IV Международном конкурсе исследовательских работ школьников "Research start 2021/2022"

**Исследовательская работа по теме: «АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА»**

**Россия, Ставропольский край, Шпаковский район, с. Верхнерусское**

**Ипатов Роман Викторович**

**Школа№ 19 Шпаковского муниципального округа Ставропольского края с.Верхнерусское**

**Руководитель: Дементьева Нина Элизбаровна, учитель химии**

**Содержание**

|  |
| --- |
|  |
| |  |  | | --- | --- | |  | Стр. | | ВВЕДЕНИЕ | 3 | | Глава 1. ПОНЯТИЕ О ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕГРГИИ | 5 | | Глава 2. ЭНЕРГЕТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ | 16 | | Глава 3. ПРОБЛЕМЫ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ | 13 | | ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 15 | | Литература | 16 | |
|  |

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность.** История развития человечества напрямую связана со строительством жилищ. С целью обеспечения безопасности оптимальным было групповое строительство жилищ. Так со временем появились городские поселения. Со временем в городах оборонительная функция ушла в прошлое, а они приобрели многофункциональность. Была сформирована так называемая «городская среда», где кроме коммунальных потребностей были сформированы и другие сферы жизнедеятельности человека. Это объекты производства, торговли, рекреации, образования, медицины и т.д.

Огромное городское хозяйство требует значительного энергетического обеспечения превышающего потребности, например, сельскохозяйственных поселений. К тому же постоянное повышение комфортности жизни населения вызывает увеличение потребности в энергетических ресурсов. Именно по этой причине энергоснабжение городов становится все большей проблемой для развития человеческого общества.

С практической точки зрения энергоснабжение вообще и городов в частности во всем мире базируется на трех традиционных источниках получения энергии – атомная, тепло и гидроэнергетика. Все они имеют не только свои преимущества, но и недостатки. В этой связи становится все более актуальным нахождение возможностей получения энергии для жизнеобеспечения городов альтернативными способами, особенно, на основе возобновляемых источников энергии.

Цель **-** проанализировать возможность использования возобновляемых источников энергии на Северном Кавказе.

Задачи:

* изучить перспективу развития не возобновляемой энергетики;
* провести поиск вариантов использования возобновляемых источников энергии;
* сформировать стратегию решения энергетического обеспечения на Северном Кавказе.

Новизна исследования заключается в самой постановке проблемы – по существу перспективы урбанизации в зависимости от развития нетрадиционной энергетики.

Практическое значение~~.~~ Проведенное исследование позволит сформировать новое энергетическое мировоззрение, покажет возможные пути развития энергетики для будущего участия в их развитии, поможет легче воспринимать изменения в традиционном образе жизни человека и в разработке алгоритма оптимизации жизнеобеспечения человека в будущем.

Объект исследования **–** возобновляемые источники энергии.

Предмет исследования- анализ возможностей использования возобновляемых источников энергии в городских условиях.

Методы.При написании работы были использованы общенаучные и специальные методы исследования – исторический, описательный, системный, сравнительный, аналитический, технологический.

**Глава 1. ПОНЯТИЕ О ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕГРГИИ**

«Возобновляемая, или регенеративная, «зеленая», энергия — энергия из источников, которые, по человеческим эволюционным масштабам, являются неисчерпаемыми» [n17]. В целом подобный подход поддерживается и в России [n8].

В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН [n2] № 33/148 1978 года [мировая энергетика] к **нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии**следует относить энергию:

- ветра,

- солнца;

- водных потоков на суше (гидроэлектростанции мощностью менее 1 МВт: мини ГЭС, микро ГЭС);

- биомассы (отходы сельскохозяйственные, лесного комплекса, коммунально-бытовые и промышленные, а также энергетические плантации: сельскохозяйственные культуры, древесно-кустарниковая и травянистая растительность),

- средне- и высокопотенциальных геотермальных источников (гидротермальные и парогидротермальные источники, а также сухие, глубоко залегающие горные породы),

- морей и океанов (приливы и отливы, течения, волны, температурный градиент, градиент солености);

- низкопотенциальных тепловых источников (почвы и грунта, зданий и помещений, сельскохозяйственных животных),

- сжигания торфа (?).

