# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

# Томский политехнический университет

Электротехнический институт

Направление 551300 - Электротехника, электромеханика и электротехнологии

# Кафедра электропривода и электрооборудования

РЕФЕРАТ

на тему:

«Виды топлива. Перспективы развития новых видов топлива»

по дисциплине «Потребители электрической энергии»

## Выполнил:

## студент группы 7А44 Кондрашов С.А.

Проверил: аспирант Гусев Н.В.

Томск – 2007

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Зачем нужны биотоплива

Водоросли, как источник топлива

Этанол

Биодизель

Россия

Интересные факты

Заключение

**Зачем нужны биотоплива?**

В мире все больше говорят о необходимости замены нефти, угля и газа на биотоплива. Отголоски уже доходят и до России, где, впрочем, пока немногие понимают, что же это такое на самом деле. В прессе иногда можно встретить рассказы о чудесных веществах, совершенно не загрязняющих окружающую среду и более эффективных, чем бензин, керосин и дизельное топливо.

В действительности ничего принципиально нового в биотопливах нет. Биотоплива использовались тысячелетиями и для многих остаются единственным источником тепла и средством приготовления пищи. Главным биотопливом были и остаются дрова, причем их экологичность совсем не очевидна - достаточно лишь вспомнить о неконтролируемой вырубке лесов. Впрочем, теперь под словом "биотоплива" редко подразумевают дрова. Речь, как правило, идёт о более высокотехнологичных продуктах, получаемых из сельскохозяйственных культур или отходов переработки растительного и животного сырья. С возобновляемостью у них все в порядке, чуть сложнее обстоит дело с вредными выбросами. Сторонники говорят, что биотоплива меньше загрязняют атмосферу, а противники возражают, что при сгорании биотоплив выделяются те же продукты, что и при сжигании ископаемых топлив

Истина же, как водится, лежит посередине. Действительно, в процессе сгорания и тех, и других топлив образуются, главным образом, углекислый газ, вода и несколько примесей, многие из которых являются вредными: моноксид углерода, оксиды азота, углеводороды и т.п. Наибольшее внимание обычно уделяется вредным компонентам выхлопа и одному из виновников парникового эффекта - углекислому газу.

Одним из главных преимуществ биотоплив называют сокращение выбросов парниковых газов. Это, однако, не означает, что при сгорании биотоплив образуется меньше диоксида углерода (хотя и такое возможно). При сгорании биотоплива в атмосферу возвращается углерод, который ранее поглотили растения, поэтому углеродный баланс планеты остаётся неизменным. Ископаемые топлива - совсем другое дело: углерод в их составе миллионы лет оставался "законсервированным" в земных недрах. Когда он попадает в атмосферу, концентрация углекислого газа повышается.

В том, что касается вредных выбросов, биотоплива несколько выигрывают у нефтяных. Большинство исследований показывают, что биотоплива обеспечивают снижение выбросов моноксида углерода и углеводородов. Кроме того, биотоплива практически не содержат серы. Вместе с тем, несколько увеличивается выброс оксидов азота, вдобавок, при неполном сгорании многих биотоплив в атмосферу попадают альдегиды. Но, в целом, по уровню вредных выхлопов биотоплива выигрывают у нефтяных.

Видов топлив из биомассы предлагается великое множество. Это и биогаз - метан, получаемый за счет разложения органических остатков (например, навоза) бактериями, и твердые топлива, но больше всего разговоров идет о биотопливах для автомобилей: этаноле и "биодизеле".

Тем более, если брать нынешнюю цену за баррель нефти (около 100$), то открываются невостребованные возможности производства альтернативных видов топлива, которые доселе были попросту нерентабельны ввиду дороговизны. Повышение цены на нефть более чем в два раза за последние три года так или иначе должно было "вывести" в рентабельность ряд проектов, положенных ранее под сукно до лучших времён.

**Из табуреток? Из опилок? Из водорослей!**

Нефть – не единственное сырьё для получения высокооктановой органики для двигателя нашего автомобиля. Разумеется, ветряк на автомобиль не поставишь, равно как ядерный или термоядерный реактор; аккумуляторы для работы в качестве источника энергии для двигателя автомобиля, значительно усовершенствованные в последнее время в плане ёмкости, всё же пока не дают идеального решения.

Раз уж природа, запасая на будущее ископаемые виды органики, не предусмотрела многочисленности людского племени и его алчности, придётся человечеству обратить свой взор на органику, растущую вокруг и самостоятельно придумывать способы создания горючки из подручных и, по возможности, возобновляемых источников.

