного цвета, то он продолжает свое движение;
3. По завершению сбора урожая робот едет на базу хранения.

### **Уникальность робота «Сборщик урожая»**

1. Робот оснащен контейнером для сбора урожая;
2. Робот идентифицирует урожай по цвету;
3. Механический захват позволяет срывать продукцию в нужном месте и с применением правильной силы и твердости.

Робот «Сборщик урожая 2» оснащен датчиком цвета, который позволяет ему видеть спелые плоды (красный, желтый, синий и т.д.). После того как робот идентифицирует урожай по цвету, он должен собрать его. Таким образом, появляется необходимость в схватывающем инструменте, который может захватывать продукцию в нужном месте и срывать ее с применением правильной силы. Изучив движение руки человека, обучающиеся смоделировали захватывающий механизм.



Полученный опыт работы с конструктором позволит дальше развивать изучаемую тему и начать работу над более сложными устройствами, которые принесут огромную пользу людям в жизни.

Проделанная работа и полученные результаты помогут нам создать в будущем модель реальных роботов, используемых в жизни и приносящих большую пользу в производстве.

Для того чтобы кормить миллионы людей, фермеры должны использовать роботов. На конец 2020 года, население России составляло 146 450 019 человек. За 2021 год население России увеличилось приблизительно на 60 000 человек.

Если подумать о разрешении проблемы глобального роста населения и необходимости обеспечивать его продуктами питания, то фермеры должны стать более эффективными в уборке и производстве всех сельскохозяйственных культур. В будущем роботы будут использоваться для выполнения большинства задач — от посева до подкормки, а также применения химикатов. Обрабатывать все вручную больше не потребуется.

### **ПРОЕКТ: РОБОТ «СОРТИРОВЩИК МУСОРА»**

*Вакуленко Ян Викторович*

*Научный руководитель Князева Ольга Геннадьевна*

*р.п. Голышманово, ГАПОУ ТО «Голышмановский агротехколледж»*

С каждым годом мусора вокруг становится всё больше. Это одна из серьёзнейших экологических проблем современности. К примеру, сейчас на юге Тюменской области свыше 500 несанкционированных свалок, из них 25 – в Голышмановском городском округе. Специалисты регионального департамента недропользования и экологии подсчитали, что уровень накопления на одного среднестатистического жителя – около четырёх кубометров мусора в год. За последние десять лет данный норматив вырос почти втрое. Кстати, этот показатель напрямую влияет на повышение тарифов по сбору и вывозу мусора.

В нашем районе услугу за сбор и вывоз твёрдых отходов перевели из жилищной в коммунальную. Это значит, что оплату с жителей берут не по квадратным метрам жилой площади, как раньше, а по количеству человек, прописанных в доме. И это не малые средства, приблизительно 150 рублей с человека.

1 марта 2021 года неравнодушные жители Голышмановского городского округа собрались для публичного высказывания своего недовольства так называемой «мусорной реформой». Порядка 500 человек на митинге высказали свое недовольство повышением тарифа за вывоз мусора. Директор ООО «Голышмановотеплоцентр» Евгений Глухарев сообщил жителям, что тариф формируется исходя из расходов регионального оператора на услуги по сбору, транспортировке, сортировке и утилизации мусора. На Голышмановском заводе сортируются мусорные фракции, из них извлекаются те, которые можно отправить на вторичную переработку - бумага, пластик, стекло, металлы. Таким образом, значительная часть мусора получает «вторую жизнь» и уменьшается количество отходов для захоронения или сжигания. Но можно снизить затраты завода на сортировку мусора, если жители городского округа будут самостоятельно сортировать бытовые отходы.

**Проблема:** высокие финансовые затраты на сортировку мусорных фракций для вторичного использования.

**Гипотеза:** Если жители городского округа будут самостоятельно сортировать бытовые отходы, а автоматизированный сортировщик транспортировать отходы на завод, то финансовые затраты на сортировку мусора снизятся, что приведет к понижению тарифов за вывоз мусора.

**Цель:** Разработать и сконструировать робота «Сортировщик мусора» для снижения трудозатрат при сборе, сортировке и транспортировке основных видов вторсырья, производимого населением.

**Задачи:**

1. Расширение и систематизация знаний о роботах и программировании, об особенностях сбора и сортировки мусора.
2. Создание прототипа робота «Сортировщик мусора» и программы выполнения действий роботом «Сортировщик мусора» на базе конструкторов Education EV3 и NXT.
3. Протестировать робота «Сортировщик мусора», модернизировать устройство.

В связи с тем, что население нашего поселка и района увеличивается, растет и потребление продуктов питания, растут потребности населения в более совершенных технических средствах, бытовой технике и так далее. Следовательно, вместе с этим растет и количество бытового мусора, производимого населением.

Исследования показали, что сортировка мусора на ранних этапах (мусорные баки для каждого вида вторсырья) на 75% сокращает затраты времени и ресурсов по сравнению с теми, которые приходится нести мусороперерабатывающему предприятию, на которое вторсырьё поступает не сортированным.


В связи с тем, что с 1 января 2019 года в России вступил в силу новый Федеральный закон о вывозе мусора мы предлагаем при помощи робота «Сортировщика мусора», во-первых, организовать сбор и сортировку мусора, а во-вторых, жителям, которые добросовестно относятся к сортировке вторсырья делать соответствующие «скидки» на услуги вывоза бытового мусора. Для этого необходимо оснастить робота системой регистрации соответствующих данных.

### **Описание робота**

После долгого обдумывания мы решили создать робота, который мог бы собирать бытовой мусор в автоматическом режиме, распределяя мусор из контейнеров различных цветов в соответствующие отсеки. Он позволит уменьшить затраты времени и финансовые расходы мусоросортировочных заводов.

Наш робот «Сортировщик мусора» оснащен датчиком цвета, который позволяет ему «видеть» мусорные контейнеры различных цветов (красный, желтый, синий и т.д.) и с помощью системы видеофиксации определять их содержимое.

После того как робот идентифицирует мусорный контейнер по цвету, он должен взять его захватом. Таким образом, появляется необходимость в схватывающем инструменте, который может захватывать контейнеры в нужном месте и с применением правильной силы. Изучив движение руки человека, мы смоделировали захватывающий механизм. После захвата контейнера определенного цвета робот пересыпает его содержимое в определенный грузовой отсек. Если оснастить данный отсек гидравлическим прессом, то эффективность транспортировки вторсырья возрастет.



В дальнейшем планируется оснастить данного робота системой навигации по типу GPS, это исключит затраты на нанесение и поддержание в удовлетворительном состоянии линий разметки, необходимой роботу для ориентации в пространстве.

И так изучив историю роботов, их эволюцию, принцип работы роботов. Мы смоделировали робота– «Сортировщик мусора», при этом нами были:

1. Освоены базовые навыки программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 и NXT;
2. Изучены методы построения блок-схем компьютерных программ;
3. Собран робот из конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 и NXT;
4. Создана программа робота «Сортировщик мусора»;
5. Протестирована работа робота «Сортировщик мусора».

Принцип работы робота следующий:

1. Робот едет по линии разметки;
2. Останавливается возле площадки с мусорными контейнерами, с помощью датчика цвета и стрелы находит контейнер;
  - а) Если цвет контейнера синий (к примеру, бумажные отходы), робот захватывает его и отправляет его содержимое в грузовой отсек синего цвета, который закреплен за роботом (в прицепе);
  - б) Если цвет контейнера зеленый (к примеру, стекло), робот захватывает его и отправляет его содержимое в грузовой отсек зеленого цвета, который закреплен за роботом (в прицепе);
  - в) Если цвет контейнера желтый (к примеру, пластик), робот захватывает его и отправляет его содержимое в грузовой отсек желтого цвета, который закреплен за роботом (в прицепе);
  - г) Если робот не находит контейнера, то захват возвращается в исходное положение, и робот продолжает движение к следующему пункту маршрута.
4. По заполнении всех отсеков робот едет на мусороперерабатывающее предприятие.

#### **Уникальность робота «Сортировщик мусора»**

Робот представляет собой автоматизированную мусорную машину, которая может сортировать, загружать, транспортировать, выгружать бытовые отходы населения;

Робот может работать автономно с помощью программы, но также и при помощи мобильного приложения, что позволит трудоустроить людей с ограниченными возможностями здоровья и еще более обезопасить работу робота.


#### **Заключение**

Полученный опыт работы с конструктором позволит дальше развивать тему и начать работу над более сложными устройствами, которые принесут огромную пользу людям в жизни.

Жилищный кодекс обязывает всех грамотно обращаться с отходами: складировать в контейнеры, в том числе для раздельного мусора. Все свалки постепенно будут ликвидированы.

Сегодня наш район сравнительно чистый. Есть ли надежда, что он таким и останется после вступления в силу новой схемы утилизации отходов? Конечно, всё будет зависеть не только от культуры, но и платёжеспособности населения. И если жители городского округа будут самостоятельно сортировать бытовые отходы, а автоматизированный сортировщик транспортировать отходы на завод, то финансовые





затраты на сортировку мусора снизятся, что приведет к понижению тарифов за вывоз мусора. И мы сохраним чистоту и природу родного края. Никогда не забывайте, природа – это наш дом, а в доме всегда должно быть чисто!

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В БЫТУ СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ**

*Кривцова Елизавета Андреевна  
научный руководитель Галкина Гульназ Насреттиновна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКТТС»*

Энергоэффективность представляет собой комплекс организационных, экономических и технологических мер, направленных на повышение значения рационального использования энергетических ресурсов в производственной, бытовой и научно-технической сферах.

До начала своих наблюдений, мы даже не задумывались над тем, как и сколько, тратим энергии для решения конкретных задач. Нам нужно было узнать, сколько электроэнергии мы потребляем в течение месяца; организовать свою деятельность и использовать доступные действия для того, чтобы экономно расходовать электроэнергию.

Задачи наблюдений: изучение проблемы энергосбережения; проведение мониторинга потребления электроэнергии в квартире; расчет потребления электроэнергии при её экономии; оценка энергоэффективности внедрения энергосберегающих мероприятий; привлечение внимания общественности к проблеме энергосбережения и использовать сбережение на постоянной основе.


Нами в ходе наблюдения был проведен энергоаудит, про него много пишут и много говорят, гораздо меньше его делают. Целью нашей работы было проанализировать потребление электроэнергии и провести мониторинг данных электросчетчиков.

В ходе изучения и анализа нормативных документов [5] сделаны выводы: 1) проблема энергосбережения активно решается на федеральном, региональном и муниципальном уровнях; 2) в основе законов, программ и постановлений – применение энергосберегающих технологий во всех секторах экономики и в быту, способствующих рациональному использованию энергии и снижению финансовых затрат за ее потребление.

Федеральный закон «об экономии энергии и повышении энергетической эффективности» – базовый документ, определяющий государственную политику в области экономии энергии. Закон направлен на решение вопросов экономии энергии и повышения энергоэффективности в области ЖКХ.

Россия занимает третье место в мире по совокупному объёму энергопотребления после США и Китая, и наша экономика отличается высоким уровнем энергоёмкости (количество энергии на единицу ВВП). Жилищный сектор по объёмам энергопотребления по стране на втором месте. Сейчас человек уже не может обойтись без электрического света, тепла батарей в квартире, продукции, создающей наш привычный комфорт, и мы все больше и больше нуждаемся в этом. Ограничивать рост потребления энергии очень сложно, ведь от него напрямую зависит наше здоровье и благосостояние, что мы не готовы поменять.

Энергоэффективность и энергосбережение входят в пять стратегических направлений приоритетного технологического развития Российской Федерации, названных



президентом РФ, являются огромным резервом отечественной экономики. Энергосбережение – наиболее дешевый сейчас «источник» энергии. Следовать принципу «сделать больше с меньшими затратами» будет выгодным для всех. Работая над проблемой энергосбережения, мы думали о снижении объема используемой энергии, узнали о возможностях использования источников энергии. Нами проведен мониторинг квартир, в которых мы живем «я и моя семья», сделали попытки решить «экономические» задачи по энергосбережению.

«НО» перед нами также стоит и другая задача: как современному человеку оптимизировать свое потребление энергии не ухудшая уровень комфорта (посвящая значительную часть своей жизни досугу, образованию, творчеству, развитию, здоровью и т.д.) и экономя полезные ископаемые и природные ресурсы.

Выявили, что в процессе постоянного потребления электрического тока нуждаются электроприборы, такие как: холодильник, морозильная камера, телевизор, плита, микроволновка, чайник, стиральная машина, компьютер, роутер для Wi-Fi. Так же определили электроприборы, с переменным потреблением электроэнергии: зарядные устройства, фен, пылесос, вентилятор, утюг, проигрыватель, ноутбук и др.

На сегодняшний день существуют альтернативные предложения и иные рекомендации. Например, использование тепловых насосов и тепловых котлов в частных домах. Даже при наличии данных вещей, электроприборов, которые требуют постоянного потребления электрического тока, можно значительно снизить потребление электроэнергии. На сегодняшний день установлены 7 основных классов энергоэффективности: А, В, С, D, E, F, G. Определенный класс присваивается прибору в зависимости от количества киловатт, которое он потребляет. Каждая буква маркируется на определенном фоне, цветовая гамма которого меняется от зеленого к желтому и затем к ярко-красному. Буква А, на зеленом фоне, означает высокий показатель энергоэффективности техники. Маркировку В наносят на приборы с более низким показателем энергоэффективности. Буквы С, D, E, F, G показывают самый низкий класс энергосбережения [1].

Таким образом, зная показатель энергоэффективности бытового электроприбора, можно приобрести более экономичную продукцию и, тем самым, существенно сократить расходы на оплату электроэнергии.