В этой связи был проведен обзор наиболее распространенных варианты использования возобновляемых источников энергии.

Ветровая энергия один из древнейших способов получения энергии. В современном мире все большее распространение получают ветровые генераторы электроэнергии [n7]. Наиболее известны из них лопастные разных конструкций наземного и морского базирования. Однако самый эффективный из них ротор Дарье (презентация, рис. 1) [n18, 24].

Используют также высотные ветряные генераторы расположенные, например, на дирижаблях и воздушных шарах и змеях (презентация, рис.2). Вызвано это тем, что, к примеру, на высоте 600 метров (здания такой высоты уже существуют) скорость ветра возрастает в 2–3 раза, что приводит к увеличению мощности электрогенератора в 8–27 раз. А на 9 000 метров мощность увеличится в 20–40 раз по сравнению с наземными ветряными генераторами [n7]. Почему этот вариант получения электроэнергии практически не используется в современных высотках остается вопросом? Более того, например, на Северном Кавказе используют неэффективные ветровые установки лопастного типа, располагая их на равнинах, вместо горных территорий, где ветер дует постоянно.

Существуют даже бытовые ветряные генераторы, которые могут устанавливаться непосредственно на границе жилья и наружной территории, где существует передвижение воздуха (презентация, рис. 3) [n18].

Студенты Аризонского государственного архитектурного института придумали ветряные турбины рассчитанные на питание от движения ветра, вызванного проезжающими автомобилями со скоростью 100 км/ч и выше. Каждая отдельная ветряная турбина, как ожидается, будет отличаться мощностью 9,6 кВт/ч (презентация, рис. 4) [n23].

Наиболее распространенная технология использования воды в настоящее время – получение электроэнергии с помощью использования падения воды с высоты плотины в русло реки (20 % мировой энергетики) [n6]. Однако практика показала, что это не самый лучший выход [n21]. Во-первых, строительство плотин препятствует судоходству и нарушает экосистемы рек, особенно в отношении рыб. Во-вторых, плотины существенно замедляют течение воды, а поэтому водохранилища становятся отстойниками и быстро мелеют, что затрудняет получение электроэнергии. В-третьих, накопление большого количества питательных осадков и обмеление приводит к цветению воды в этих водоемах. В некоторых случаях такая вода служит причиной отравления людей. И, наконец, плотины всегда потенциально опасны из-за возможности их разрушения [n21]. С другой стороны водохранилища также обеспечивают города технологической и питьевой водой, служат рекреационным целям, а поэтому они в большинстве случаев необходимы.

Также следует обратить внимание на волновую энергию. Изобретено множество приспособлений с помощью которых механические движения волн напрямую превращаются в электроэнергию (презентация, рис. 5). Существенно проще, когда волны как бы накачивают воздух (тип Бункер) в воздухоприемник, где он за счет повышенного давления вращает электрогенератор(Презентация, рис.6).

В тех странах, где наблюдаются приливно-отливные явления - электроэнергию уже получают за счет реверсивного наполнения и спуска воды из специальных водохранилищ. Первая такая станция появилась в 1968 году в России [n22]. К настоящему времени в России работают три подобных электростанции: Кислогубская (1,7 МВт), Северная (12 МВт) и Пенжинская (87 ГВт). Самая крупная в мире станция находится во Франции – Ля Ранс (240 МВт). Главный недостаток этих устройств в их периодичности работы.

Существуют большие перспективы использования течения рек, особенно в горной местности при применении плавающих электрогенераторов. Это достаточно безопасный метод для экосистем рек. На практике этот вариант практически не используется по экономико-организационным причинам. В частности проще и дешевле построить и эксплуатировать одну большую станцию, чем множество очень маленьких электростанций.