Логичный выход на ближайшее время – поиски среди альтернативных способов синтеза высокооктановой органики, без применения истощающихся ископаемых ресурсов. Способов таких множество, один из наиболее популярных ввиду сравнительно низкой себестоимости производства - это получение спирта средствами возобновляемых природных ресурсов, сиречь, из биомассы с грядки. Получаемый таким способом спирт можно заливать в бак в чистом виде, можно для дополнительной экономии смешивать с продуктами перегонки нефти. Всё бы хорошо, да мест с подходящим климатом, где можно выращивать кукурузу да пшеницу для перегонки в спиртовое топливо с достаточной рентабельностью, ограниченное количество.

По сути, водоросли – это та же органика, прекрасно подходящая для получения биодизельного топлива , разве что, обеспечивает отличный выход биомассы на каждый квадратный метр культивируемых площадей - в отличие от "сухопутных" растений; не содержит серы и других токсичных веществ - в отличие от нефти; наконец, отлично разлагается микроорганизмами и, главное, обеспечивает высокий процент выхода готового к использованию топлива: для некоторых типов водорослей - до 50% от исходной массы!

Для начала нужно более точно определиться о предмете разговора. Под водорослями (Algae) в широком смысле подразумеваются самые различные одноклеточные и многоклеточные организмы, самых причудливых форм и размеров (от долей микрона до 40 м). Wikipedia так определяет этот термин: Водоросли (лат. Algae) — группа автотрофных, обычно водных, организмов. Содержат хлорофилл и другие пигменты и вырабатывают органические вещества в процессе фотосинтеза. Нас в большей степени интересуют микроводоросли.

Обычно микроводоросли обитают везде, где есть влага, однако наиболее обширными "поставщиками" водорослей в естественной среде являются болота и озёра, в том числе, солёные. В полной аналогии с растениями, для роста водорослям требуется три главных компонента – солнечный свет, двуокись углерода и, конечно же, вода. В процессе фотосинтеза – ключевого биопроцесса для растений, водорослей и ряда бактерий, энергия солнца перерабатывается в "химическую энергию". Помимо этого, микроводоросли умудряются аккумулировать в качестве материала для строения мембраны различные липиды и жирные кислоты, при этом их содержание колеблется у разных видов водорослей в пределах от 2% до 40% от общего веса. Именно эти компоненты, собственно говоря, интересуют учёных в первую очередь.

Стоит ли овчинка выделки? Может, ну его – путаться в этой грязной тине ради сомнительного удовольствия? Стоит, ещё как стоит! Данные, найденные на сайте издания Permaculture Activist, которые отражают результаты работы компании NREL, прямо скажем, ошеломляющи.

(Один американский галлон - это примерно 3,785 литра). Дело, как выясняется, не столько в цифрах абсолютного количества, возможно, гораздо важнее обратить внимание на в десятки раз превосходящие показатели микроводорослей относительно традиционных "сухопутных" культур.

В качестве примера серьёзных исследований по выращиванию водорослей можно привести результаты, полученные выше упомянутой лабораторией NREL в годы нефтяного кризиса 70-х в рамках программы Aquatic Species Program (ASP). Для производства биодизельного топлива, богатого липидами, использовались установленные на открытом воздухе прозрачные "садки", в которые подавался газ CO2 из расположенной неподалёку электростанция на угле. В результате экспериментов ASP удалось установить порядка 300 подвидов водорослей – главным образом, диатомовых (кремневых) водорослей (diatoms) и зелёных водорослей (Chlorophyceae), позволяющих достигать следующие результаты:

 - при оптимальных условиях роста микроводорослей можно достигать производительности до 15000 галлонов с акра в год.

- 7,5 млрд. галлонов биодизельного топлива может быть произведено на площади в 500 тысяч акров в пустынях (для производства такого же количества биотоплива из рапса потребовалось бы занять порядка 58 млн. акров).

 - водоросли содержат жиры, углеводы и протеин, в некоторых случаях – до 60% жиров, до 70% которых может быть "добыто" элементарной отжимкой.

- не удалось найти подходящих культур для культивации вне "садков".

Что ж, как говорится, дело за малым – научиться толком перерабатывать всю эту влажную биомассу в консистенцию, пригодную для залития в бак автомобиля.