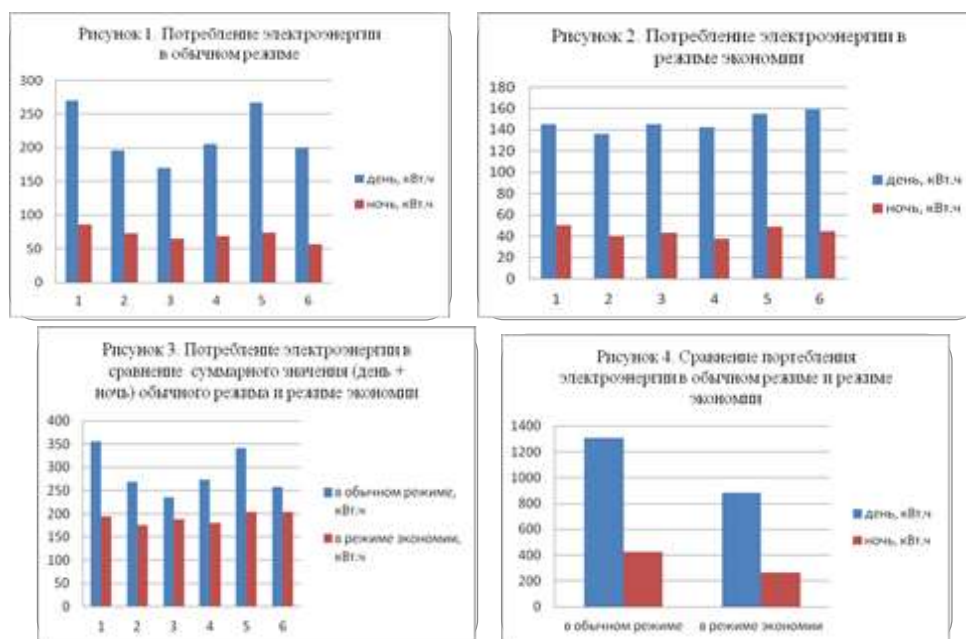
Эффективные работы ЖКХ: введены энергетический паспорт по контролю энергопотребления – электросчетчики и теплосчетчики, определен комплекс мер, обеспечивающих для потребителей право и возможность экономить ресурсы, сделав выбор в пользу энергоэффективных товаров и услуг. В качестве первого шага введен запрет на производство, импорт и продажу ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, с 2013 г. – ламп 75 Вт и более, с 2014 г. – 25 Вт и более.

В своей работе мы взяли показания двухтарифного счетчика, который считывал информацию с потреблением электроэнергии в разное время суток: день и ночь. Анализировали данные за апрель-сентябрь 2020 года. Изучили причины, которые могли привести к таким данным и получили новые данные за апрель-сентябрь 2021 год. Список рекомендаций [3] соблюдаемых в ходе исследования: 1) загружайте стиральную машину полностью (расход электроэнергии практически не зависит от того, насколько загружена машина, а расход воды изменится не значительно); 2) при глажении сортируйте вещи в зависимости от материала, начинайте гладить с низких температур, для небольших вещей используйте остаточное тепло; 3) «уходя, гасите свет» – это стоит делать только в том


случае, если Вы уходите на долго (более 10-15 минут, на изготовление новой лампы требуется гораздо больше энергии, чем вы сэкономите, часто выключая её на короткое время); 4) содержите в чистоте лампы и плафоны (грязь и пыль, снижают эффективность осветительного прибора на 10-30%); 5) не мешайте проникновению естественного света в помещение; 6) не оставляйте зарядное устройство включенным в розетку, когда там нет заряжаемого аппарата (до 95% энергии используется в пустую).

Первые данные потребления энергии мы назвали «в обычном режиме» (рис.1), так как еще не задумывались о вопросах энергоэффективности [5]. Второй этап работы назвали «в режиме экономии» (рис.2), и получили следующие результаты, которые отразили в виде графика. В сравнительном анализе потребления электроэнергии выглядит следующим образом рисунок 3, вычислили среднее значение в обычном режиме среднее значение потребления электроэнергии в течение месяца на каждую квартиру семьи составило 289 кВт.ч., а с учетом рекомендаций приведенных выше – 191 кВт.ч. Вычислили суммарное значение общего потребления электроэнергии, и получили следующие результаты, которые отразили в графике (рис.4).

При мониторинге мы наблюдали и сравнивали результаты энергопотребления до и после энергосберегающих мероприятий: 1) определено и зарегистрировано изменение объёма электропотребления по данным двухтарифного счетчика и суммарное вычисление за каждый месяц; 2) проведена беседа по энергосбережению с обучающимися нашего колледжа (родителями, и другими членами семьи), сокурсники и ребята поддержали, и повторно определено и зарегистрировано изменение объёма электропотребления.



Относительная доступность электроэнергии, тепла, горячей воды создают представление у многих людей о том, что эти блага появляются сами собой, и они никогда не исчерпают себя. Сколько истрочу, за столько и заплачу, истрочу больше, ну и что, – заплачу больше. Но такое мировоззрение очень быстро приведет к негативным последствиям, ведь основные ресурсы, используемые при выработке энергии, являются невозобновляемыми. Отсутствие разумного подхода к использованию энергии очень быстро приведет к тому, что она станет менее доступной и более дорогой. Нужно использовать энергию рационально, необходимо научиться ее беречь.



В результате проделанной нами работы мы много узнали об энергосбережении. Проведенное нами исследование показало, что многие обучающиеся нашего образовательного учреждения не знали о проблеме энергосбережения, и поэтому не задумывались о ее экономии. Доказали, что проведение даже самых простых мероприятий дома ведёт к экономии электрической энергии и к снижению денежных затрат при её использовании. Каждый из нас должен осознать свою ответственность за будущее планеты. В ходе исследования, мы установили, что в быту удобно и выгодно использовать энергосберегающие лампы, отключать приборы, работающие в режиме ожидания. По результатам исследования мы разработали памятку, которую рекомендовали обучающимся нашего колледжа.

#### Список использованных источников

1. Класс энергоэффективности бытовой техники – от А до Я. [Электронный ресурс], 27.10.2019г. – Режим доступа: <https://energo-audit.com>
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования [Текст]: учебник для студ. учреждений СПО / В.М. Константинов. – М.: «Академия», 2017. – 240с.
3. Мазаева Т.В. Энегосбережение в быту [Электронный ресурс], 15.12.2017г. – Режим доступа: <https://school-science.ru>
4. Энегосбережение в быту – забота об окружающем мире [Электронный ресурс], 23.03.2015г. – Режим доступа: <http://www.hintfox.com>
5. Энергоэффективность [Электронный ресурс], 2013г. – Режим доступа: <https://investments.academic.ru>


## ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В НЕФТЕПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Калачев Егор Александрович  
научный руководитель Пономарева Анна Викторовна  
г. Тюмень, «ТНПК»*

Развитие цивилизации невозможно без развития энергетики. С середины XIX века потребление энергии в мире возросло почти в 40 раз, составив к настоящему времени порядка 14000 мегатонн нефтяного эквивалента и будет продолжать увеличиваться. К сожалению, энергетика начинает оказывать негативное влияние на окружающую среду в планетарном масштабе, всё больше заставляя человечество в XXI веке задумываться над вопросами энергосбережения, т. е. приемами и методами эффективного и разумного использования топливно-энергетических ресурсов планеты [2].

Энергоэффективность – это эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов. Использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве. Достижение экономически оправданной эффективности использования ТЭР (топливно-энергетических ресурсов) при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды [7]. В отличие от энергосбережения, главным образом направленного на





уменьшение энергопотребления, энергоэффективность (полезность энергопотребления) наглядно демонстрирует эффективное расходование энергии.

Для повышения энергоэффективности предприятий необходимо решить ряд задач:

- определить самые энергозатратные процессы;
- определить причины высоких затрат;
- найти энергосберегающие технологии для уменьшения их;
- внедрить мероприятия по энергосбережению, контролировать результаты, исправлять недочеты.

На энергоэффективность производства могут повлиять следующие факторы:

- организационные и эксплуатационные (несоблюдение персоналом требований по эксплуатации оборудования, низкое качество ремонтов, отсутствие системы учета, незаинтересованность сотрудников в конечном результате);
- некачественное сырье (сырье низкого качества может свести на нет все усилия по энергоэффективности). Что бы решить эту проблему на предприятии необходимо создать или улучшить входной контроль всех ресурсов, которые попадают извне.

К таким ресурсам относятся, как минимум, электрическая энергия, газ, тепловая энергия, вода.

Входной контроль качества электроэнергии в месте присоединения к сетям необходимо осуществлять периодически, особенно если на предприятии наблюдаются перепады напряжения, высокие счета за электроэнергию. Качество электроэнергии может быть не удовлетворительным и не по вине поставщика, а понижаться в ходе использования на самом предприятии. Поэтому качество электроэнергии необходимо контролировать как на входе, так и в процессе использования;

- технологические факторы (морально устаревшее оборудование с низким КПД, неудовлетворительное техническое состояние оборудования, неудовлетворительное состояние энергосетей, зданий и сооружений предприятия) [3].


Для того чтобы производство стало энергоэффективным требуется вложение немалых средств и не всегда под силу небольшим предприятиям. В нашей статье мы рассмотрим, как решается проблема энергоэффективности при транспортировке нефти и нефтепродуктов.

Транспортировка углеводородов по трубопроводам требует больших затрат электроэнергии, поэтому борьбу за их снижение ведут все трубопроводные компании мира.

Однако сокращение энергозатрат затруднено по объективным причинам. Удельное потребление электроэнергии на осуществление перекачки нефти находится в степенной зависимости от грузооборота, рост которого приводит к увеличению энергопотребления системы, в нее вязких тяжелых и застывающих нефтей, доля которых ежегодно растет в общем объеме перекачки, требует применения сложных дорогостоящих специальных методов, связанных с повышенными энергозатратами. Решение данных задач возможно только за счет совершенствования и разработки новых методов повышения энергоэффективности нефтепроводного транспорта, основанных на внедрении комплекса следующих высокоэффективных ресурсосберегающих мероприятий:

- оптимизация технологических процессов перекачки нефти, в т. ч. за счет повышения (КПД) насосов, частотно-регулируемых приводов (ЧРП) на магистральных насосных агрегатах (МНА) нефтеперекачивающих станций (НПС) и эффективного совместного использования химических и термических методов «специальной перекачки»,





формирования смесей с лучшими реологическими свойствами при совместной транспортировке вязких тяжелых и застывающих парафинистых нефтей;

- мониторинга параметров энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти в пределах технологического участка магистрального нефтепровода (ТУ МН) и их отклонений от заданных целевых показателей.

Для реализации цели и задач энергетической политики государства по сокращению удельной энергоёмкости предприятий в системе трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов была разработана программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности [4].

Как, реализуется данная программа, рассмотрим на примере монополиста в области транспортировки нефти и нефтепродуктов компании ПАО «Транснефть». Для выполнения программы компания обеспечивает:

- внедрение комплекса организационных и технических мероприятий, реализуемых в рамках утвержденной Программы энергосбережения, для снижения показателя удельного потребления электроэнергии на транспорт нефти и нефтепродуктов в сопоставимых условиях;

- внедрение и постоянное улучшение системы энергетического менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001:2011;

- планирование деятельности и организаций системы с учетом мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;

- проектирование и строительство объектов трубопроводного транспорта с использованием лучших энергетически эффективных технологий;

- модернизацию основного оборудования, вывод из эксплуатации устаревшего с заменой его на оборудование повышенной надежности с улучшенными энергетическими характеристиками;

- совершенствование энергосберегающей деятельности за счет своевременной разработки и актуализации корпоративных регламентов в области управления производственными процессами и обеспечением энергосберегающих мероприятий, четкого разграничения прав, обязанностей и ответственности работников за проведение энергосберегающих мероприятий;

- постоянное улучшение имиджа компании, ориентированной на энергосбережение, основанного на доверии международных организаций, партнеров, клиентов и населения в регионах, где осуществляет свою деятельность;

- проведение энергосберегающих мероприятий в соответствии с возрастающими требованиями к повышению энергоэффективности и охраны окружающей среды;

- повышение ответственности персонала за нерациональное и неэффективное расходование энергоресурсов, создание системы рационализаторских предложений по энергосбережению с соответствующей мотивацией;

- организацию правового и информационного обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов;

- организацию статистического наблюдения за энергоэффективностью, мониторинг и анализ основных характеристик использования и потребления топливно-энергетических ресурсов и факторов, влияющих на уровень их потребления, определение прогнозного уровня потребления топливно-энергетических ресурсов, установление единых подходов к планированию и нормированию топливно-энергетических ресурсов, к учету их

расхода и контролю их использования, выявление причин перерасхода топливно-энергетических ресурсов и разработка адресных мер по их устранению;

- организацию энергетических обследований, составление энергетических паспортов объектов с последующим сбором, анализом и систематическим использованием указанной информации;

- разработку и выполнение корректирующих и предупреждающих действий для устранения причин несоответствий энергосберегающей деятельности требованиям российского законодательства, международных договоров Российской Федерации, стандартов и правил в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [6].

Системный подход по экономии энергоресурсов дает свои результаты, так, например, за 7 лет удалось снизить на 16% удельное потребление электроэнергии на транспортировку нефти. В физическом выражении экономия составила 2,8 млрд. кВтч в год, а в денежном - 6,8 млрд. рублей. С 2017 по 2022 год компания за счет реализации энергосберегающих мероприятий планирует снизить удельное потребление энергии при перекачке нефти на 1,9% - до уровня 10,72 тыс. кВтч/млн.ткм. Это позволит сэкономить порядка 0,6 млрд. кВтч, что в деньгах составит 1,8 млрд. рублей [5].