Отдельно стоит возможность получения электроэнергии с помощью воздушно-напорных электростанций (действуют в Испании, Австралии и США). В этом случае используется перепад давлений и температур на различных высотах [n3,5]. Для использования этого эффекта роют шахту или устанавливают вертикальную трубу (презентация, рис. 7), по которой воздух перемещается снизу вверх в направлении меньшего давления и температуры. Многие знакомы с этой системой на примере вытяжных систем высотных домов (домовая вентиляция). В Австралии такая установка сочетается с солнечной электростанцией. Одной такой станции (Австралия - 150 МВТ) достаточно для электроснабжения среднего поселения – до 90 000 домохозяйств.

Использование воды и воздуха все же имеет не стабильный периодичный характер, что является существенным недостатком. Таким же недостатком обладает широко известное получение электроэнергии с помощью солнечных батарей. Однако в жилищном хозяйстве эти устройства применяются все шире и шире, например, за счет различных аккумуляторов тепла [n2].

Более перспективно использование солнечной энергии непосредственно в космосе, где солнце светит круглосуточно. Пока эти устройства используются лишь в космических аппаратах. Однако существует несколько проектов, которые предполагают передачу энергии из космоса на поверхность Земли [n9]. В одном случае это сферическое зеркало из фольги, тепловой луч от которого будет передан на Землю. В другом случае передача энергии будет передана в виде лазерного луча (презентация, рис. 8). Первый шаг к этому собираются сделать китайцы, расположив в космосе малую луну. Однако передача космической энергии непосредственно в города считается потенциально опасной.

Для обеспечения мегаполисов есть еще один важный практически возобновляемый источник энергии – бытовые и канализационные отходы, объем которых в расчете на одного жителя постоянно растет. По сути, пока есть человек, он будет производить эти отходы. В развитых странах уже существует система объединения фекальных стоков и пищевых отходов для последующей переработки, в т. ч. для получения электроэнергии (презентация, рис. 8). При этом пищевые и некоторые отходы попадают в канализацию с помощью диспоузеров – мельниц, расположенных под раковинами (США). Есть и российские подобные проекты [n1].

К пищевым отходам необходимо добавить листовой опад, а также материалы органического происхождения, которые сегодня обычно направляют на полигоны хранения ТБО. Да и сами эти «свалки» давно себя изжили, но могут стать возобновляемым ресурсом для производства энергии и различных материалов.

Недавно появились очень оригинальные устройства для получения электроэнергии использующие одну из самых приметных черт городской жизни – шум. В этом случае звуковые волны воздействуют на мембрану, которая и вырабатывает электроэнергию. Подсчитано, что 1 децибел звука позволяет выработать 30 Вт энергии, а его размещение будет особенно эффективно в местах с повышенным уровнем шума – на взлетной полосе, производственных цехах и автомобильных магистралях [n14].

Существуют и другие предложения по получению энергии из возобновляемых источников. Это использование температурного градиента между глубинами океана и его поверхностью. Обсуждается использование энергии океанических течений. Существует идея использования тепловой энергии спящих вулканов путем размещения в толще его оболочки теплообменника. Очень давно обсуждается использование механической энергии человека, например, при открывании дверей, ходьбе по ступенькам и т.д.

Доля возобновляемой энергетики в мире к 2017 году достигла 25 % в общем ее объеме, но более чем на 80% за счет сжигания угля и биотоплива, а также за счет гидроэнергии [n13].

В России возобновляемые источники энергии используются в небольшом объеме и, в основном, в малонаселенных местностях и малой мощности (презентация, рис. 9). Возможно, что это связано с наличием в России большого количества традиционных источников энергии.

Выводы:

1. Необходимость развития технологий по использованию возобновляемых источников энергии признана мировым сообществом как необходимый элемент развития человечества.

2. Вместе с тем использование реально возобновляемых нетрадиционных источников энергии до сих пор носит ограниченный и точечный характер.

3. В России возобновляемая энергетика используется весьма ограниченно, но необходимые исследования и испытания проводятся.