Надо отметить, что в США проблемой получения недорогого биодизельного топлива для автомобилей занимаются десятки компаний и множество научных групп в самых разных университетах страны. Одной из таких компаний является Центр технологий создания биотоплива (Center for Biorefining), что при университете штата Миннесота (University of Minnesota). Группа учёных этого центра под руководством Роджера Руана (Roger Ruan) многие годы исследует возможности использования различных типов водорослей для получения недорогого биотоплива для автомобилей.

Основным достижением, полученным Роджером Руаном и его коллегами, называют технологию полного цикла получения биотоплива из водорослей, включая способы увеличения скорости прироста массы, эффективные методики "отжимки", а также эффективные пути утилизации отходов, остающихся после переработки биомассы.

Основной проблемой, сдерживающей быстрый прирост массы водорослей, считают слишком малую – всего лишь на несколько сантиметров, возможность проникновения солнечного света в толщу водно-растительной смеси, из-за чего эффективность использования крупных ёмкостей, да и в целом открытых водоёмов, оказывается очень низкой. В этом плане учёным из Миннесоты удалось разработать такой принцип работы «фотобиореактора», при котором обеспечивается оптимальный режим перемешивания света и питательных веществ для хорошего выхода продукции при работе даже с «дикими» культурами водорослей. Самое интересное, что все эксперименты по выращиванию водорослей Руан и его коллеги проводили на станции для очистки сточных вод. Благо, в фильтратах сточных вод предостаточно фосфатов и нитратов – веществ, крайне загрязняющих реки, но весьма полезных и питательных для водорослей. Видение будущего учёными из Миннесоты как раз включает этакие "водорослевые фермы", стоящие рядом с очистными сооружениями и потребляющими всё необходимое из стоков – в том числе, углекислоту, получаемую при сжигании осадка сточных вод.

Главная цель, которая стоит нынче перед исследователями – снижение себестоимости производства биотоплива. По словам представителей UOP LLC, подразделения Honeywell International по разработке биотоплива, результат можно будет считать удовлетворительным в случае достижения уровня ниже $2 за галлон, и, что показательно, сейчас множество специалистов не видят в этом ничего нереального. Впрочем, в Пентагоне вполне согласны, если авиационное топливо из водорослей будет стоить менее $5 за галлон, а в идеале - менее $3 за галлон.

Если пофантазировать всласть, можно представить себе "водорослевые фабрики" где угодно, благо, уж что-что, а отходы человечество научилось производить лучше всего, в неограниченных количествах. Более того, для такой фабрики совершенно не понадобится использования пахотных земель – как в случае с производством биотоплива из растений, и больше не случится подорожаний растительного масла и хлеба из-за растрат урожая на производство топлива.

**Этанол**

Использование спиртов в качестве топлива для автомобильных двигателей - давно не новость. Разработчики первых двигателей внутреннего сгорания уделяли спиртовым моторам не меньше внимания, чем бензиновым. Спирты имеют высокие октановые числа - более 100 единиц, но меньшую по сравнению с нефтяными топливами теплоту сгорания (при сгорании топлива выделяется меньше энергии, мощность падает, а расход топлива увеличивается).

Использование спиртов в качестве топлива для автомобильных двигателей - давно не новость. Разработчики первых двигателей внутреннего сгорания уделяли спиртовым моторам не меньше внимания, чем бензиновым. Спирты имеют высокие октановые числа - более 100 единиц, но меньшую по сравнению с нефтяными топливами теплоту сгорания (при сгорании топлива выделяется меньше энергии, мощность падает, а расход топлива увеличивается).

Начало крупномасштабной добычи нефти сделало применение спирта в качестве моторного топлива невыгодным. Спиртовые топлива стали нишевым продуктом: например, на метиловом спирте работают двигатели мотоциклов для спидвея и многих спортивных картов. Спиртовое автомобильное горючее пользуется определённой популярностью в Бразилии, где нет больших запасов нефти, но зато есть идеальные условия для выращивания сахарного тростника и производства из него дешевого спирта.

Помимо этанола и метанола, в качестве моторных топлив предлагается использовать и другие спирты. Компании BP и Du Pont делают ставку на бутанол.

Наибольшее внимание сейчас уделяется именно этиловому спирту. В лентах научно-технических и экономических новостей сообщения о планах по строительству новых заводов появляются чуть ли не каждый день. В США сахарный тростник не растет, поэтому главным источником биоэтанола должна стать кукуруза. "Царицей полей" дело, впрочем, не ограничивается: в ход планируется пустить все - от картофеля и пшеницы до различных органических отходов. Ряд стран планируют наладить экспорт биоэтанола в США и другие государства, заинтересованные в переходе на спиртовое горючее. Бразилия планирует к 2025 г. заменить тростниковым спиртом до 10% потребляемого в мире бензина.