#### Список использованных источников

1. Как повысить энергоэффективность предприятия// ООО «Энергоэффективность и энергоаудит» [Электронный ресурс]: URL: <https://energo-audit.com/energoeffektivnost-predpriyatia> (дата обращения: 29.10.2021)
2. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в России /В. С. Минеев, Е. А. Ряпосов, Н. В. Вальцев [Электронный ресурс]: URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/74924/1/ersps\\_2018\\_069.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/74924/1/ersps_2018_069.pdf) (дата обращения: 30.10.2021)
3. Проблемы энергосбережения// ООО «Энергоэффективность и энергоаудит» [Электронный ресурс]: URL: <https://energo-audit.com/problemy-energoberezhenia> (дата обращения: 30.10.2021)
4. Ревель-Муроз П. А. Разработка методов повышения энергоэффективности нефтепроводного транспорта с внедрением комплекса энергосберегающих технологий [Электронный ресурс]: дис. ... канд. тех. Наук - Уфа, 2018. – 202с. : URL: <https://rusoil.net/files/1006/RevelMurozPA/disser.pdf> (дата обращения: 30.10.2021)
5. Транснефть [Электронный ресурс]: Главный энергетик «Транснефти» Андрей Копысов: Сэкономили семь миллиардов рублей за счет повышения энергоэффективности URL: <https://www.transneft.ru/pressReleases/view/id/11911> (дата обращения: 30.10.2021)
6. Энергетическая политика ПАО «Транснефть»: [Электронный ресурс]: URL: [https://transneftenergo.transneft.ru/u/section\\_file/226492/energeticheskaya\\_politika\\_pao\\_transneft.pdf](https://transneftenergo.transneft.ru/u/section_file/226492/energeticheskaya_politika_pao_transneft.pdf) (дата обращения: 02.11.2021)
7. Энергоэффективность // Википедия. [Электронный ресурс]: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергоэффективность> (дата обращения: 02.11.2021)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ПРЕДПРИЯТИИ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

*Ананьин Максим Алексеевич, Сотуленко Таисия Дмитриевна  
научный руководитель Хохрякова Назира Альмухоматовна  
г.Тюмень, ГАПОУ ТО “Тюменский техникум индустрии питания, коммерции и  
сервиса”*

Индустрия питания, включающая в себя производство и реализацию кулинарной продукции, а также широкий перечень услуг по организации её потребления и досуга, тесно связана с вопросом энергопотребления. Данный вопрос уже несколько десятилетий является одним из важнейших для человечества по причине как его прямого влияния на деятельность нашей цивилизации и её дальнейшее существование, так и влияния косвенного, под которым подразумевается, несомненно, значимость рационального энергопотребления в контексте экологических проблем – как потенциальных, так и тех, которые уже сейчас невозможно игнорировать.


Актуальность выбранной проблемы продиктована, в первую очередь, динамичностью развития пищевой промышленности в современных условиях. После упадка производства пищевых продуктов в 1998 году его индекс неустанно растёт, и это не может не отражаться на энергетике страны. Затраты в пищевой промышленности значительно уступают затратам в областях металлургии и тяжёлой промышленности. Однако, как заявляют главные научные сотрудники Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А.А.Никонова, увеличение производства продовольственных товаров в перспективе, интенсификация механизированного и автоматизированного труда предполагают привлечение значительных затрат энергетических ресурсов, вопреки прогнозам в начале этого века.

Цель исследовательской работы – выявление наиболее эффективных способов повышения энергетической и экологической эффективности в предприятии индустрии питания.

Один из наиболее полноценно отвечающих запросам нашего времени способов решения данных проблем – частичный переход на биодизельное топливо. Биодизельное топливо – это жидкое моторное топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Существует множество методов его получения, и в ряде стран выращивание сельскохозяйственных культур, необходимых для этого (рапс, соя, растительные масла, кукуруза, рис, водоросли, некоторые виды орехов), идёт полным ходом. Надо отметить, что, несмотря на то, что в Российской Федерации тоже выращиваются культуры для производства биодизельного топлива на основе рапсового масла, единой государственной программы по его развитию нет.

Среди преимуществ биодизельного топлива можно выделить следующие:

- 1) Экологичность: низкое содержание серы, отсутствие вредных выбросов в атмосферу и отходов, которые могут навредить экосистеме, практически полный биологический распад;
- 2) безопасность: высокая, по сравнению с топливом на основе нефти, температура воспламенения – 150-320 градусов;



3) получение глицерина в процессе производства (используется в фармакологии, пищевой промышленности, производстве моющих, косметических средств, текстильной, бумажной и кожевенной отраслях, электротехнике и т.д.);

4) хорошие смазочные характеристики, увеличение срока службы двигателя;

5) мобильность производства, что снижает транспортные расходы;

6) сравнительная простота организации производства;

7) возобновляемость;

8) экономичность (30-60 рублей за литр в среднем).

Однако в использовании биодизельного топлива есть два существенных недостатка: во-первых, оно, как правило, хранится не более трёх месяцев, а во-вторых, вся эта система, основанная на выращивании культур исключительно для его производства, занимает внушительные сельскохозяйственные площади, которые могли использоваться для других целей на фоне проблем голода и нехватки ресурсов.

Отвечая на вопрос о том, как можно закрыть эти пробелы в неоспоримых преимуществах биодизельного топлива, хотелось бы отметить, что в экономике есть серьёзная проблема, тесно связанная с индустрией питания. Согласно исследованиям Организации Объединённых Наций в 2016-2017г. около трети произведённых продуктов питания (1,3млрд. тонн в год) не съедается и, следовательно, переходит в категорию отходов. Их утилизация является ещё одним проблематичным вопросом, так как далеко не все из них можно направить на какую-либо переработку или повторное использование (в качестве корма для скота или удобрений).

Однако наука приблизилась к решению этих проблем: биодизельное топливо можно получать не только из специально выращенных культур, которые занимают плодородные почвы, но также и из пищевых отходов.

К примеру, 60% растительного масла на предприятиях общественного питания идёт в отходы (особенно это касается ресторанов быстрого питания, так как значительная часть полуфабрикатов там обжаривается во фритюре). Тем не менее, оно является пригодным для переработки, и некоторые крупные компании в США, например, отправляют его на заводы в Финляндии или Сингапуре, после чего получают его уже в виде биодизельного топлива.

Растительное масло – не единственный продукт, который можно перерабатывать подобным образом. В 2017 году учёные из Сколковского института науки и технологий и Объединённого института высоких температур (ОИВТ РАН) разработали метод гидротермального сжижения, который позволяет получать биодизельное топливо из любого подходящего сырья с минимальным количеством отходов, исключая энергозатратный процесс сушки сырья. В ходе экспериментов они использовали пармезан, ветчину и яблоки.

После заявления заведующего лабораторией ОИВТ РАН, кандидата технических наук, Михаила Власкина, о том, что масштабы переработки отходов в топливо малы из-за сложностей с предварительным разделением всех пищевых отходов, была разработана ещё одна технология. Данный универсальный метод заключается в том, что любые пищевые отходы нагреваются под давлением, после чего получается вещество, схожее с нефтью по длине углеводородных цепочек, молекулярному разнообразию и другим параметрам. Что самое важное, подобная нефть после обработки может использоваться для заправки автомобиля, в то время, как биотопливо, получаемое другими методами, может оставлять в механизмах вредный осадок.

По словам М.Власкина, из 1 килограмма пищевых отходов можно получить 500 грамм твёрдого топлива и 300 грамм нефти.

Таким образом, повсеместное внедрение производства биодизельного топлива из пищевых отходов могло бы решить или поспособствовать решению сразу нескольких проблем. Что касается конкретно индустрии питания, переход на биодизельное топливо не может полностью перекрыть расходы энергии, так как отходы составляют меньшую часть производства. Однако, если хотя бы половина отходов пищевой промышленности будет идти на переработку в биологические виды топлива, это уже будет значительно снижать или компенсировать расходы энергии в процессе производства. Быстрый полный переход на него фактически невозможен, однако его можно реализовать поэтапно, если начать с пищевой промышленности и составить грамотную программу, учитывающую экономические и территориальные факторы.

Таким образом, биодизельное топливо из пищевых отходов является наиболее эффективным способом повышения энергетической и экологической эффективности в предприятии индустрии питания.

#### Список использованных источников

1. Иванова В.Н., Гончаров В.Д. Экономия энергетических ресурсов в пищевой промышленности / В.Н. Иванова, В.Д.Гончаров. // Экономист. – 2011. – 49 с.
2. Сидорович Владимир. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Владимир Сидорович // Альпина Паблишер. – 2015. – 208 с.
3. Медведев Юрий. Бензин из колбасы. Новая технология превращает пищевые отходы в топливо / Юрий Медведев // Российская газета. – 2017. – № 270 (7436).


## ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА

*Коморников Егор Михайлович  
научный руководитель Плесовских Владимир Андреевич  
г.Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКПСТ»*

**Введение.** Стекло — это давно известный и широко применяемый материал. Человечество уже давно не может обойтись без стекла, находя ему применение в различных сферах человеческой деятельности и быта - оно используется в научном и медицинском оборудовании, зеркалах и окнах, в интерьере и экстерьере, посуде, мебели, декоративных элементах, а также в носимых электронных устройствах, таких как smart-часы и smartphone. Но с расширением спектра применения стекла и увеличением объёмов его производства возрастает и энергопотребление всей отрасли. Наверное, мало кто знает и даже задумывается о том, сколь энергетически и технологически эффективным может быть стекольное производство.

Стекольная промышленность в России представлена 11 действующими заводами, производящими стекольную продукцию. Крупнейшие заводы отрасли: ОАО «Эй Джи Си БСЗ» (Борский стекольный завод. Нижегородская обл.), ОАО «Саратовстройстекло»





(Саратовская обл.), ОАО «Салаватстекло» (Башкортостан), ООО «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин», ООО «Пилкингтон Гласс» (Московская обл.). На долю пяти крупнейших заводов приходится более 90% выпускаемого в России листового стекла. 70% объема российского стекольного рынка принадлежит отечественным производителям.

На производство стекла расходуется 21% сырья, 13% электроэнергии, 7,9% топлива от их общего промышленного потребления в России. Исходя из представленных данных, применение энергоэффективных технологий в данной отрасли может привести к значительной экономии электроэнергии и топливных ресурсов.

Основные потребители стекла в РФ: строительство (70%), транспорт (25%), производство мебели, зеркал, бытовой техники, торгового, медицинского оборудования и проч. (5%). Объемы производства ежегодно возрастают на 12-15%. Новое направление, успешно развиваемое в рамках отрасли, – промышленная переработка (изготовление стеклопакетов, закалка, армирование, нанесение покрытий), в которой занято свыше 50 предприятий.

**Основные технологии производства стекла.** Основными компонентами при производстве стекла является кварцевый песок, кальцинированная сода, доломит и различные примеси. Стекло производят способом вертикального вытягивания (метод Фурко) и горизонтальным способом на расплаве металла (Флоат-метод) и др.

Производство методом вертикального вытягивания стекла (ВВС) практически вытеснено флоат-методом. Вертикально тянутое стекло характеризуется низким качеством поверхностей и большими оптическими искажениями.

В качестве примера рассмотрим историю Ирбитского стекольного завода (ИСЗ) (город Ирбит, Свердловской области). Предприятие, начавшее работу в годы Великой Отечественной войны, выпускавшее толстое листовое стекло для кабин самолетов и танков методом ВВС по системе Фурко. В послевоенные годы перешло на выпуск листового оконного и автомобильного закаленного стекла. К сожалению, несмотря на газификацию завода, и как следствие повышение энергетической и экологической эффективности производства, к началу 2000-ых стекло, получаемое методом вертикальной вытяжки, уже не удовлетворяло современным требованиям к качеству продукции. В конце 2007 года предприятие было признано банкротом и в настоящее время производство остановлено. На примере лишь одного Ирбитского СЗ можно делать вывод о высочайшем значении постоянной модернизации и повышении энергоэффективности производства.


#### **Проблемы и возможные пути решения энергоэффективности.**

##### **1. Теплопотери;**

Совершенствование теплоизоляционных материалов способных выдерживать высокую температуру и весьма агрессивную щелочную среду открывает возможности тепловой изоляции наружных поверхностей стекловаренной печи и регенераторов. Применение в конструкции регенераторов материалов обладающих максимальной теплоемкостью (Динас) может значительно сократить энергопотребление.

##### **2. Затраты на производство сжатого воздуха;**

Как правило, стекольные заводы потребляют большое количество сжатого воздуха, а его производство — дорогостоящий процесс. Акцентирование внимания к порядку использования сжатого воздуха даёт возможности для снижения энергопотребления малозатратными мерами. Простой планово-предупредительный ремонт (например, обнаружение и ликвидация неплотностей) позволяет производителям стекла более эффективно использовать сжатый воздух. Также необходима и модернизация



компрессионного оборудования на более энергоэффективное и производительное (Например, замена поршневых компрессоров на винтовые).

3. Недостаточный уровень автоматизации работы печного оборудования;

Улучшение контроля работы печи и разработка четких процедур управления могут привести к снижению реального энергопотребления до технологически обусловленного минимума.

4. Качественные отклонения топливных ресурсов;

Удельная теплотворная способности природного газа в России изменяется в пределах от 70 до 86 МДж/м<sup>3</sup>. Лишь небольшое число предприятий отслеживает колебания теплотворной способности; остальные мирятся с тем, что в ряде случаев работают при некорректных соотношениях потоков воздуха и природного газа. Для энергетически эффективной работы печи необходимо точно соблюдать соотношение “топливо/воздух”.

5. Узкое применение рекуперации тепла;

Тепло, отходящее от печи, может быть использовано для предварительного подогрева шихты и стеклобоя или для производства электроэнергии. В настоящее время рекуперация тепла сводится к применению котлов – утилизаторов, подогревающих воду для различных технических нужд производства.