**Глава 2.** **ЭНЕРГЕТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕГАПОЛИСОВ**

Совершенно очевидно, что в мировой практике формируется городская среда в виде огромных мегаполисов с высотными домостроениями из-за возрастающей плотности населения предпочитающего комфортные условия работы и проживания.

Следует отдельно отметить, что к настоящему времени универсальным источником электроэнергии признано электричество, которое существенно повышает электромагнитную составляющую окружающей городской среды. Этот фактор среды является мутагенным, приводит к заболеванию раком и другим негативным последствиям. К сожалению альтернативы электроэнергии пока не придумано.

В этой связи появляется дилемма. С одной стороны необходимо снижать потребление электроэнергии. С другой стороны потребность в ней постоянно возрастает. В рамках изучаемой проблемы это означает, что необходимо рассмотреть как возможность использования в городских условиях возобновляемых источников энергии, так и необходимость снижения ее потребления.

При этом уже достаточно очевидно, что сжигание невозобновляемых нефтепродуктов, газа и т. п. в городских условиях является тупиковой ветвью развития энергетики из-за высокого уровня загрязнения от ее выбросов.

Другой вариант получения энергии из условно не возобновляемых ресурсов – атомная энергетика [n16]. Однако не только с точки зрения общей безопасности, но и с экологической позиции этот вариант не желателен. Дело в том, что до сих пор не разработана технология утилизации радиоактивных отходов. Их пока только накапливают и хоронят. Да и, в целом, общественное мнение не поддерживает развитие атомной энергетики. По крайней мере, в современных условиях атомные станции в большинстве случаев строят за пределами городов.

Гидроэнергетические варианты решения проблемы могут рассматриваться только в отдельных вариантах. Например, в тех случаях, когда в городах имеется достаточно крупная река, где оправдано получение гидроэнергии, например, в Волгограде. Однако наличие гидроэлектростанций вблизи большинства крупных городов в настоящее время обязательно, и не только для получения энергии, но в большей степени для обеспечения населения и промышленности водой, а также для рекреационных нужд.

Таким образом, получение энергии в городских условиях, тем более в мегаполисах становится существенной проблемой для дальнейшего развития городских агломераций. Остается два варианта решения этой проблемы. Первый это строительство электростанций за пределами городов, что и предполагается делать в перспективе в современном варианте. При этом использование возобновляемых источников энергии остается перспективным и, по всей видимости, это направление будет развиваться и далее.

Другой вариант это преобразование городов до состояния, когда в них будет снижаться удельное потребление электроэнергии, а также будут активно использоваться альтернативные источники получения энергии. В частности, во всем мире намечается тенденция разработки и даже строительства, так называемых мегадомов [n15]. В таких домах решается не только энергетическая проблема, но и много других – транспортная, оптимизации температуры, механического использования канализации и т.д.

Предполагается, что в этих домах в замкнутом пространстве люди будут не только жить, но и работать, отдыхать, заниматься спортом, развивать сельское хозяйство и много что другого.

В рамках изучаемой проблемы были изучены проектов городов будущего, для того, что бы провести выбор изучаемых вариантов возобновляемых энергетик, которые можно будет использовать в будущем в условиях этих городов.

В частности, в Южной Корее по проекту Gwanggyo будет построен дом на 77 тыс. жителей [n20]. Там люди будут жить (квартиры), работать (офисы и мелкотоварное производство), учится и отдыхать (парки, спортсооружения). По техническим причинам пока предполагается, что это будет комплекс зданий на едином фундаменте (презентация, рис. 10).

Одновременно решается и другая важная с энергетической точки зрения проблема. Это поддержание оптимального теплового баланса в здании. Известно, что современный город, как работает как теплообменник. В холод здания нагревают наружный воздух, в жару нагреваются сами. И чем больше отдельных зданий, тем более энергоемко кондиционирование. Многократное уменьшение площади соприкосновения с окружающей средой существенно снизит в будущем эти затраты.