Бензиновые двигатели, в общем случае, не годятся для использования спиртового топлива, хотя конструктивные изменения для перевода их на спирт минимальны. Часто удается ограничиться использованием стойких к спиртам материалов и установкой элементов для отделения водяного конденсата. В настоящее время многие ведущие автопроизводители выпускают универсальные двигатели, способные работать на бензине, спирте или их смесях. При использовании смесей бензина с небольшим количеством спирта (до 10%) топливо, как правило, подходит и для обычных бензиновых двигателей.

Именно смесевыми топливами сейчас наиболее увлечены в мире. Смеси бензина с этанолом обычно обозначают буквой E (от слова этанол) и числом, показывающим содержание спирта в процентах. Наиболее распространено топливо E10 или газохол, содержащее 10% этанола. Оно широко используется в Дании, Таиланде и других странах. В США топливо E10 набирает популярность из-за вступивших в силу ограничений на применение в бензине эфиров.

Карта работающих (темные точки) и строящихся (светлые точки) заводов по производству этанола в США.

Именно смесевыми топливами сейчас наиболее увлечены в мире. Смеси бензина с этанолом обычно обозначают буквой E (от слова этанол) и числом, показывающим содержание спирта в процентах. Наиболее распространено топливо E10 или газохол, содержащее 10% этанола. Оно широко используется в Дании, Таиланде и других странах. В США топливо E10 набирает популярность из-за вступивших в силу ограничений на применение в бензине эфиров.

Вместе с тем, наибольший интерес сейчас проявляют к смесям с высоким содержанием этанола. Чаще всего говорят о топливе E85, которое представляет собой смесь спирта (85%) и бензина (15%). При этом на деле содержание этанола меньше 85%, так как для приготовления смесей используется 93 – 96% спирт, к тому же денатурированный. Топливо E85 достаточно активно используется в Швеции, быстрыми темпами растет его популярность и в США.

Нужно отметить, что синтетический этанол, получаемый из нефти, в качестве топлива обладает точно такими же свойствами, как и полученный из растительного сырья, но не обеспечивает нейтральности в плане выбросов углекислоты.

**Биодизель**

Идея использовать растительные масла в качестве топлив для дизельных двигателей была выдвинута еще при создании первых таких моторов. Однако с освоением нефтяных запасов в XX веке более выгодным оказалось топливо из нефти. Сейчас биодизельное топливо часто отождествляют с рапсовым маслом, которое действительно стало основным сырьевым источником "биосоляры" в Европе. Однако биодизельное топливо можно получать и из других масел, например, подсолнечного, пальмового или соевого, что и делают за пределами Европы.

Важно иметь в виду, что сами по себе растительные масла в качестве топлив не используются. Любая "биосоляра" представляет собой смесь продуктов переэтерификации растительных масел. В растительном содержатся жиры - эфиры жирных кислот с глицерином. В процессе получения "биосоляры" эфиры глицерина разрушают и заменяют глицерин (он выделяется как побочный продукт) на более простые спирты - метанол и, реже, этанол. В Европе основным биодизельным топливом стал метиловый эфир рапсового масла.

Растительные масла и их эфиры, как и спирты, отличаются агрессивностью ко многим материалам, традиционно используемым в двигателях и топливной системе автомобилей. В последние годы большинство европейских производителей выпускают машины, допускающие использование смесей нефтяного топлива с "биосолярой" в количестве 5-20%, а иногда и 100% биотоплива. Добавление биодизельного компонента в количестве до 5% обычно считается приемлемым для любых двигателей, неадаптированных к биотопливу. Достаточно активно биодизельное топливо внедряется и в США, где в качестве сырья используют чаще всего соевое масло. Еще один перспективный источник "биосоляры" - отработанные пищевые масла.

**Россия**

В России биотоплива для двигателей внутреннего сгорания остаются экзотикой. Этому способствует как наличие значительных запасов нефти и газа, так и объективные трудности, связанные с получением и использованием топлив из природного сырья.