6. Гидрообеспечение охлаждающих систем.

В технологическом процессе приготовления стекла для охлаждения механизмов (печных конструкций, прокатных валов, при закалке стекла и др.) необходимо постоянное обеспечение водой. Ещё не так давно для этих целей служила артезианская вода, что в последствии было признано экономически невыгодно и нарушало экологические требования. Для экономии воды и повышения уровня экологичности внедрялась система оборотного водоснабжения с водоёмами-теплообменниками. В таком случае система заполняется один раз, а артезианская вода используется лишь для подпитки всей системы.

Нельзя не отметить, что использование стеклобоя позволяет сократить энергопотребление, так как количество теплоты, требующееся для его плавления ниже, чем количество теплоты, затрачиваемое на варку стекла из сырьевых материалов. Использование стеклобоя является неотъемлемой частью технологии приготовления стекломассы. Лишь верное рассчитанное соотношение “стеклобой/шихта” могут привести к повышению уровня энергоэффективности и экологичности. Наряду с сокращением энергопотребления, использование стороннего стеклобоя может привести к ряду дополнительных преимуществ, включая:

1. Снижение выбросов углекислого газа — образующегося как при сжигании топлива, так и в результате плавления шихты;

2. Сокращение воздействия на окружающую среду вследствие снижения потребности в сырьевых материалах (природных ресурсах);

3. Предотвращение размещения стеклобоя на полигонах твердых отходов.

Исходя из вышеперечисленного, можно предложить следующий алгоритм анализа возможности повышения энергоэффективности конкретного предприятия:

1. Провести оценку применяемой на заводе технологии;

2. Оценить эффективность способов повышения энергоэффективности;

3. Выполнить ранжирование способов по эффективности;

4. Оценить себестоимость способов повышения энергоэффективности;

5. Дать рекомендации производства.

**Заключение.** Были рассмотрены проблемы и возможные пути повышения энергоэффективности, подходящие для использования в стекольной промышленности России и стран ближайшего зарубежья. Предложенный алгоритм может быть применен в работах по повышению энергоэффективности конкретного стекольного производства.

#### Список использованных источников


1. Энергопотребление в стеклотарном производстве. Материалы подготовлены на основе одноименного отчета (3 издание, 2005 г.) Британской правительственной программы «The Carbon Trust» (<http://www.carbontrust.co.uk/>).
2. И.Е. Крыгина. Современные тенденции развития стекольной промышленности в Российской Федерации. В журнале: Электронный научно-экономический журнал «Стратегии бизнеса». Москва, 2019. С.37.
3. А.С. Кутовая. Тенденции развития стекольной промышленности. Вестник СГСЭУ. 2013. №3 (54).

## ТЕРМОТРАССЫ, КАК ДОРОГА В БУДУЩЕЕ

*Ситников Даниил Дмитриевич  
научный руководитель Данекин Максим Юрьевич  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТТСиГХ»*

Многие в наше время имеют свой личный автотранспорт, и почти все согласятся, что дороги у нас в стране «Немножечко не очень». А сколько аварий происходит в стране, только за сентябрь 2021 года официально произошло 12191 авария согласно сайта ГИБДД Российской Федерации [stat.gibdd.ru](http://stat.gibdd.ru). Мало того, что автомагистрали несут вред непосредственно самому человеку через автокатастрофы, так еще и несут колоссальный вред окружающей среде.

О проблемах дорог и методах их решения уже сегодня задумываются серьезные исследователи, а Департамент транспорта США издает целые многостраничные исследования о том, какой вред они наносят окружающей среде. Начиная со старта строительства, дороги наносят ущерб экосистеме – они разделяют естественные ареалы обитания животных, изменяют рельеф и перекраивают карту перемещения воздушных потоков, формировавшуюся естественным образом тысячи лет. В больших городах влияние дорог еще сильнее – в них увеличивается температура воздуха, снижается ультрафиолетовая радиация до 30 %, уменьшается видимость, увеличивается облачность и объемы осадков, изменяется циркуляция воздуха. Еще один хорошо знакомый горожанам аспект «дорожной проблемы» – это сезонное обслуживание покрытия автомагистралей. Зимой дороги в холодных регионах посыпают солью, и это вредит не только автомобилям, которые подвергаются коррозии гораздо быстрее, чем обычно. В воду и почву попадают ионы натрия и хлора, которые негативно влияют на выживание животных и микроорганизмов. Соль с дорог попадает и в питьевую воду. В самой автомобильной стране – США – на каждого жителя приходится 70 килограмм дорожной соли, из-за этого в некоторых регионах норма содержания ионов натрия и хлора превышена в 2-3 раза. От использования соли даже вечнозеленые растения становятся рыхими. Это только прямое воздействие, которое несложно отследить и оценить его ущерб. А ведь от качества дорог



зависит расход топлива, износ транспорта и многие другие косвенные факторы, которые в конечном итоге накапливают вредное воздействие, как снежный ком.

Это только прямое воздействие, которое несложно отследить и оценить его ущерб. А ведь от качества дорог зависит расход топлива, износ транспорта и многие другие косвенные факторы, которые в конечном итоге накапливают вредное воздействие, как снежный ком. Даже электромобили, призванные «озеленить» транспортную сферу, сегодня получают

Наш проект «Термотрассы, как дорога в будущее» позволит решить основной ряд этих проблем. Мы полностью пересмотрели понимания «автодорога», какой она должна быть и каким функционалом должна обладать. Это иной вид дорог, который упростит возведение автомагистралей, снизит их обслуживание в ценовом эквиваленте и что самое главное уменьшит вред экосистеме земли.

Кратко расскажем вам изменения, которым подверглись автодороги в обыденном нашем с вами понимании.

Во-первых, самое заметное и сразу бросающееся в глаза, что изменит общий вид страны в целом это ее цвет. Теперь она станет белой. Предположительно такие меры позволят снизить температуру в городе на 7 и более градусов по Цельсию за счет того, что белый цвет гораздо лучше отражает солнечные лучи, чем черный – традиционный для дорожного покрытия. Интересно, что даже такое небольшое переосмысление привычного подхода к строительству инфраструктуры может приносить ощутимую материальную выгоду –благодаря перекраске дорог можно будет сэкономить порядка 100 миллионов долларов в год на использовании кондиционеров.

Во-вторых, теперь практически не нужно будет чистить дороги от снега и посыпать их такой вредной химией. Под верхним слоем дорожного покрытия будут находиться отупляющие кабеля которые будут постепенно нагревать верхний слой тем самым топить снег и лед. За температуру нагрева будут отвечать датчики температуры, установленные на каждом определенном отрезке автодороги. Такое простое решение, а сколько пользы оно несет.

И эти два пункта только начало изменений в нашем проекте, более обширно и детально расскажем на самой конференции, оставим некую тайну и интригу от придуманных решений которые совершенно изменят ваше понимание Автодороги.


## **ОКЕАНАРИУМЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ ТУРИЗМА**

*Стрижавчук Светлана Романовна  
научный руководитель Константинова Елена Валерьевна,  
Пиягина Евгения Анатольевна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТК ТТС»*

В современных условиях кризис биологического разнообразия влечет за собой сокращение все большего числа диких видов и их популяций в природной среде.

Катастрофическое уменьшение биоразнообразия связано главным образом с разрушением среды обитания, с природоёмким развитием сельского и лесного хозяйства, загрязнением окружающей среды. Именно поэтому столь актуальна проблема





сохранения биоразнообразия на всех уровнях - от глобального до локального. Особого внимания заслуживает развитие и поиск эффективных подходов для сохранения видов и популяций на региональном уровне. Не исключением в этом случае океанариумы, в том числе в сфере экологической эффективности отрасли туризма.

Сохранять и воспроизводить популяции и виды в искусственно созданных и контролируемых условиях достаточно эффективно могут зоопарки и океанариумы (как разновидность аквариумов). Их признание в качестве ориентированных на реальные результаты организаций позволяет привлечь более широкие круги общества и спонсоров, что указывает на экономическую эффективность предоставления финансовой помощи программам сохранения природных популяций.

Океанариумы могут выступать в роли «живых лабораторий», в которых посетители видят мир, существующий ради сохранения природы. Созданные в них сооружения должны отражать устойчивые подходы к формированию искусственных экосистем.

Важнейшее значение имеет информация, необходимая для оценки воздействия на ситуацию со спасением видов. Рост опасности экологических угроз обуславливает усиление роли аквариумов в борьбе за выживание видов. Российские океанариумы - это пространство для встречи с наукой и развитие в сфере экологической эффективности туризма.

Явные примеры океанариум в ТРЦ «РИО» в Москве, площадь океанариума составляет 3,5 тысячи квадратных метров. Океанариум делится на 9 зон: «Север», «Арктика и Антарктика», «Тропический лес», «Лагуна», «Пещера», «Амазонка», «Океан», «Декоративные аквариумы» и «Трюм пиратского корабля». В этих зонах можно увидеть удивительных животных: африканских пингвинов, арапайм, антилоп дик-дик и много других.


Океанариум «Планета Нептун» в Санкт-Петербурге. Главный аквариум имеет объём 750 тысяч литров. В нём обитают хищные рыбы, среди которых - акулы, скаты и мурены. Также в океанариуме присутствуют экспозиции с морскими млекопитающими - серыми балтийскими тюленями. Практически ежедневно в океанариуме «Планета Нептун» профессиональные аквалангисты и дрессировщики устраиваются представления с участием акул и тюленей.

Океанариум Sochi Discovery World Aquarium в Сочи, имеются экзотические пирании, дискусы, цихлиды, кошачьи и рифовые акулы, акула-нянька, а также такие рыбы, как единорог, шар, корова, ёж, хирург.

Туризм в Анапе и Краснодарском крае, в океанариуме Ocean Park для посетителей, в котором организовываются познавательные экскурсии, на которых подробно расскажут о морской фауне и её самых интересных представителях. В океанариуме можно увидеть скатов, акул, пираний, карпов-кои, способных менять цвет своей окраски. Аквариум Алушта в 4-х залах обитает более 250 видов морских и пресноводных рыб, 8 видов черепах, 3 вида крокодилов, 5 видов крабов. В первом зале, который устроен в виде пещеры, можно увидеть обитателей Чёрного и Азовского морей. Во втором и третьем залах экспонируются рыбы различных пресных водоёмов мира, среди некоторых можно увидеть: пираний, пресноводных мурен, Касатковых сомов, Метиниса, несколько видов черепах, крокодилов. В четвёртом зале представлены обитатели Красного моря, Тихого и Индийского океанов.

Удивительный морской музей во Владивостоке, включающий экспозиции аквафлоры и фауны Тихого океана, тёплых тропических морей, озёр и рек Дальнего





Востока, Африки и Амазонии. Экспозиции океанариума занимают три зала общей площадью в 1500 квадратных метров. Музейная коллекция океанариума содержит более 1000 экспонатов, среди которых морские раковины, кораллы, губки, рыбы и другие морские животные.

Океанариум «Аква-Галерея» в Екатеринбурге, где разные части экспозиции дают возможность познакомиться с обычными и с очень экзотическими жителями пресных вод, позволяют понаблюдать за морскими тропическими рыбами и другими редкими животными. Можно посмотреть процесс кормления хищников - акул и мурен.

Спасение редких популяций путем отлова и дальнейшего поддержания жизни в больших аквариумах и океанариумах помогает останавливать вымирание какого-либо экзотического вида рыб. Таким образом, океанариумы в сфере эффективности отрасли туризма играют огромную роль к формированию искусственных экосистем.

#### Список использованных источников

1. Асташкина М.В., Козырева О.Н., Кусков А.С. [и др.] География туризма. М.:Альфа-М, ИНФРА-М, 2011.
2. Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты /под ред. М. Сулея.М.:Мир, 1989.
3. Ковригина К.А. Научно-познавательный туризм: зоопарки и океанариумы: Волгоград, 2018.
4. Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания» № (63). 30 сентября 2019 [www.grani.vspu.ru](http://www.grani.vspu.ru);
5. Интернет источник: <https://ru.wikipedia.org>


### **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ: ШАГ К ЭКОЛОГИИ**

*Ковалева Инна Григорьевна  
Цинн Наталья Викторовна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКТТС»*

Энергетические и экологические проблемы в настоящее время особенно остро стоят во многих регионах России. На основании полученного опыта, обсуждаются и внедряются новые инновационные направления решения проблем энерго-и ресурсосбережения в сочетании с решением экологических проблем утилизации бытовых отходов в регионах. Стоит отметить, что скорость внедрения новых проектов возрастает. События и технологии, когда-то бывшие уникальными, сейчас становятся обыденными, например, отдельный сбор мусора, его переработка для повторного использования.

В России ежегодно выбрасывается 60 миллионов тонн бытовых отходов. Все это копится на свалках десятилетиями и загрязняет регионы и планету. Чрезмерное количество отходов нарушает равновесие окружающей среды.

Энергосберегающие и экологически чистые технологии находят свое применение, порой очень медленно. Проблемой являются сложившееся структура народного хозяйства, отсталые технологии производства, энергорасточительные установки, приборы,



оборудование. Иногда что бы принять новые технологии, приходится работать в убыток. На это готовы пойти не все.

Сегодня за организацию раздельного сбора отходов отвечают региональные власти. Где-то процессы уже налажены, а где-то только набирают обороты. В России формируется рыночный механизм использования природных ресурсов, включающий регулирование процессов спроса, предложения и ценообразования. Однако, как показывает практика, рынок по объективным причинам не может эффективно управлять всей эколого-экономической сферой. В этой связи необходимо государственное регулирование в сочетании с инструментами, позволяющими проводить политику стимулирования ресурсосбережения для достижения целей экономического развития. Это требует больших денежных вложений со стороны государства. Потому, наверное, еще долго будут актуальны любые попытки найти приемлемые экономические решения проблемы использования отходов. Истощение природных ресурсов еще более стимулирует исследования.