Подобный город, но как городской центр планируется построить и в Москве (Хрустальный остров). Этот дом похожий на шатер будет возвышаться на 450 м. Этот шатер формирует вторую кожу здания, которая создает термический барьер для внутреннего пространства. Эта «вторая кожа» регулирует температуру внутри здания, изолируясь зимой для уменьшения потери тепла и открываясь летом для охлаждения внутреннего пространства. В основе здания-города заложено эффективное использование энергии, включая генерацию возобновляемой и низкоуглеродной энергии (презентация, рис. 11) [n12].

Babcock Ranch – город, работающий на солнечной энергии (презентация, рис. 12). Практически на крышах всех зданий в этом городе будут установлены солнечные батареи. Эти солнечные батареи будут генерировать возобновляемую энергию для обеспечения всего города. Проект также включает в себя управление возобновляемыми водными ресурсами и природоохранные системы, лампы, уменьшающие световое загрязнение, зарядные устройства для электромобилей и многое другое. Также зеленые растения, которые будут посажены по всему городу, помогут обеспечить его свежим кислородом и уменьшить количество углекислого газа в воздухе [n12].

Еще более перспективно в будущем строительство плавающих (презентация, рис.13) и даже подводных мега домов (в некоторых проектах до 1 млн. жителей). Дело в том, что морская вода не бывает ниже 0°С и выше 40 °С. На суше сезонный перепад температур, например в России может достигать от - 40°С до + 40 °С. В умеренных широтах температура морской воды вообще близка к физиологически нормальной для человека – около 20 °С. К тому же жизнь в подобных домах значительно экономичнее в вопросе одежды, так как температура там комфортная. А это значит уменьшение энергии для производства одежды и снижение отходов из нее [n19].

Один из подобных вариантов проект Water-Scraperа (презентация, рис. 13). Плавающий город-остров собирает энергию волн, ветра и солнца для производства электроэнергии. В нем используется целый комплекс современных методов сельского хозяйства, в том числе гидропонные методы и аквакультуру, для того чтобы обеспечить благоприятные условия для роста и производства собственных продуктов питания

В то же время, система балласта со “щупальцами” собирая кинетическую энергию, поддерживает в тонусе вертикальную структуру. На поверхности небоскреба расположена небольшая зона леса, а в подводной его части предусмотрено основное пространство для жизни и работы обитателей Water-Scraperа [n10].

Sub-Biosphere 2 - плавающие "пузыри жизни" (презентация, рис. 14).Это самодостаточная закрытая подводная среда обитания, разработанная для проживания людей, животных и растений. Он сможет плавать или погружаться под воду, поддерживая жизнь в своих биомах. Воздух, вода, еда, электричество и другие нужды будут осуществляться с помощью волновой электроэнергии океана, ветровой и солнечной энергии [n15].

Во всех случаях в этих домах устраняются негативные экологические последствия автомобильного движения. Передвигаться в таком доме можно будет пешком или с помощью таких устройств как JollyJumperа, Сегвей, электросамокат, гироскутер, моноколесо и тому подобное [n25].

Еще в 1988 году в СССР была заложена концепция энергоактивных городов [n4]. Предполагалось, что система отопления должна позволять поглощать солнечную радиацию и преобразовывать ее в теплоту, аккумулировать теплоту ввиду непостоянства радиации, распределять ее в зоны отопления в нужном количестве. В качестве аккумулятора и одновременно производителя энергии предполагалось использовать энергию биогаза, получаемой из продуктов жизнедеятельности человека.

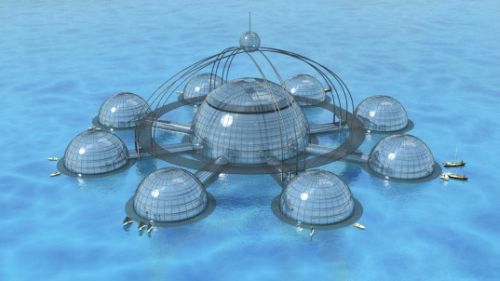


Рис. 14. Проект Sub-Biosphere 2 - плавающие "пузыри жизни

Выводы:

1. Общая тенденция развития городов заключается в строительстве высотных зданий (более 1 км) полифункционального назначения, а на длительную перспективу планируется еще появление плавающих городов.

