

РЕТРОПЕРСПЕКТИВА ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА В БИОТЕХНОЛОГИИ

В.О. Давыдов - аспирант, **Б.И. Древкин** – д.хим.н., профессор, **Я.Б. Древкин** – к.хим.н.,
доцент

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: vodavydov@outlook.com

***Аннотация.** Синергетика между инженерными идеями и достижениями микробиологов позволяет выйти индустрии биотоплива из забвения и дает новый толчок для развития, и по мере развития происходит уход от старой парадигмы использования нефтяных ресурсов. Историей биотопливной индустрии показаны попытки преодоления внутреннего кризиса науки и сохранения ее «нейтральности», но по-прежнему влияние и вмешательство социальных, политических и экономических факторов достаточно велико в научно-исследовательский процесс.*

***Ключевые слова:** история производства биотоплива, биоэтанол, нефтяные ресурсы.*

Введение. Первые достижения в использовании биотоплива в истории развития биотехнологии относятся к области повседневных нужд и сравнимо с формированием преднаучного знания. Открытия в области биотехнологии позволили перейти от использования легкодоступного биотоплива к его производству из растительного сырья, отходов сельскохозяйственных, деревообрабатывающей промышленности. Период производства биотоплива и создания первых прототипов двигателей внутреннего сгорания, работающих на биотопливе, носит прикладной характер [1].

В истории разработок биотоплива наблюдается тенденция на волнообразный интерес по его производству. Из числа движущих факторов являются государственная поддержка, открытия в области биотехнологии, направленность в сторону улучшения экологической обстановки и создания альтернативного источника энергии взамен иссекаемого [2].

Факторы, оказывающие сопротивление развитию, связаны с историей использования биотоплива. Введение налогов на производство биотоплива наиболее весомый фактор, влияющий на себестоимость выпускаемой продукции. В XIX в. налог вводился для удержания финансирования Гражданской войны. В Российской Федерации введен акциз на спиртосодержащую продукцию. Нетрудно заметить, что данные факты вмешивающиеся в историю развития биотопливной промышленности напрямую влияют на развитие биотехнологии.

Основная часть. С середины XIX в. происходит накопление технологий и совместные работы, нацеленные на разработку двигателей и технологий химического производства биотоплива. Толчком развития рынка биотоплива в США является «битва между бензином и этанолом», начатая в 1826 году. Самуэль Морей разрабатывал прототипы двигателей внутреннего сгорания, работающих на спирте. Патент Мори назывался «Газовый или паровой двигатель» и был подписан президентом Джоном Куинси Адамсом и государственным секретарем Генри Клеем.

Однако реальность такова, что этанол был разработан в качестве альтернативного топлива еще до открытия нефти Эдвином Дрейком в 1859 году. До этого года энергетический кризис вращался вокруг поиска замены сокращающемуся запасу китового жира, который обычно использовался в качестве масла для ламп. Также использовались другие ламповые масла, полученные из овощей и животных, но предпочтение отдавалось китовому жиру. К концу 1830-х годов этанол, смешанный со скипидаром (очищенным из сосен), использовался для замены более дорогого китового жира.

И уже к 1860 году по США производили 90 млн. галл. спирта для освещения, приготовления еды и промышленности. Во время Гражданской войны в США вводится налог на этанол, так как происходило ее частичное финансирование из доходов от производства спирта. Вскоре после окончания Гражданской войны налог отменен [3].

Наряду с этим в США был запатентован первый двигатель внутреннего сгорания. Запатентованный в 1886 году Карлом Бенцем двигатель работал на смеси этанола и скипидара. И, в свою очередь, указал на потенциальную роль биотоплива в энергетике промышленной революции.

После снятия налога тенденцию использования биотоплива в двигателях внутреннего сгорания подхватили не только изобретатели и промышленники той эпохи, но и производители автомобилей. Так Генри Форд в 1896 году представил миру первый автомобиль «Квалтрицикл», работающий на спирте. А в 1908 году происходит выпуск автомобилей «Модель Т», которые могли работать на бензине, этаноле и их смеси. Задумка Генри Форда заключалась в использовании фермерами более дешевого топлива.

Так же следует отметить о запатентованных двигателях Н. Отто в 1876 году и Р. Дизелем в 1893 году, работающих на биотопливе.