Но ответственность за экологию лежит не только на власти, повлиять на ситуацию может каждый. Конечно изменить общество непросто, годами выбрасывая мусор на свалку, мы привыкли поступать так же, не принимая в расчет то что большую часть современных отходов планета не успевает «поглотить».

Некоторый мусор разлагается фантастически долго:

- стекло — более 1000 лет;
- алюминиевые банки — 500 лет;
- электрические батарейки — 110 лет;
- пластмасса, фольга, кирпич — 100 лет;
- губки для посуды — 200 лет;
- одежда из синтетических тканей — до 40 лет;
- глянцевые журналы — 5 лет.

Итак, возникает вопрос: «А что могу сделать я?». Это первый шаг в сложном, но полезном пути.

Не обязательно сразу бросаться в крайности, покупать 12 ведер и фанатично читать состав каждой упаковки. Начните с чего-нибудь простого, например, бумаги или пластиковых бутылок. Как только это войдет в привычку, разделять остальное станет проще. Батарейки, лампы, текстиль – в последние годы становится все больше пунктов приема подобных отходов. Батарейки и лампы принимают практически в любом строительном гипермаркете и в жилищных организациях: ДЕЗ, РЭУ или ЖЭК. Текстиль и одежду можно сдать в некоторых магазинах одежды, взамен вам могут подарить купон на скидку.

Одноразовые стаканы и пластиковые бутылки можно заменить многоразовыми кружками и термосами.

Используйте авоськи или тканевые сумки для покупок. Пакет больше не порвется и его не придется выкидывать.

Вместо мелких одноразовых пакетов можно использовать тканевые мешочки из сетки. Овощи и фрукты можно взвешивать прямо в них.

По возможности откажитесь от бумажных чеков в банкоматах. Их можно заменить электронными, а вот переработать, увы, нельзя

Не используйте пакет, если покупаете весовые товары поштучно. Ценник можно приклеить просто на кожуру банана или ананаса.

Откажитесь от лишней макулатуры. Сегодня практически у каждого магазина есть приложение или сайт, где можно отслеживать акции.

Сортировать пластик достаточно легко. Почти каждая упаковка обязательно имеет соответствующую маркировку — небольшой треугольник с цифрой. Поэтому смотрим на него и сортируем. Перед сортировкой необходимо промыть каждую пластиковую бутылку или контейнер, снять пленку и наклейки, по возможности смять для уменьшения объема. Не принимаются бутылки из-под растительного масла, пенопласт и изделия с другими маркировками. К сожалению, эти виды отходов придется отправить в обычный мусорный бак или контейнер для не сортируемых отходов.



1. Бутылки из под воды, газировки, соков
2. Банки от моющих средств
3. Пластиковые и многоразовые пакеты
4. Многоразовая пластиковая посуда
5. Контейнеры для еды, стаканчики от йогуртов, одноразовая посуда

Бумага. Существует общий список бумаги, подходящей для переработки. Его можно найти в интернете или уточнить на пункте приема.

Чтобы сдать макулатуру, необходимо отделить металлические элементы (пружины, скрепки) и пластиковые элементы (обложки, файлы, папки). По возможности спрессуйте бумагу, чтобы уменьшить объем. Не сдавайте бумагу в пластиковых пакетах, достаточно перевязать кипу веревкой или сложить в коробку.

Металл. В качестве металлической тары можно сдать практически любое изделие: алюминиевые или жестяные банки, неокрашенную алюминиевую фольгу, крышки от банок и мелкий бытовой металлолом. Не везде принимают баллончики из-под аэрозолей, фольгу и одноразовые контейнеры для выпечки.

Перед сдачей все емкости надо освободить от остатков пищи, снять крышки, удалить этикетки и смять банки.

Стекло. Стеклой тарой считаются бутылки, банки и битое стекло. Все это тоже надо очистить от пищевых остатков и снять крышки. Не обязательно удалять этикетки.

Скорее всего, у вас не примут лампочки, керамическую и фарфоровую посуду, крышки от сковородок, оптическое или автомобильное стекло, хрусталь. Но это зависит от пункта приема, поэтому стоит заранее уточнить.

Не принимаются на переработку:

Неотсортированный мусор, который невозможно переработать, отправляется на свалки или мусоросжигающие заводы. Такой способ загрязняет воздух, землю и подземные воды.

На данный момент в переработку идет почти 80% отходов. Остальные либо нельзя переработать вовсе, либо можно частично. Для этого есть несколько причин:

- Для материала не существует технологии переработки.
- Переработка нерентабельна на территории страны или региона.
- Не создана инфраструктура для сбора, и переработчики не заинтересованы в данном сырье.

- Нельзя точно установить материал, так как производители пренебрегают маркировкой.

- Нельзя очистить материал от пищевых, косметических следов.

Пока исследователи изобретают новые технологии переработки, мы можем частично заменить перерабатываемые предметы на более экологичные аналоги.

По данным Росприроднадзора, на каждого россиянина приходится в среднем 400кг мусора в год. Это около 1,1кг в день. Если сортировать мусор, цифру можно уменьшить в два раза. При этом на свалку будет отправляться меньше вещей, а часть мусора выступит сырьем для различного производства.

Из старого пластика делают вешалки, стулья, пакеты для мусора, рабочую одежду, обувь, флис, чехлы для техники, машин и отделочные материалы.

Из стеклянных отходов делают бутылки, банки, стеклянную и стеклокерамическую плитку, составы для фильтрации воды, смальту и мозаичное стекло.

Из переработанного металла делают автомобили, бытовую технику, спортивный инвентарь и даже детские игрушки. При этом на 95% сокращается загрязнение воздуха при производстве.

Тем временем эоактивисты Тюменского района не сдают своих позиций и продолжают разъяснять населению преимущества раздельного сбора мусора, приобретения товаров без упаковки. Объединение «Круговорот» преобразило свою ежемесячную акцию «Экологические дни» по сбору пластика, макулатуры, стекла в постоянно действующую сортировочную станцию.

Одним из этапов экологической реформы в Тюмени стала ликвидация многолетних несанкционированных свалок и создание сети контейнерных площадок. За 2019-2020г. удалось избавиться от 325 свалок. Работы по очистке от мусора территории общей площадью 68 гектаров обошлись бюджету в сумму, превышающую 130 млн рублей. Исчезли завалы, расположенные рядом с населенными пунктами в Тюменском, Ишимском, Ялуторовском, Бердюжском, Омутинском и других районах.

Каждому из нас хочется жить в спокойной и экологически чистой обстановке. Для этого нужно приложить немало усилий, но вместе мы справимся. Пусть в вашей жизни всегда найдется время для важных и полезных дел!

#### Список использованных источников

1. Белова М. «В Тюменской области реализуются экологические проекты»
2. Минприроды России от 26.10.2020 N 05-25-53/28263 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по осуществлению раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов")
- 3.Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

*Алемасов Николай Николаевич  
научный руководитель Александров Сергей Петрович  
г Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКТТС»*

Неразумное использование энергетических ресурсов может привести человечество не только к энергетическому кризису, но и к катастрофам мирового масштаба, поскольку системы, построенные еще много лет назад, негативно воздействуют на климатические условия. Именно по этой причине технологии энергосбережения сейчас активно разрабатываются ведущими компаниями.

Над рационализацией и модернизацией потребления работают лучшие ученые, которые не только совершенствуют уже существующие системы, но и разрабатывают стратегии внедрения в них абсолютно новых механизмов.

Я считаю, на данный момент особой проблемой является потеря энергии на уровне потребления, она составляет около 90%, и только 10% потерь происходит на уровне передачи. Именно по этой причине наиболее целесообразным считается принятие мер по ограничению бесполезного использования ресурсов.

Мною проанализировано, в настоящее время в мире энергосбережение стало приоритетным направлением технической политики. Это связано, во-первых, с дефицитом основных энергоресурсов, во-вторых, с возрастающей стоимостью их добычи, в третьих, с глобальными экологическими проблемами, обозначившимися в последнее время.

Из множества областей, в которых имеется потенциальная возможность энергосбережения, я бы выделил наиболее важные и эффективные направления:

### **Поведенческое энергосбережение.**

Это укоренение у людей привычки к минимизации использования энергии, когда она им не нужна, что можно выразить привычным лозунгом «Уходя - гасите свет». Необходимо осознание людьми положения, что энергосбережение - экономически выгодно.

Достигается это информационной поддержкой, методами пропаганды, обучением со школьной скамьи энергосбережению. То есть поведенческое энергосбережение подразумевает обеспечение потребностей при меньшем потреблении энергоресурсов, и это в основном обеспечивается без совершенствования технологий. Как показывает опыт, поведенческое энергосбережение может составлять до 10% от всего потенциала энергосбережения.


### **Совершенствование энергетических установок потребителей.**

Я думаю, в первую очередь, совершенствование их конструкций. Важно обеспечивать отечественных разработчиков и производителей оборудования информацией о перспективах рынка энергосберегающих технологий. Планирование будущих потребностей чрезвычайно важно для развития промышленности региона. Также необходимо повышать информированность потребителей о новых технологиях.

### **Технологии энергосбережения для транспортных систем.**

Энергия, используемая транспортными средствами, также может расходоваться более рационально. Переход на электромобили, гибридные автомобили или авто с низким уровнем расхода топлива поможет не только сэкономить на использовании бензина, газа





или дизельного топлива, но и улучшить экологическую ситуацию, поскольку выхлопные газы оказывают негативное влияние на атмосферу. Применение энергосберегающих технологий в традиционных автомобилях постоянно расширяется благодаря введению более строгих ограничений по выхлопным газам и мерам поощрения для пользователей малолитражных автомобилей. Автомобили проектируются более легкими и совершенными, что способствует существенному уменьшению среднего расхода топлива. Приоритетной задачей является существенное увеличение производства и продаж автомобилей, работающих на смешанных источниках энергии и исключительно на электричестве.

Я предполагаю, что для достижения этих целей необходимо предусмотреть организацию показов и демонстрацию новых автомобилей, продвижению их на внутреннем рынке, а также создание развитой инфраструктуры: строительство электрозаправок и предприятий по переработке аккумуляторов.

«Серийное производство первого российского электрокара планируют запустить до конца 2021 года. Об этом рассказал глава министр промышленности и торговли Денис Мантуров. Министр также отметил, что 10% всех производимых в России автомобилей к 2030 году будут электрическими» / 02.08.2021 Рубрика: Российский автопром/.

«Тюмень - один из немногих городов страны с достаточно благоприятной для эксплуатации электромобилей инфраструктурой, а для Урало-Сибирского региона - даже в некотором роде оазис. Это утверждает кандидат технических наук, доцент Института транспорта Тюменского индустриального университета Илья Анисимов. Он возглавляет группу ученых, инженеров, которые в сотрудничестве с государственным аграрным университетом Северного Зауралья, компанией "МобилСервис", федеральной Ассоциацией развития электромобильного транспорта и инфраструктуры решают задачу постепенного замещения "грязных" машин на углеводородном топливе экологически чистыми и бесшумными» /Российская газета - Экономика УРФО № 20(7778), 30.01.2019/.

Изучив карту города и существующие зарядные станции, я пришел к выводу: станции зарядки есть, но их не хватает. В городе Тюмени около десяти станций зарядки. Этим занимаются две компании «СУЭНКО» и «Тюменьэнерго».

«В СУЭНКО рассказали, сколько в Тюмени электромобилей: в 2016 году в Тюмени было зарегистрировано три электромобиля, на сегодня их почти 200, за два года потребление электроэнергии на зарядках СУЭНКО выросло почти в 4,5 раза, сообщили в пресс-службе компании» / Источник: Newsprom.Ru 09.09.2021/.


В заключении я хотел бы отметить: направление в сторону повышения

Рекомендации могут помочь региональным центрам в принятии хозяйственных решений, способствующих переходу России к модели экологически устойчивого развития на основе экологизации национальной экономики и человеческого развития.

Сегодня нашей стране необходимо совершить переход к модели экологически устойчивого развития, которая в долгосрочной перспективе обеспечит эффективное использование природного капитала страны и одновременно устранил влияние экологических угроз на здоровье человека.

#### Список использованных источников

1. Рубрика: Российский автопром <https://rg.ru> › 2021/08/02 › do-konca-goda-v-rossii-na...

- 
2. Российская газета: Экономика УРФО № 20(7778), 30.01.2019
  3. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-aspekty-razvitiya-sovremennogo-mirovogo-rynka-avtomobiley-na-primere-elektromobiley>
  4. Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных  
Экологические приоритеты для России. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2017 год / под ред. С.Н. Бобылева и Л.М. Григорьева

## НАПРАВЛЕНИЕ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ КАК ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

*Кравченко Николай Андреевич  
научный руководитель Вергунова Татьяна Захаровна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «КЦПТ»*

Управление электропитанием представляет собой интегрированный подход к энергосбережению в масштабах всей системы. Это означает, что компьютерная система, в полном объеме поддерживающая управление электропитанием и энергосбережение, должна включать как аппаратную, так и программную поддержку для следующих функций:

- минимальные временные затраты на запуск и останов компьютера;
- эффективное и экономное энергопотребление, увеличение срока службы аппаратных устройств;
- бесшумная работа.

Это означает, что система может находиться в «спящем» режиме с минимальным потреблением энергии. Из этого режима она может быстро возобновить работу, без необходимости полной перезагрузки. Устройства потребляют электроэнергию только в том случае, когда они выполняют полезную работу (запросы системы или пользователя). Устройства, которые в течение заданного временного интервала не используются, отключаются, и впоследствии включаются по требованию.