2. В этих условиях традиционные источники энергии (тепловая, плотинная гидроэнергетика, атомная энергетика) не могут быть использованы непосредственно в подобных городах.

3. Напротив, уже существующие разработки использования возобновляемых источников энергии позволяют применять их, по крайней мере, в проектном варианте.

4. В мегагородах предлагается использовать солнечную энергию, биоэнергетику, энергию ветра, воздушно-напорные возможности высотных зданий, а в плавающих домах еще волновую энергию, энергию разности потенциала температур и энергию течений.

5. Полная энергетическая обеспеченность в условиях подобных городов может быть достигнута при отказе использования внутри них традиционных транспортных средств и обеспечения достаточной теплозащиты этих зданий.

**Глава 3. ПРОБЛЕМЫ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ**

Северный Кавказ по факту к настоящему времени оказался одним из самых населенных регионов России с развитой инфраструктурой жизнеобеспечения и различными направлениями промышленности. Все это требует существенного обеспечения электроэнергией.

Действительно энергообеспечение этой территории находится на высоком уровне. В частности, здесь действует 1 атомная электростанция (г. Волгодонск, до 10 тепловых (Краснодарская, Новочеркасская, Ставропольская, Невинномысская и т.д.) и множество малых гидроэлектростанций. В настоящее время объем электроэнергии в регионе избыточен, а поэтому она поставляется даже в соседние страны.

Однако, в перспективе подобное развитие энергетического комплекса неперспективно. АЭС потенциально опасно. Теплоэнергостанции полностью зависят от органического топлива, которое когда-либо закончится. Гидростанции экологически вредны, так как нарушают гидрологический и гидробиологический режим рек. К тому же последние, в сейсмоопасном геологическом районе, могут привести к катастрофическим последствиям. В этой связи актуальным является поиск на перспективу альтернативных путей обеспечения электроэнергией в нашем регионе.

Как известно идеальных вариантов альтернативной энергетики не известно. Солнечная энергия связана с космическими ритмами. Подземная тепловая гидроэнергия в регионе не может добываться в значительных объемах из-за его особенностей геологического строения. Вместе с тем было выбрано из множества вариантов три перспективных направления наиболее приемлемых для Северного Кавказа.

Первый связан с Эльбрусом. Этот один из крупнейших вулканов Земли остается до сих пор действующим, но «спящим». Предлагается провести глубокое бурение с целью закачки воды, ее нагрева и последующего получения пара для работы парогенераторов. Одновременно это решает проблему отсрочки возможного извержения этого вулкана.

Второй вариант – это использование ветровой энергии, особенно в горной местности, где перемещение воздушных потоков явление постоянное. Однако этот вариант затруднен из-за труднодоступности высокогорья для необходимого постоянного технического обслуживания ветрогенераторов, например, на основе турбины Дарье (Darrieus rotor). Это тип турбины низкого давления, ось вращения которой перпендикулярна потоку жидкой или газовой среды.

Третий вариант более перспективен, если будут решены проблемы экологической безопасности для горного животного летающего населения. Речь идет о воздушно-тяговых (аэротермоэнергетические) электростанциях. Принцип их действия основан на разнице давления и температуры воздуха на различных высотах. В мировой практике для этого устанавливают цилиндрические строения на больших открытых пространствах. Их диаметр до 100м, а высота самой большой из них (Австралия) до 800 м. Есть варианты использования также шахтных пространств (побережье моря – горы). Одна подобная станция способна вырабатывать в постоянном суточном режиме около 200 МВт (Солнечнодольская ГРЭС 2 400 МВт).