Россия - это не Европа, не США и, тем более, не Бразилия. Тут более суровый климат, и получать дешевый спирт или масло, снимая по нескольку урожаев в год, не выйдет. Климат заметно ограничивает и применимость биотоплив. Например, биодизельные топлива на основе рапсового масла застывают при температурах около -15°С, а в ряде случаев и выше. Это ограничивает применимость биодизеля южными регионами страны или летним временем года. Проблема застывания существует и для нефтяного дизельного топлива, но она успешно решается технологическими методами (депарафинизация, облегчение фракционного состава) или добавлением депрессорных присадок, эффективно снижающих температуру застывания. Для растительных топлив такие присадки еще только разрабатываются. Другая проблема - поглощение влаги из атмосферы, при низких температурах грозящее расслоением топлива, коррозией и образованием льда.

Спирт и его смеси с бензином не замерзают, однако еще больше склонны к поглощению влаги. На определенном этапе это может привести к расслоению топливной смеси, что недопустимо. Ситуация усугубляется тем, что даже если сразу расслоения не произойдет, резкие перепады температуры могут привести к появлению в топливной системе водяного конденсата. При низких температурах он замерзает и приводит к забивке топливопроводов, фильтров и др. Влага также способствует появлению коррозии. Таким образом, для районов с резко континентальным климатом спирто-бензиновые смеси могут оказаться непригодными.

Нельзя забывать и об огромном парке устаревшей техники, которая не только эксплуатируется, но и выпускается в России. Для нее топлива с высоким содержанием биокомпонента непригодны. Топлива с высоким содержанием этанола не годятся для России и по другой причине. Если за 20-30 рублей можно купить литр топлива, на 70% состоящего из спирта, быстро найдутся желающие выделить спирт у себя в гараже или организовать подпольное производство суррогатных напитков.

Несмотря на упомянутые недостатки, работа по созданию спиртовых топлив в России велась и ведётся.

В текущем году несколько российских компаний заявили о намерении построить заводы по производству автомобильного биотоплива. По данным газеты ["Ведомости"](http://www.vedomosti.ru/), инвестиции в создание новых предприятий составят около 1 миллиарда долларов.

В качестве автомобильного биотоплива используется этанол (спирт) или биодизель, получаемый из растительного масла. По данным Российской биотопливной ассоциации, сейчас построить такие заводы планируют 25 компаний, из них у десяти уже готовы проекты, и три-четыре проекта точно будут реализованы.

По мнению экспертов, сейчас российские предприниматели стремятся занять место на рынке, который в дальнейшем будет только расти. Основными потребителями российского биотоплива станут европейские страны, где машины на биодизеле и этаноле становятся все популярнее. По сравнению "зеленым" топливом европейского производства, себестоимость российской продукции будет дешевле.

В России, дизель "растительного происхождения" может быть использован для заправки сельхозтехники и на железных дорогах. При этом аналитики отмечают, что в Европе популярность биотоплива во многом связана с поддержкой властей. Российское правительство вряд ли примет меры, направленные на стимулирование производства этанола, так как дефицита нефти в нашей стране пока нет.

**Интересные факты**

Компания Imperium Renewables, занимающаяся производством биодизельного топлива, объявила о получении инвестиций на сумму в 214 миллионов долларов США. Эти рекордные для данной отрасли промышленности денежные вливания составлены из поступлений из частных источников в размере 113 миллионов долларов и 101 миллиона долларов кредита от банка Societe Generale.

Imperium Renewables планирует использовать полученные деньги для постройки по всему миру новых заводов по выработке биодизельного топлива. В настоящее время компания строит такой завод в заливе Грейс на побережье штата Вашингтон. Завершение строительства намечено на июль 2007 года. Завод станет самым крупным в США предприятием такого профиля, вырабатывающим 378 миллионов литров биотоплива в год. Помимо завода в штате Вашингтон, Imperium Renewables планирует создание ещё двух производств к концу 2008 года. Общая мощность заводов компании составит 1,5 миллиарда литров биодизельного топлива в год

Биотопливо на заводах вырабатывается из растительных масел, таких как соевое или пальмовое. Основным его недостатком такого горючего является низкое давление насыщенных паров, что затрудняет его применение в странах с холодным климатом. Стоимость получения растительных масел вместе с их переработкой также делает этот вид горючего менее конкурентоспособным на мировом рынке.

Компания Virgin Atlantic, входящая и конгломерат Virgin Ричарда Бренсона, сегодня сообщила о том, что в конце февраля состоится первый полет коммерческого самолета Boeing 747-400, который будет заправлен не традиционным авиационным топливом, а новым биотопливом, безвредным для окружающей среды.