Требования к аппаратным средствам и программному обеспечению по управлению электропитанием и энергосбережению определены промышленной инициативой OnNow. В Windows 2000 такая поддержка обеспечивается как компьютер в целом, так и каждое отдельное устройство потребляют только минимально необходимые уровни электроэнергии, при условии что аппаратные средства удовлетворяют требованиям инициативы OnNow). Здесь следует отметить, что управление электропитанием и Plug and Play тесно связаны между собой и взаимозависимы.


Отметим три преимущества такого подхода к управлению электропитанием и энергосбережению:

- интеллектуальное поведение системы в отношении энергосбережения;
- повышенную надежность и снижение риска потери данных (как вследствие увеличения срока службы аппаратных средств, так и вследствие снижения количества перезагрузок);
- более высокий уровень взаимодействия устройств.

С помощью утилиты Электропитание (Power Options) на панели управления можно установить режим потребления энергии компьютером. Важно отметить, что для использования этих функций необходимо иметь компьютер, удовлетворяющий спецификации ACPI.

Рассмотрим алгоритм запуска утилиты Электропитание:

1. Выберите команду Пуск | Настройка | Панель управления | Электропитание (Start | Settings | Control Panel | Power Options).



На экране появится окно Свойства: Параметры электропитания (Power Options Properties), раскрытое на вкладке Схемы управления питанием (Power Schemes).

2. Отключите монитор и жесткий диск на короткий период времени с целью экономии электроэнергии, и для этого лучше всего подходит режим энергосбережения (standby).

3. Раскройте окно Свойства: Параметры электропитания и перейдите на вкладку Спящий режим (Hibernate).

4. Установите флажок. После приостановки перейти в спящий режим (Enable hibernate support).

Третий и четвертый шаги выполняются, если вы планируете отсутствовать в течение достаточно длительного времени и есть необходимость перевести компьютер в спящий режим.

Следует отметить, что поскольку при переходе в спящий режим все содержимое оперативной памяти записывается на жесткий диск, требуется объем свободного дискового пространства, соответствующий объему оперативной памяти, установленной на компьютере.

После активизации поддержки спящего режима в списке Какое действие должен выполнить компьютер? (What do you want the computer to do?) диалогового окна Завершение работы Windows (Shut Down Windows) появится новый пункт — Переход в спящий режим, позволяющий вручную перевести компьютер в спящий режим.

Обращаем ваше внимание, что после перевода компьютера в спящий режим и повторного включения питания автоматически восстанавливается сохраненное состояние системы — меню выбора операционных систем, если таковое имелось, не выводится.

Поскольку функция спящего режима требует, чтобы аппаратные средства корректно поддерживались операционной системой, и в случае несогласованности возможны серьезные проблемы, советуем проводить проверку этого режима сразу после начальной установки системы и при хорошем понимании способов восстановления незагружающейся или заблокированной системы.

Таким образом, управление электропитанием представляет собой интегрированный подход к энергосбережению в масштабах всей системы, как на уровне аппаратных средств так и программного обеспечения.

#### Список использованных источников:

1. Баринов. В. В, Компьютерные сети : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Баринов, И. В. Баринов, А. В. Пролетарский, А. Н. Пылькин. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-4468-7362-3. – Текст: электронный. - URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=345920#copy>

2. А. В, Назаров. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [А. В. Назаров, В. П. Мельников, А. И. Куприянов, А. Н. Енгальчев] ; под ред. А.В.Назарова. М –. : Издательский центр «Академия», 2018. – 368 с. –ISBN 978-5-4468-7330-2. – Текст: электронный. – URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=362819&demo=Y#copy>

## ПРОЕКТ: ГОРОД С ДЕЙСТВУЮЩИМИ ВЕТРЯНОЙ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ

*Сынков Владислав Константинович*

*Научный руководитель Князева Ольга Геннадьевна*

*р.п. Голышманово, ГАПОУ ТО «Голышмановский агропедколледж»*

Невозможно представить жизнь на современном этапе развития человечества без электричества. Потребности человечества в электроэнергии с каждым годом увеличиваются. В России около 75% энергии производится на тепловых электростанциях. Для её получения используются в основном ископаемые углеводородные источники земли (нефть, природный газ, уголь). Эти углеводороды являются невозобновимыми и их количество в земной коре уменьшается. Существует также проблема во вредном воздействии продуктов сгорания на окружающую среду и климат. С целью устранения этих недостатков для получения электроэнергии стали использовать альтернативные источники энергии.

Популярны энергия ветра и воды. Уже давно эти виды энергии используются для получения электричества. Это перспективное направление, поскольку движение воздуха и воды в реках происходит постоянно и запасы их неисчерпаемы. В ходе изучения и теоретического анализа литературы нас заинтересовал следующий вопрос: возможно ли, в домашних условиях изготовить модели ветряной и водяной электростанций, которые бы вырабатывали электрическую энергию.

Таким образом, **целью** работы является изготовление модели города с действующей ветряной и водной электростанциями.

### **Задачи проекта:**

1. Изучить принцип действия и устройство электростанций.
2. Спроектировать модели ветряной и водной электростанций, питающих город электрической энергией.
3. Изготовить модель города с действующими электростанциями.

**Практическая значимость:** создана модель ветряной и водной электростанции для практического использования на уроках по дисциплине «окружающий мир».

### **Теоретическая основа**

Преобразование первичной энергии в электрическую производится на электростанциях. В нашей стране производится и потребляется огромное количество электроэнергии. Она почти полностью вырабатывается тремя основными типами электростанций: тепловыми, атомными и гидроэлектростанциями.


В России около 75% энергии производится на тепловых электростанциях. ТЭС строят в районах добычи топлива или в районах потребления энергии.

ГЭС выгодно строить на полноводных горных реках. Поэтому наиболее крупные ГЭС построены на сибирских реках: Енисее, Ангаре. Но также построены каскады ГЭС и на равнинных реках: Волге, Каме.

АЭС построены в районах, где потребляется много энергии, а других энергоресурсов не хватает (в западной части страны).

Основными источниками энергии являются твердое топливо, нефть, газ, уголь, энергия распада ядер урана и других радиоактивных веществ.





Все основные типы электростанций оказывают значительное негативное воздействие на природу. ТЭС загрязняют воздух, шлаки станций, работающих на угле, занимают огромные территории.

Мы считаем, что будущее за использованием экологически чистых источников энергии — энергии ветра, Солнца, воды. Нужно заботиться о природе, поэтому самый оптимальный вариант – это ветряная и водная электростанции.

#### Преимущества ветряных электростанций:

- Использование энергии ветра имеет тысячелетнюю историю. Энергия ветра использовалась еще в Древнем Риме для доставки воды и помола зерна.
- Энергия ветра – возобновляемая энергия, а Земля производит ветер постоянно, бесплатно и без ущерба для окружающей среды.
- Энергия ветра не создаёт выбросы вредных газов.
- Энергия ветра доступна практически в любом месте на планете. Где-то ветер слабее, где-то сильнее, но он есть везде.
- Ветряные электростанции не производят вредных выбросов в процессе эксплуатации.
- Ветряные турбины расположены на мачтах, и занимают очень мало места, что позволяет размещать их совместно с другими строениями и объектами.
- Энергия ветра будет особенно востребована в удаленных местах, куда доставка электричества другими привычными способами затруднена.


#### Преимущества водных электростанций:

- Их работа не сопровождается выделением угарного газа и углекислоты, окислов азота и серы, пылевых загрязнителей и других вредных отходов, не загрязняет почву.
- Вода — возобновляемый источник энергии. По крайней мере до тех пор, пока ручьи и реки не пересохнут. Круговорот воды в природе пополняет источники потенциальной энергии за счет дождей, снегопадов и водостока.
- Производительность водных электростанций легко контролировать, изменяя скорость водяного потока (объем воды, подводимый к турбинам).
- Водоохранилища, сооружаемые для гидроэлектростанций, можно использовать в качестве зон отдыха, порой вокруг них складывается поистине захватывающий пейзаж.
- Вода в искусственных водохранилищах, как правило, чистая, так как примеси осаждаются на дне. Эту воду можно использовать для питья, мытья, купания.

Эти преимущества подтолкнули нас узнать, как работают ветряная и водная электростанции, а затем сконструировать и собрать их модели.

#### **Описание работы при изготовлении модели**

Ветряная электростанция – это устройство для преобразования энергии ветрового потока в энергию вращения мотора (ротора) с последующим ее преобразованием в электрическую энергию. Для изготовления данной модели нам понадобились детали со старого компьютера, а именно вентилятор, охлаждающий системный блок, и провода. Мы аккуратно извлекли мотор, удалили лопасти вентилятора, нарастили соединительные провода. С помощью клея закрепили на роторе мотора шестеренку. В итоге получили мотор, который способен превращать энергию вращения в электрическую энергию.



При сборке модели ветровой электростанции мы решили воспользоваться конструктором Lego 9335 «Космос и аэропорт», так как в данном наборе имеются детали, необходимые для сборки лопастей будущей электростанции.

Первым делом мы собрали винт и мачту. Затем прикрепили с помощью изолянты мотор на мачту, так чтобы шестеренка передавала вращение с лопастей на мотор. И, конечно же нам тут же захотелось испытать будущую модель. Мы соединили провода идущие от мотора к лампочке от маленького фонарика, и о чудо, при вращении лопастей вентилятора лампочка не ярко, но светила. Тогда мы решили, что для построения модели электрической сети нам необходимы лампы малой мощности. Было решено использовать старую ёлочную гирлянду. Методом перебора количества ламп, мы выяснили, что наша будущая электростанция способна питать только шесть гирляндных ламп, конечно не много, но мы понимали, что мощность зависит и от мотора и от скорости вращения, поэтому с удовольствием приступили к построению городка.

Приводной механизм собрали в основании модели, там же закрепили и аккумулятор (аккумуляторная батарейка) с выключателем.

Чтобы построить водную электростанцию, мы использовали конструкторы 9580 LegoПервоРобот строительный базовый набор и 9585 Lego Ресурсный набор. С помощью данных наборов можно построить колесо обозрения (карусель). Мы решили воспользоваться стандартной инструкцией при сборке и на последних этапах модернизировали карусель путем изменения формы лопастей и установки пульта с датчиком наклона.

Для построения модели улицы города мы использовали тот же конструктор Lego 9335 «Космос и аэропорт». На каждой стороне построили столбы, к которым подвели провода и лампы. А в начале улицы установили модель ветряной электростанции. Соединили все провода, закрепили дома, и получилась модель города, в котором освещение происходит с помощью энергии ветра.

### **Принцип работы ветряной электростанции**

При попадании воздушного потока на лопасти приводится в движение ступица приводного вала. Посредством шестерней данное вращение передается на вал электрогенератора. Таким образом, при вращении лопастей генератор вырабатывает электрический ток. По проводам ток поступает к потребителям.


1. Генератор - преобразователь механической энергии в электрическую. Генератор заряжает аккумуляторные батареи. Чем выше скорость ветра, тем быстрее заряжаются батареи.

2. Лопасти - часть ветрогенератора, которая подвергается силе воздушного потока, а затем воздействует на вал генератора.

3. Мачта - устройство, на котором крепится генератор и лопасти. От высоты мачты зависит скорость и устойчивость работы ветрогенератора.

### **Принцип работы водной электростанции**

Рабочее колесо турбины вращается потоком воды. С ним вращается и вал, связывающий рабочее колесо с ротором электрической машины — генератора переменного тока. Цепь гидротехнических сооружений обеспечивает необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.



Необходимый напор воды образуется посредством строительства плотины. В некоторых случаях для получения необходимого напора воды используют совместно и плотину и естественный ток воды.

#### **Устройство и принцип работы модели**

Гидроэлектростанция расположена на реке, она состоит из корпуса, генератора, крыльчатки с лопастями, датчика уровня воды и заслонки регулирующей силу потока воды. Заслонка приводится в движение роботом с соответствующей программой.

Особенностью устройства данной электростанции является, то что рабочая часть (крыльчатка) **расположена в горизонтальной плоскости**. Это связано с тем что при понижении температуры русло реки перемерзает. Если расположить электростанцию ниже уровня промерзания, она обеспечит круглогодичную подачу электричества. А интеллектуальная система контроля уровня воды сможет обеспечить стабильный уровень вырабатываемого напряжения.

#### **Преимущества нашей гидроэлектростанции**

1. Получение автономной электроэнергии
2. Уменьшение затрат на электроэнергию
3. Уменьшение заболоченности территории, использование ливневой канализации
4. Сохранения русла реки, предотвращение зарастания ее берегов и русла.

Итог:


Роботы для устойчивого развития (роботы, способствующий устойчивому развитию региона посредством решения актуальных задач по следующему направлению: недорогостоящая и чистая энергия.

## **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НЕФТЕПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Лагода Дмитрий Олегович  
научный руководитель Пономарева Анна Викторовна  
г. Тюмень, ЧПОУ «ТНПК»*

Вопросы, связанные с экономией потребления энергии, все чаще и чаще оказываются в центре внимания мировой общественности. Актуальность энергосбережения вызвана ограниченностью и медленными темпами восстановления источников энергии природного происхождения. Энергосбережение в любой сфере сводится, по существу, к снижению непроизводительных затрат энергии. Это связано не только с дефицитом основных энергоресурсов и возрастающей стоимостью их добычи, но и с глобальными экологическими проблемами.

Нефтепроводный транспорт углеводородов является одной из важнейших отраслей топливно-энергетического комплекса страны, но и при транспортировке нефтепродуктов избежать потерь энергоресурсов не удастся. Большая их часть — до 90 % — приходится на сферу энергопотребления [1] (из них около 98,44 % приходится на привод магистральных насосных агрегатов (МНА), остальные 1,56% идут на собственные нужды перекачивающей станции (ПС) [2]). Остальные потери - это потери при передаче электроэнергии и они составляют лишь 9-10 %. Исходя из этого, можно сделать вывод, что основные усилия по



энергосбережению необходимо прикладывать именно в сфере потребления электрической энергии.