В нашем варианте и диаметр и разность высот можно существенно увеличить против мирового опыта использовав крутые горные склоны. Например, в Солнечной поляны (п. Архыз) есть подъезд для строительных работ на участках в диапазоне 2,4-2,6 км. Воздуховоды вполне реально собирать из отдельных пластиковых труд больших диаметров. Перегораживание узкого ущелья за Голубыми Озерами (Кабардина-Балкария) позволит достичь разницы почти в 4 км.

Таким образом, на Северном Кавказе есть все возможности для развития альтернативной энергетики с использованием практически неисчерпаемых ресурсов – атмосферных явлений и тепловой мощности Эльбруса. Вместе с тем, необходимо оценить влияние подобных сооружений на биологическое окружение, а также опасность изменения микроклимата конкретных местностей.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рост населения Земли и глобализация привели к тому, что количество людей желающих проживать в современных условиях комфорта стало резко возрастать городское население. Возникают и множатся крупные агломерации городов, формируется типичный городской образ жизни, во многом обеспечивающийся электроэнергией. На перспективу наступает дефицит поверхности суши, приемлемой для жизни на основе существующих технологий жизнеобеспечения.

Уплотнение населения во все более крупных городов привели к тому, что экологическая обстановка в этих образованиях находится на критическом уровне, главным образом за счет использования сжигания полезных ископаемых, особенно в транспортной системе. В этой связи актуальным является рассмотрения альтернативных способов получения энергии, особенно на основе возобновляемых источников.

В этих условиях наиболее напряженная обстановка складывается из-за развития транспортной системы. Существует два направления решения проблемы. Это переход на электротранспорт, а также строительство мега домов, где традиционный транспорт вообще не нужен. К тому же существенно снижаются энергетические затраты на обогрев и охлаждение помещений за счет снижения площади теплообмена. Этому же может способствовать строительство плавающих мега домов.

Энергетические проблемы становятся базовыми для человечества не только в городах, но и в мире в целом. Поэтому обзор способов получения энергии, особенно из возобновляемых источников тем более актуальны. Было выяснено, что наиболее перспективно использование солнечной энергии из космоса за счет ее постоянства. Вспомогательными источниками могут быть также использование волновых и приливно-отливных явлений, течений рек, горизонтального и вертикального движения воздуха (ветра), переработанные канализационно-пищевые отходы и городской шум.

На Северном Кавказе существуют благоприятные условия для внедрения альтернативных источников энергии. В большей степени это относится к термальным источникам (Эльбрус), высокогорным ветряка и напорно-воздушным станциям.

В той или иной степени, но большинство способов использования энергоресурсов имеет своей целью получение электроэнергии. Это в свою очередь значительно повышает электромагнитную составляющую окружающей среды. Этот фактор среды является мутагенным, приводит к заболеванию раком и другим негативным последствиям. К сожалению альтернативы электроэнергии пока не придумано.

**Литература**

1. Дементьев М.С. Система переработки канализационно-мусорных отходов // Комплексные проблемы техносферной безопасности: материалы Междунар. науч. - практ. конф. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. Ч.1. С. 169 - 176.

2. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г.: Пер. с англ. - М.: Энергия, 1980. - 255 с.

3. Патент 2095619 РФ. Кл. F03D1/04. Ветроэнергетическая установка напорно-вытяжного действия/ А.Е. Филиппов. Заявлено 21.11.1995; Опубл. 11.11.1997.

4. Селиванов Н.П., Мелуа С.В., Зоколей С.В. и др. Энергоактивные здания. М.:Стройиздат, 1988. 376 с

5. Австралия построит самую большую однобалочную солнечную электростанцию/ URL: <https://rodovid.me/energy/avstraliya-postroit-samuyu-bolshuyu-odnobalochnuyu-solnechnuyu-elektrostanciyu.html> (дата обращения: 30.09.2021).

6. Альтернативная гидроэнергетика.URL: <https://studwood.ru/1792312/matematikahimiyafizika>/alternativnayagidroenergetika (дата обращения: 30.09.2021).

7. Ветроэнергетика как стратегия будущего. URL: http://www.nat-geo.ru/science/828249-vetroenergetika-kak-strategiya-budushchego/ (дата обращения: 30.09.2021).