Первый полет состоится из Лондонского аэропорта Хитроу в аэропорт Амстердама. Полет займет 80 минут. Вместе с тем, в компании делают поправку на несколько обстоятельств: во-первых тестовый полет будет выполнен без пассажиров, а во-вторых в топливных баках самолета все-таки будет присутствовать и традиционное топливо, которое будет соотносится с биотопливом, как 80:20. Также в проекте принимают участие компании Boeing и General Electric Aviation.

На сегодня в Virgin не сообщают состав биотоплива, однако представитель компании Пол Чарльз отметил, что для самолетов было разработано специально биотопливо, которое отличается от автомобильного и оно создано не на основе сахарного тростника или масла. "Если использовать эти источники для самолетного биотиплива, то потребуются огромные поля для выращивания соответствующих культур. Использованный источник является очень стабильными и не зависит от популярных сельскохозяйственных культур", - сказал он.

В GE Aviation дополнили, что двигатель CF6, который будет работать на биотопливе, почти не отличается от обычного, в том числе и по своим производительным характеристикам. В Boeing говорят, что в идеале на смеси обычного и биологического топлива самолет может пролететь более 13 000 км.

Американские ученые предлагают производить топливо из фруктозы: оно способно хранить на 40% больше энергии, чем этанол.

Американские ученые утверждают, что из сахара, который содержится в фруктах, можно получать новый вид топлива. По словам исследователей, это топливо с низким содержанием углерода имеет гораздо больше преимуществ, чем этанол.

Открытие было сделано командой специалистов из Университета Висконсина в Мэдисоне, сообщает BBC News. Топливо из фруктозы, названное диметилфураном, способно хранить на 40% больше энергии, чем этанол. Кроме того, оно менее летучее и не так быстро испаряется. Как отмечают изобретатели, фруктозу можно получать напрямую из фруктов и растений или же добывать ее из глюкозы. Теперь ученым предстоит провести ряд исследований, чтобы выяснить, как новое топливо влияет на окружающую среду.

Одновременно с открытием американских специалистов британские ученые заявили, что существующие сегодня технологии позволяют производить биологическое топливо не только из пальмового масла, но и из ряда других материалов, включая древесину, сорняки и даже пластиковые пакеты. По мнению экспертов, в ближайшие шесть лет около 30% потребляемого в Великобритании дизельного топлива придется на топливо, полученное из этих источников.

Сеть ресторанов быстрого питания McDonald’s в Великобритании пустит отработанное масло для жарки на производство биотоплива. С 2008 года на биотопливо будут переведены все 155 машин, обслуживающих сеть из 900 ресторанов, и в первую очередь 45 грузовиков из центра распространения в графстве Хэмпшир. В настоявшее время они ездят на дизельном топливе с добавлением 5% биотоплива.

Сообщается, что в 2006 году компания провела испытания пилотного проекта, и он оказался успешным. McDonald’s надеется сократить на 1,65 тыс. тонн ежегодный выброс углекислого и других парниковых газов в атмосферу. Напомним, чтo сеть часто подвергалась критике со стороны защитников окружающей среды. Как заявили ее представители, компания разрабатывает ряд других мер, касающихся организации производств и введения новых технологий с целью уменьшить загрязнение окружающей среды.

В прошлом году одна новозеландская компания продемонстрировала всему миру модель Range Rover, усовершенствованную для работы с биодизельным топливом из водорослей. Тогда эксперты отнеслись с большим скептицизмом к перспективам таких автомобилей и в один голос заявили, что пройдёт много лет, прежде чем эта технология станет актуальной. Ага, хорошо умничать при цене нефти $50-$60 за баррель, интересно бы послушать этих экспертов с поправкой на нынешние цены.

 Зато группа учёных из Миннесоты полна оптимизма и обещает представить общественности несколько "демонстрационных" фабрик по переработке водорослей в топливо уже в ближайшие несколько лет.

**Заключение**

Как видно, намерения многих стран в мире по внедрению новых видов топлива отнюдь не являются байкой. Многие уже внедрили свои технологии, некоторые только выходят на этот рынок с новыми разработками. Но сказать можно одно – за растительным биотопливом будущее. Запасы нефти, газа и угля не бесконечны и практически невозобновляемы. Поэтому производить топливо придется из всего, что «попадется».

Даже несмотря на то, что в России биотопливо – это еще новинка, не нужно стоять в стороне от мира всего. Если сейчас нет проблем с нефтью и газом, то вскоре они возникнут и придется покупать это самое топливо за границей, тем самым быть зависимыми от иностранных энергоносителей, как сейчас Европа зависит от поставок российского газа.