Ключевыми направлениями энергосбережения в нефтепроводной отрасли можно считать:

- 1) Оптимизация технологического процесса перекачки нефти;
- 2) Энергосбережение в электрооборудовании;
- 3) Энергосбережение при выработке тепловой энергии;
- 4) Энергосбережение в системах тепло-водоснабжения [4].

Оптимизация технологического процесса перекачки нефти решается различными способами. Одним из реализуемых, при транспортировке нефти, является способ получения противотурбулентных присадок суспензионного типа, использование которых способствует снижению гидродинамического сопротивления нефти в трубопроводе. Установлено, что при введении противотурбулентной присадки (ПТП) в поток уменьшаются гидравлическое сопротивление и удельные затраты мощности на перекачку, отмечено, что при увеличении скорости потока жидкости в трубопроводе эффективность действия ПТП повышается. В настоящее время разработаны методики применения присадок для повышения энергоэффективности работы магистральных трубопроводов.

В целях снижения затрат энергии, необходимой для перемещения нефти вдоль трубопровода, проведены исследования в области повышения энергоэффективности и снижения гидравлического сопротивления за счет изменения реологических свойств нефти при перераспределении различных нефтей и нефтепродуктов в грузопотоках. Результатом работ стало снижение затрат на перекачку нефти за счет выбора оптимальных условий формирования смесей с учетом их качественных и реологических характеристик.

Наибольшей экономии электроэнергии при транспортировке нефти удастся достичь благодаря оптимизации технологического процесса. По данному направлению повышения энергоэффективности разработано автоматизированное рабочее место технолога (ПК «АРМ Технолога»), с помощью которого рассчитываются условия для оптимальной перекачки нефти и нефтепродуктов при минимальной потребляемой электроэнергии.

Для обеспечения энергосбережения в электрооборудовании перспективным направлением является использование частотно-регулируемых приводов насосных агрегатов, с установкой современных электродвигателей (с более высоким КПД, увеличенным межремонтным периодом и сроком эксплуатации). Известно, что электроэнергия, потребляемая МНА ПС, зависит от множества факторов: выбранного режима перекачки, эффективного диаметра трубопровода, реологических свойств нефти (нефтепродуктов), потерь мощности в МНА и т.д. и использование данного оборудования обеспечивает снижение гидравлических нагрузок, увеличение срока эксплуатации и экономию электроэнергии.

Высоковольтный частотно-регулируемый электропривод для магистральных насосных агрегатов обеспечивает не только энергетическую оптимизацию работы насосных агрегатов, но и является первой отечественной разработкой в данной области, не уступающей по своим характеристикам зарубежным аналогам.

Еще одним решением является установка УПП (устройства плавного пуска). Применение, которого позволяет уменьшить пусковые токи, снизить вероятность перегрева двигателя, повысить срок службы двигателя, устранить рывки в механической части

привода или гидравлические удары в трубопроводах и задвижках в момент пуска и остановки электродвигателей.

Так же в области энергосберегающих технологий можно назвать разработку и создание энергоэффективных, с повышенным КПД, магистральных и подпорных насосов. Разработка данного оборудования позволяет не только повысить энергоэффективность процесса перекачки нефти и нефтепродуктов, но и обеспечивает импортозамещение по столь важному для отрасли направлению [5].

Добиться снижения энергопотребления ПС можно и за счет повышения коэффициента мощности в результате применения цифровых регуляторов возбуждения синхронных электродвигателей ЦРВД, имея встроенную диагностику, регулятор практически не требует обслуживания, а каналы регулирования по напряжению и cos φ обеспечивают снижение потерь и более благоприятный тепловой режим двигателя, что увеличивает его срок службы. При подключении синхронных двигателей к регулированию реактивной мощности можно уменьшить потребление реактивной мощности на питающих подстанциях [6].

Замена ламп освещения на энергосберегающие лампы, рациональное использование электроэнергии за счет автоматического управления освещением являются еще одним решением в вопросах сбережения электрической энергии.

В виду того, что нефть с северных месторождений вязкая и ее необходимо предварительно подогревать для лучшей транспортировки по трубопроводным системам, существенное снижение энергозатрат достигается за счет использования специальной теплоизоляции (пенополиуретана, вспененного каучука.)

Следующим шагом на пути энергосбережения является экономия при выработке тепловой энергии, это достигается за счет модернизации котельного оборудования, реконструкции котельных, замены котлов.

Энергосбережение в системах тепло-водоснабжения осуществляется посредством использования котельных с повышенным КПД, систем управления работой котельных от температуры внутри помещений, снижения потерь тепловой энергии за счет капитального ремонта тепловых сетей с заменой теплоизоляции, оснащением счетчиками учета топливно-энергетических и водных ресурсов.

С помощью описанных выше методов и технологий происходит снижение потребления энергоресурсов при транспортировке нефтепродуктов, например, целевые показатели по снижению удельного потребления энергоресурсов за 2015-2020 гг наглядно демонстрируют экономию энергоресурсов (рисунок 1). Также уровень энергоэффективности деятельности российской нефтетранспортной компании по сравнению с аналогичными компаниями отмечается на высоком уровне [3].

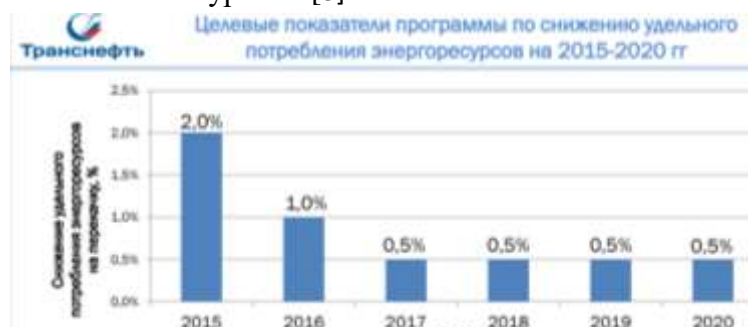


Рисунок 1- Целевые показатели программы по снижению удельного потребления энергоресурсов за 2015-2020гг



Анализ данных из разных источников, свидетельствует о том, что благодаря реализации программы энергосбережения проводимой в России, наша страна лидирует в части энергосбережения по сравнению с трубопроводными компаниями других стран, и еще имеется потенциал по снижению энергозатрат за счет решения ряда энергосберегающих задач.

Для сохранения лидирующих позиций и выполнения требований стандартов необходимо постоянно улучшать энергетические результаты.

#### Список использованных источников

1. Артюшкин В.Н Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов [Текст] /В.Н. Артюшкин, В.К. Тян. М.: Инфра- Инженерия, 2020.- 113с.

2.Бархатов А.Ф. Основные проблемы энергосбережения в трубопроводном транспорте и направления их решения: [Электронный ресурс]: // Национальный исследовательский Томский политехнический университет URL: <https://socionet.ru/publication.xml?h=spz:neicon:tng:y:2015:i:6:p:132-138> (дата обращения: 30.10.2021)

3.Контроль показателей энергоэффективности «Транснефть» [Электронный ресурс]: URL: [https://www.transneft.ru/u/news\\_article\\_file/9672/pk.pdf](https://www.transneft.ru/u/news_article_file/9672/pk.pdf) (дата обращения: 30.10.2021)

4.Ревель-Муроз П. А. Разработка методов повышения энергоэффективности нефтепроводного транспорта с внедрением комплекса энергосберегающих технологий [Электронный ресурс]: дис. ... канд. тех. Наук - Уфа, 2018. – 202с. : URL: <https://rusoil.net/files/1006/RevelMurozPA/disser.pdf> (дата обращения: 30.10.2021)

5.Транснефть [Электронный ресурс]: Год энергосбережения 2018 URL: [https://niitn.transneft.ru/sustainable\\_development/ecology/](https://niitn.transneft.ru/sustainable_development/ecology/) (дата обращения: 25.10.2021).

6. Цифровой регулятор синхронных электродвигателей [Электронный ресурс]: URL: <https://www.microchipinf.com/articles/69/1020> (дата обращения: 03.11.2021)


## ЭФФЕКТИВНОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ

*Осипенко Даниил Андреевич*

*Научный руководитель: Яковлев Константин Анатольевич  
г.Ишим, ГАПОУ ТО «Ишимский многопрофильный техникум»*

Задача рационального использования электрической энергии и снижение затрат на искусственное освещение всегда относится к важнейшим проблемам, как в жилых помещениях, так и в промышленных. От того насколько успешно она решается, зависит эффективность использования энергетических ресурсов, расходуемых на искусственное освещение. В условиях, сложившихся во второй половине XX века, в результате развития промышленного производства и резкого возрастания потребления электроэнергии в промышленности и бытовом секторе, вопросы экономии энергетических ресурсов стали особенно актуальными. [1]

Существующие энергетические ресурсы зачастую ограничены, поэтому возросла потребность в проведении тщательного анализа обоснованности расходов на искусственное освещение.



В настоящий момент редко предлагаются энергосберегающие решения для освещения придомовых территорий индивидуальных жилых домов с большой придомовой территорией. А ведь именно на освещение таких объемов затрачивается большое количество электроэнергии.

Прежде всего, освещение должно быть эффективным и потреблять минимум электроэнергии и в тоже время обеспечивать необходимый уровень освещенности. Стоимость и затраты электрического освещения помещений зависят от общей электрической нагрузки и времени работы осветительного оборудования. Электрическая нагрузка зависит от нормы освещенности, необходимой для различных зрительных задач, и эти нормы регулируются международными и национальными рекомендациями и стандартами.

Все более широкое применение находят системы автоматического управления включением, отключением светильников и автоматического регулирования освещенности, а также энергоэкономичные источники света. [1]

Экономия электроэнергии и затрат на освещение может быть получена за счет: совершенствования систем освещения; использования эффективных источников света; правильного выбора и рационального размещения светильников и применения новых осветительных приборов и устройств; организации управления освещением и его автоматизации; введения планомерной эксплуатации освещения. [1]

Мной, под руководством научного руководителя, был создан стенд, имитирующий освещение в придомовой территории индивидуального жилого дома. Как и большинство электроприборов, работающих в наших домах, класс напряжения стенда 220 В. Стенд, в ограниченной плоскости моделирует освещение в жилом доме, а вернее придомовой территории.

В стенде предусмотрен щит освещения, в котором присутствуют: вводной и индивидуальные автоматические выключатели, однофазный счетчик прямого включения, 2 реле (одно—с задержкой на включение, второе—с задержкой на отключение), таймер времени. Осветительная аппаратура стенда: два светодиодных светильника (связаны с двумя реле); фотореле с светодиодным прожектором; инфракрасный датчик движения с светильником и светодиодной лампой; два светодиодных светильника (связаны с таймером времени).

Работа стенда моделирует самые ответственные зоны на придомовой территории индивидуального жилого дома. В стенде реализованы несколько цепей, каждая из которых предназначена для освещения своего участка или зоны придомовой территории.

Первая электрическая цепь задействует 2 реле, предназначенные для освещения возле почтового ящика и входной группы дома.

Вторая электрическая цепь задействует объемный инфракрасный датчик(ИК) движения, ИК датчик управляет светильником—данная цепь отвечает за освещение внутри двора. При чем таких мест во дворе дома может быть несколько.

Третья электрическая цепь задействует таймер времени и связанные с ним светодиодные светильники. Эта цепь предназначена для индивидуального освещения участка дома, который должен освещаться в разные временные интервалы и в разные дни недели.

Четвертая электрическая цепь задействует фотореле и связанный с ним светодиодный прожектор—он предназначен для освещения входной группы дома в темное и ночное время суток.

Моя работа направлена на сбережение средств, личного времени человека и электроэнергии при освещении придомовой территории. Это реализовано за счет применения современных технических средств и модулей в щите освещения. Предлагается применить данные средства для освещения «слепых» и прочих зон в придомовой территории. Данный стенд можно применять, как образец при проектировании освещения внутри дома и придомовой территории, позволяя делать индивидуальные настройки под каждого жильца дома.



Фото стенда

#### Список использованных источников

1. Прудник, А.М. Энергосбережение в системах освещения: методич.пособие к практическим занятиям/ А.М. Прудник, Е.В. Гончарик.—Минск: БГУИР, 2008
2. СНиП 23-05-95 Гиперссылка  
<https://www.profsector.com/media/catalogs/SNiP%2023-05-95.pdf>

### **СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ «ТОЧКА ДОСТУПА»**

*Демченко Илья Евгеньевич*

*Научный руководитель Белослудцева Анастасия Викторовна  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТТСИ и ГХ»*

С каждым годом информационные технологии развиваются, что приводит к увеличению энергопотребления.

Изучив технологии снижения энергопотребления, я понял, что на данный момент существуют десятки, а то и сотни способов сберечь драгоценное электричество, или же

контролировать его потребление, причем контролировать прямо со смартфона, но люди не пользуются этими знаниями, а чаще даже не осведомлены о таких возможностях, именно поэтому я решил создать этот проект.

Актуальность работы заключается в том, что в наше время люди совершенно не задумываются о том, сколько электроэнергии они тратят в пустую, что иногда очень сильно бьет по их кошельку, а предложенные на рынке оборудования для снижения энергопотребления требуют огромных вложений, либо же требуют хоть какого-то опыта в электронике. В результате проведенного мной опроса о заинтересованности людей в контроле энергопотребления, а также предложенного решения в виде моего проекта, я получил информацию о том, что 80% опрошенных людей сказали, что им было бы очень удобно и комфортно следить за своим энергопотреблением, а 20% сообщили, о том, что впервые слышат такую информацию, да и вообще их все устраивает.