8. Виды возобновляемых источников энергии/ URL: <https://avtonomny-dom.ru/>ekonomiya[elektroenergii/vidyi-vozobnovlyaemyih-istochnikov-energii.html](https://avtonomny-dom.ru/ekonomiya-elektroenergii/vidyi-vozobnovlyaemyih-istochnikov-energii.html) (дата обращения: 30.09.2021).

9. Виды солнечных электростанций, принцип работы, примеры. URL: <http://akbinfo.ru/alternativa/solnechnye-jelektrostancii.html> (дата обращения: 30.09.2021).

10. Водоскреб» - футуристический проект плавающего подводного города. URL: <https://novate.ru/blogs/030410/14464/> (дата обращения: 30.09.2021).

11. Возобновляемая энергия https://щ.wikipedia.org/wiki/Возобновляемая энергия

12. Десять невероятных проектов городов будущего. URL: https://www.infoniac.ru/news/10-neveroyatnyh[proektov-gorodov-budushego.html](https://www.infoniac.ru/news/10-neveroyatnyh-proektov-gorodov-budushego.html) (дата обращения: 30.09.2021).

13. Доля возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии (в том числе гидро. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/renewables/> (дата обращения: 30.09.2021).

14. Звук в электричество. URL: <http://www.altsyn.com/energonovosti/303/zvuk-v-elektrichestvo> (дата обращения: 30.09.2021).

15. [Километр и выше 5 небоскребов-рекордсменов будущего](https://novate.ru/blogs/150614/26693/). URL: <https://novate.ru/blogs/150614/26693/> (дата обращения: 30.09.2021).

16. Плюсы и минусы атомной энергетики. URL: <https://vuzlit.ru/695750/plyusy_minusy_atomnoy_energetiki> (дата обращения: 30.09.2021).

17. Понятие возобновляемых источников энергии. URL: <https://poznayka.org/s78839t1.html> (дата обращения: 30.09.2021).

18. Правильное расположение ветрогенератора. URL: <http://www.helios-house.ru/pravilnoe-> [raspolozhenie-vetro generatora.html](http://www.helios-house.ru/pravilnoe-raspolozhenie-vetrogeneratora.html) (дата обращения: 30.09.2021).

19. Самодостаточный подводный дом - Sub Biosphere 2. URL: https://www.dailytechinfo.org/np/1428-sub-biosphere-2-samodostatochnyj-podvodnyjgorod.html (дата обращения: 30.09.2021).

20. Центр Гваннгуо в Южной Корее. (Gwanggyo Power Centre by MVRDV). URL: <http://www.archfacade.ru/2008/12/gwanggyo-centre.html> (дата обращения: 30.09.2021).

21. Преимущества и недостатки гидроэлектростанций. URL:<http://www.enersy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-gidroelektrostantsiy.html> (дата обращения: 30.09.2021).

22. Приливные электростанции плюсы и минусы при строительстве в России и мире. URL: <https://madenergy.ru/stati/princip-raboty-prilivnoj-ehlektrostancii-v-rossii-i-mire.html> (дата обращения: 30.09.2021).

23. Проекты будущего использования энергии ветра Пессимист. URL: <http://present5.com/proekty-budushhego-ispolzovaniya-energii-vetra-pessimist/> (дата обращения: 30.09.2021).

24. Ротор Дарье. URL:  [https://ш.wikipedia.org/РоторДарье](https://ru.wikipedia.org/%d0%a0%c2%a0%d0%a0%d1%95%d0%a1%e2%80%9a%d0%a0%d1%95%d0%a1%d0%82%d0%a0%e2%80%9d%d0%a0%c2%b0%d0%a1%d0%82%d0%a1%d0%8a%d0%a0%c2%b5) (дата обращения: 30.09.2021).

25. Современные средства передвижения по городу. URL: http://topsweet.ru/sovremennyesredstva-peredvizheniya/ (дата обращения: 30.09.2021)