В переходный период, когда жидкого топлива было мало для удовлетворения потребностей, а объёмы нефтедобычи недостаточны, развивались биотехнологии для промышленного применения. Так в 1913 году Ф. Бергиусом получен способ переработки углей по методу деструктивной гидрогенизации. Под действием добавки 9-13% водорода, бурый или каменный уголь превращался в бензин под действием давления 20 МПа и температуры 450-470°C.

В 50-х годах способ Бергиуса стал малоактуальной технологией из-за разведки и бурения новых нефтяных скважин и преобладанием процессов нефтепереработки.

В 1926 году изобретен и запатентован процесс получения синтез-газа учеными Ф. Фишером и Г. Тропшом. Процесс позволял получать из твердого углеродного сырья синтез-газ (CO_2 и H_2), с последующей его переработкой в жидкие углеводороды, называемые эрзац-бензином. Вскоре данный процесс нашел применение в переработке твердой биомассы с получением метанола, а затем и смеси жидких углеводородов из растительного сырья.

Биотопливные технологии данного периода времени основаны на использовании растительных жирных кислот, а наиболее подходящим сырьем для производства биотоплива считается рапсовое масло. К настоящему времени производство биотоплива в развитых странах фактически вступило в четвертый этап своего развития. С 80-х годов и до конца XX века, в центре внимания науки и бизнеса находилось производство биогаза. До начала 2000-х гг. развитие отрасли производства биотоплива носило локальный характер и актуально только в отдельных странах, где утверждены программы государственной поддержки отрасли [4].

Концепция использования биотоплива относится Рудольфу Дизелю, который рассматривал растительное масло в качестве источника топлива для своего недавно изобретенного двигателя. Процесс, который был разработан для производства биодизельного топлива, был открыт в 1937 году Г. Шаванном из Брюссельского университета в Бельгии, которому выдан патент на документ, озаглавленный «Процедура преобразования растительных масел для их использования в качестве топлива» называется переэтерификацией.

В начале XX века обнаружены значительные запасы нефти, что привело к снижению цен на бензин и вытеснению биотоплива с рынка. Эпоха забвения длилась недолго, так как появлялись вопросы, связанные с экологическими проблемами и возможностью получения биотоплива из отходов сахарной промышленности. Но окончательное исчезновение биотоплива с рынка произошло после Второй Мировой войны. Из-за нехватки топлива этанол использовали в годы Первой Мировой войны и Второй Мировой войны [3].

Кроме того, общеизвестно, что ископаемые углеводороды - богатейшее сырье, и лучше производить из него массу полезных вещей, чем сжигать в двигателях внутреннего

сгорания и в различных топках. Ведь еще Д.И. Менделеев писал, что сжигать нефть - это все равно, что топить печь ассигнациями [5].

С 1916 года получение синтетических топлив из биомассы проводилось ферментативным методом из кукурузной патоки с получением бутанола, этанола и ацетона. Однако с 1950-х гг. получение бутанола стало экономически целесообразно из нефти.

В условиях сниженного интереса к биотопливу, локально проводятся исследования получения биодиметилового эфира из черного целлока. Сегодня единственный завод по производству биодиметилового эфира из возобновляемого сырья находится в Швеции. Первая продукция получена в 2011 году и испытана компанией Volvo.

Указом Президента США в 1999 году определено снижение до 2010 года использования ископаемого топлива для государственного транспорта до 20% и увеличение в 3 раза использование биоэнергии.

Влияние оказываемой государственной поддержки для отрасли представлено на рисунке 1.