Следовательно, целью является самостоятельное создание автономной системы контроля энергопотребления.

Задачи, которые появились по мере создания проекта:

- 1) изучить рынок подобных устройств,
- 2) изучить систему умного дома,
- 3) изучить протокол передачи данных MQTT,
- 4) закупить необходимое оборудование.

Процесс создания проекта состоял из следующих шагов.

Во-первых, закупка необходимого оборудования: плата контроллера (Raspberry Pi 4), модуль Wi-Fi реле (Tasmota Sonoff Basic 220V), Карта памяти (SD Card 16 gb), Светильник 220V.

Во-вторых, был изучен открытый по коду проект OpenHab3, на основе которого построен проект, началась работа по созданию единой системы умного контроля энергопотребления.

Первым делом была запрограммирована плата Raspberry Pi 4, настроен протокол MQTT, в связке с FTP коммуникацией Python. Полностью была произведена конфигурация OpenHab3, и проверена связь с модулем Wi-Fi реле, после чего и он был перепрограммирован, и подключен к сети 220V, а позже и к 220V Светильнику.


После полной настройки коммуникации между всеми устройствами умный контроллер начал свою работу.

В заключение хотелось бы сказать: мы имеем полностью автономную систему, которая может как включать, так и выключать свет из любой точки мира (где присутствует интернет), а также система снизила энергопотребление в 2 раза

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕПЦИИ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА**

*Волкова Елизавета Витальевна  
научный руководитель Орлов Алексей Александрович  
г. Тюмень, ГАПОУ ТО «ТКПСТ»*

Идея и концепция сити-фермерства принадлежат Диксону Деспанье. В 1999 году профессор решил подсчитать, какое количество пищи можно вырастить тепличным



методом на крышах небоскребов, но результаты себя не оправдали. Тогда он спроектировал 30-этажную вертикальную ферму с искусственным освещением, гидропонными и аэропонными стеллажами. Это дало большой толчок развитию идеи и в 2000-х годах в Японии начали появляться сити-фермы. Большое население и малая территория с зеленью позволили японцам выращивать продукты питания на крышах домов и внутри своих квартир. После 2011 года США также начали широко применять у себя вертикальные фермы и эта тенденция распространилась по всему миру.

Рост численности жителей городов создает проблемы в различных сферах, связанных с необходимостью создания комфортных и безопасных условий проживания. Увеличение потребностей городского населения в продуктах питания создает повышенную нагрузку на производителей сельхозпродукции. Для обеспечения продовольствием городских жителей появились инновационные технологии производства сельхозпродукции и продуктов питания непосредственно в городах с использованием городских построек под растениеводческие и животноводческие фермы. Они представляют собой многоярусные теплицы, чаще всего в многоэтажных зданиях с закрытыми помещениями, в которых произрастают растения на вертикально расположенных стеллажах без естественного грунта и солнечного света. Возможности с точки зрения экологии - использование замкнутого цикла рециркуляции отходов, что позволяет резко снизить загрязнение окружающей среды.

К сожалению, массовому развитию городских ферм препятствуют не решенные до конца вопросы энергоэффективности. Сити-фермы являются сложным энергетическим объектом, который требует комплексного подхода при разработке направлений энергосбережения. В основе должны лежать энергосберегающие технологии производства, отопления и освещения. Не затрагивая вопросы технологии производства, рассмотрим направления энергосбережения на досвечивание и отопление сити-ферм.

Первым аспектом высокого потребления электрической энергии является постоянное поддержание освещенности растений для формирования процесса фотосинтеза.

Для примера рассмотрим работу, проводившуюся в НИИСХ СЗ – филиал ТюмНЦ СО РАН. Объектом эксперимента являются меристемные растения *Solanum tuberosum* L. сорта Розара. Для их плодотворного выращивания необходимо освещение способное заменить солнечный свет. Обычные лампы накаливания не годятся в связи с их большим энергопотреблением, малым сроком службы, не возможность полностью обеспечить растения наилучшим спектром для их роста. На каждом этапе вегетации: проращивание, развитие ростка, цветение, плодоношение требуется разный спектр лучей, интенсивность, периоды покоя. Для растений наибольшее значение имеет физиологическая и фотосинтетическая активная радиация – прежде всего синие (400-480 нм) и красные лучи (600-720 нм). Современные светодиоды перекрывают всю видимую область оптического спектра: от красного до фиолетового поэтому они находят широкое применение в качестве источников света при выращивании сельскохозяйственных светокультур в теплицах, фитотронах и на сити-фермах.

Для сравнения были взяты три источника освещения (табл. 1):



Таблица 1- Технические характеристики исследуемых источников освещения

Название	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Срок службы, ч	Цветовая температура, К	Цена, руб.	Размеры, мм
Люминесцентные лампы OSRAM	36	2500	10000	5000	271	Длина:120 0 Ширина:25 Высота:25
Светодиодные лампы VKL ELECTRIC	18	1600	50000	6500	218	
Фитосветодиодные лампы JAZZWAY	18	1600	50000	-	225	


В процессе выполнения работ в культуре ткани картофеля одним из главных показателей является количество сформированных междоузлий. Чем выше их количество, тем больше регенерантов можно получать при каждом пассаже. Этот показатель также зависит от сортовых особенностей, а также регулируется внешними и внутренними факторами. К внешним относится свет, температура и влажность, к внутренним – физиологический возраст регенеранта и состав питательной среды.

В ходе сравнения выявлено положительное влияние фитосветодиодных ламп на рост и развитие миристенных растений картофеля сорта «Розара». Использование быстроразвивающейся технологии фитосветодиодных ламп позволяет снизить расходы за счёт длительного срока службы и низкого энергопотребления, а самое главное применение оптимального режима для досвечивания которое позволяет использовать видимую часть спектра в полном диапазоне.

Вторым аспектом высокого потребления электрической энергии в сити-фермах является использование электродвигателей. На них приходится около 80% потребления электроэнергии. Большую долю установленной мощности составляют асинхронные электродвигатели. Они используются в насосных установках, необходимых для подачи воды и в вентиляционных системах.

При проведении энергоаудита необходимо проверять соответствие мощности привода (электродвигателя) потребляемой мощности нагрузки, так как завышение мощности электродвигателя приводит к снижению КПД и  $\cos \varphi$ . С уменьшением степени загрузки двигателя возрастает доля потребляемой реактивной мощности на создание магнитного поля системы по сравнению с активной мощностью и снижается величина  $\cos \varphi$ . Для снижения потерь, связанных с реактивной мощностью необходимо оптимально подбирать электродвигатель под нагрузку, а также использовать преобразователь частоты для плавного пуска.

Третьим аспектом высокого потребления электрической энергии в сити-фермах является обогрев и поддержание оптимального микроклимата. Поддержание необходимой влажности и кондиционирование воздуха требуют постоянного мониторинга, что повышает расходы на электроэнергию. Снижение теплопотерь, а также применение альтернативных источников энергии для обогрева существенно снизит затраты электроэнергии.



Основными мероприятиями по снижению затрат электроэнергии на досвечивание и компенсации реактивной мощности электродвигателей являются следующие способы:

1) Использовать в качестве источника света светоизлучающие диоды, имеющие меньшее энергопотребление, чем остальные источники света.

2) Использовать лампы со спектром излучения, наиболее благоприятным для растений (с большей долей красного света).

3) Применять регуляторы светового потока.

4) Автоматизировать процессы освещения для слежения за балансом освещения, графиком включения, учета физиологических особенностей растений по уровню и длительности освещения.

5) Применять стабилизаторы напряжения сети.

6) Применять компенсаторы реактивной энергии.

Основные энергосберегающие мероприятия при обогреве сити-ферм:

1) Использование материалов с высокими показателями теплового сопротивления для ограждений и фундаментов, а также применение поликарбоната для вертикального ограждения и кровли позволит сократить потери тепла до 50%.

2) Установка двухслойного ограждения по периметру теплицы с применением пленки и стекла уменьшает теплопотери на 4%.

3) Остекление теплиц энергосберегающими стеклами с селективным энергосберегающим покрытием.

4) Утепление и теплоизоляция теплицы. Устранение мостиков холода современными теплоизоляционными материалами, например, герметиками снизят потери тепла на 7-9%.

5) Использование принудительной приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла.

6) Применение тепловых экранов, которые являются тепловыми барьерами и препятствуют охлаждению теплицы. Используются экраны в темное время суток и в пасмурную погоду, когда солнце не освещает растения. Помимо функции энергосбережения и регулировки освещенности в теплице, тепловые экраны используются также для регулирования влажности: при их раскрытии в теплице она увеличивается. Энергосберегающий эффект экранов может достигать 20% и более.

7) Автоматизация процессов поддержания температуры, полива растений и внесения удобрений.

8) Применение многоконтурных систем отопления, что сокращает потери тепла на 20-30%.

9) Применение тепловых насосов, использующих низкопотенциальное тепло окружающей среды (воды, воздуха, земли, солнца).

10) Применение солнечных коллекторов для обогрева и подогрева воды.

11) Применение централизованных котельных на тепличных комбинатах с целью обеспечения оптимального режима теплоснабжения. Отказ от отдельных нагревателей для поливочной воды (снижение удельного расхода энергоресурсов до 25%).

#### Список использованных источников

1) Смирнова Н.В, Лысковский А.В. Сити-фермер - профессия будущего // Наука из первых рук. - 2018. - № 4 (79). - С. 24-32.

- 2) Ашмарина Т.И., Залтан Е.И. Блокчейн-технологии в производстве овощей // Экономика сельского хозяйства России. - 2019. - № 3. - С. 49-53.
- 3) Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2017. – 713 с.
- 4) Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых и специалистов / отв. ред. А. Н. Халин. – Тюмень: ТИУ, 2020. – Текст: непосредственный. Том II. – 253 с.
- 5) Нетёсов С.В., Лапшин И.П., Козлов А.В. влияние светодиодных ламп на рост растений // мир инноваций. - 2020. - №1. - с. 11-14.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ — ЭКОЛОГИЯ — ОБРАЗОВАНИЕ

*Маркина Диана Борисовна*  
*Научный руководитель Елизарова Татьяна Викторовна,*  
*Бражнина Анна Александровна*  
*г. Ишим, ГАПОУ ТО «Ишимский медицинский колледж»*

### Аннотация

В современном мире вопросы энергосбережения и экологии становятся все более актуальными для общества. Учебно-воспитательные учреждения способны сформировать сознательное отношение обучающихся к сохранению и экономии энергоресурсов.

**Цель научной работы:** повышение эффективности энергосберегающей деятельности на основе развития культуры энергосбережения.

**Задачи:**

- 1) выявить направления развития культуры энергосбережения;
- 2) определить основные этапы энергосберегающих мероприятий.

**Объект исследования:** энергосбережение.

**Предмет исследования:** культура энергосбережения.

**Ключевые слова:** энергосбережение, экология, экономия, мероприятия, энергия.

### Текст научной статьи

Развитие знаний и умений в области энергосбережения и энергоэффективности, а также формирование комплекса энергосберегающих мероприятий в образовательных учреждениях приобретает в настоящее время не только теоретическое, но и важнейшее практическое значение. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предписывает экономить ресурсы: воду, электричество, тепло.

**Направления развития культуры энергосбережения:**

- 1) теоретические;
- 2) практические.

**Основные этапы энергосберегающих мероприятий:**

1) выполнение учебной программы общего гуманитарного и социально-экономического цикла: использование энергоэффективных и энергосберегающих технологий и оборудования в производственной сфере и быту;

2) проведение семинаров, тренингов по повышению интереса к энергосбережению;

3) организация творческой, интеллектуальной, научно-исследовательской деятельности на предмет энергосбережения и формирования навыков энергоэффективного поведения.

**Ожидаемый результат формирования культуры энергосбережения:**

1) устойчивое мировоззрение в области энергосбережения и энергоэффективности;

2) привитие бережного отношения к энергоресурсам;

3) развитие умений и навыков использования энергосберегающих технологий в современном мире;

4) формирование устойчивых знаний при обращении с электроприборами;

5) развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в процессе экономии материальных затрат путем сбережения энергоресурсов.

**Выводы:**

Одной из действенных мер по энергосбережению является развитие культуры энергосбережения. С проблемами рационального использования энергетических ресурсов и способами их энергосбережения необходимо познакомить всех учащихся, с учетом их возрастных особенностей и познавательных возможностей.

Необходимо формирование у обучающихся энергосберегающей модели поведения, ориентированной на бережное и ответственное отношение к энергии и природным ресурсам.

Ребята могут лично участвовать в программе энергосбережения, что даст возможность сформировать в их сознании представление о важности процесса энергосбережения.


**Заключение:**

Таким образом, развитие знаний и умений в области энергосбережения и энергоэффективности способствует формированию сознательного стремления к энергосбережению, привитию навыков экономии и формирования энергосберегающего образа жизни. Бережное отношение к энергии должно быть частью повседневной жизни. Формирование знаний и умений, культуры энергосбережения в обществе сохранят гармонию в природе, сохранят энергоресурсы для следующих поколений.

**Список использованных источников**

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. : Принят Принят Государственной Думой 11 ноября 2009 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/) (дата обращения: 22.10.2021)

2. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 208 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00269-0. — Текст : электронный // Образовательная



платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470909> (дата обращения: 02.11.2021).


3. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471465> (дата обращения: 20.10.2021).

4. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451415> (дата обращения: 25.10.2021).

5. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468517> (дата обращения: 20.10.2021).

6. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Е. Кондратьева [и др.] ; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01077-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471044> (дата обращения: 27.10.2021).





Сборник материалов научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций Тюменской области, посвященной Международному дню Энергосбережения.

11 ноября 2021 г.

ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»  
325001, г. Тюмень, Луначарского д. 19  
<https://tkpst.ru/>