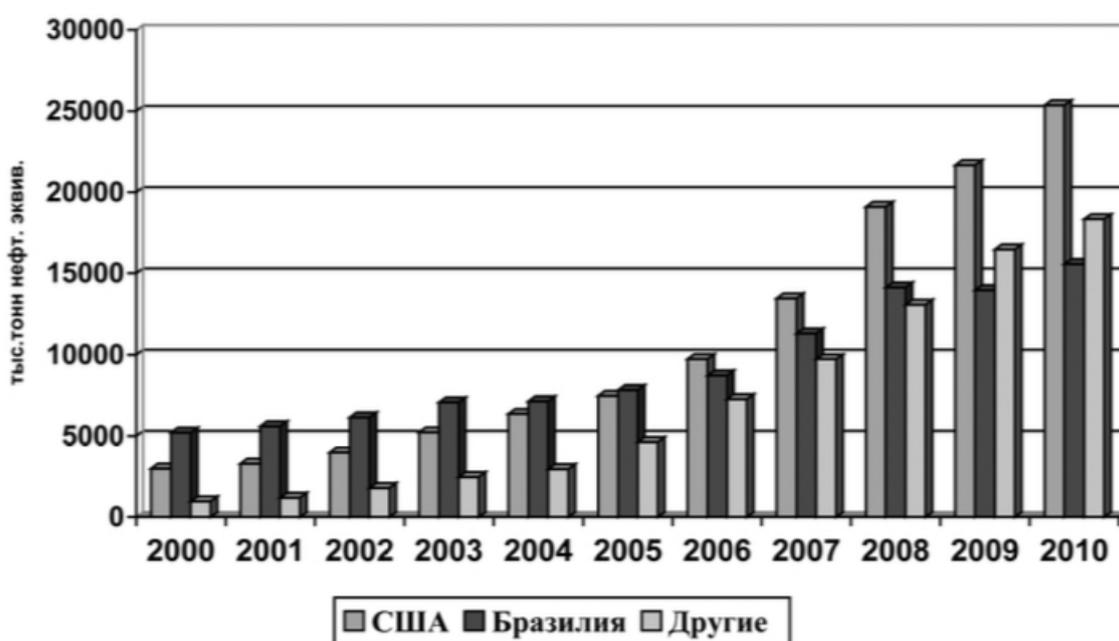


Рисунок 1 – Динамика объемов производства биотоплива по ключевым регионам-производителям.

В Российской Федерации производство биоэтанола сдерживается Федеральным законом от 22 ноября 1995 года №171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной продукции и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции». Хотя биоэтанол и не входит под действие акциза, но является достаточным условием для ограничений, связанных с экономическим стимулом производства биотоплива, так как технологическую линию по производству биоэтанола из пищевого сырья необходимо дооснащать автоматическими средствами измерения и учета концентрации денатурирующих веществ для предотвращения использования биоэтанола после очистки для нелегального производства алкогольной продукции. Данный факт приводит к более высокой себестоимости производства биоэтанола [5].

Обсуждение и заключение. В ходе научной деятельности, направленной на производство биотоплива в биотехнологии, наблюдаются признаки инженерно-технической рациональности. Упорядоченное и закономерное развитие биотехнологии связано с совершенствованием научных изысканий и согласованности основополагающих наук (химия, микробиология, физика, математика) для биотехнологии в целом. В исторических этапах развития биотехнологии и биотопливной промышленности особое значение

придается возникновению комплексных исследовательских программ, междисциплинарных прикладных исследований.

Многие аспекты биотехнологии возникли в результате взаимодействия между различными частями биологии и техники.

Развитие биотопливных технологий во много связано с использованием отходов различных производств и потому прекрасно сочетается с задачами окружающей среды от загрязнений. Постепенно складывается убежденность в том, что альтернативная энергетика должна и может основываться не только или даже не столько на использовании ветра или солнечной энергии, сколько на разработке биотоплив. Неиспользование биотопливных технологий становится признаком хозяйственной отсталости.

Библиографический список

1. Головин М.С., Кудрявцева О.В. Государственная политика по развитию отрасли транспортного биотоплива в Европейском Союзе // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. №78. С. 72-90.
2. Давыдов В.О., Древко Б.И., Древко Я.Б. Биотехнологические методы получения биотоплива из отходов растительного происхождения // Фундаментальные аспекты и практические вопросы современной микробиологии и биотехнологии. 2022. С. 511-516.
3. Булатов А.М. Уроки внедрения биотоплива в США в начале XXI века // Российский внешнеэкономический вестник. 2010. №10. С. 11-16.
4. Кугучин К., Алеханова Е. Мировая индустрия биотоплива: общая характеристика, история и факторы развития отрасли // Ресурсы информация снабжение конкуренция. 2012. №1. С. 199-204.
5. Сусану И.А. Регулирование рынка жидкого биотоплива в России и мире // Торговая политика. 2019. №1/17. С. 60-88.