



ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА ИЗ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Институт
прогнозирования и
макроэкономических
исследований

Подготовлено:
Проектом по развитию
логистической
инфраструктуры и
формированию цифровой
экономики

Снс Абдумуминов А.А.

Возможно ли из ежедневно выделяемых пищевых отходов производить топливо? (анализ на примере Узбекистана)

Эксперты ИПМИ подсчитали потенциальный объем производства биотоплива из пищевых отходов в Узбекистане. Данное исследование фокусируется на преобразованию пищевых отходов в биотоплива, так как это одновременно способствует смягчению последствий вреда на окружающей среде и удовлетворить энергетические потребности автотранспорта.

Одним из крупнейших шагов по развитию данного направления стал Закон Республики Узбекистан о ратификации Парижского соглашения в 2018 г. (Париж, 12 декабря 2015 г.) [1]. На 26-й сессии Конференции ООН по изменению климата в Глазго Узбекистан взял на себя дополнительное обязательство по снижению выбросов парниковых газов на единицу ВВП на **35%** до 2030 года относительно показателей 2010 года [2]. В целях предотвращения вредного воздействия отходов на жизнь и здоровье граждан, окружающую среду, сокращение образования отходов и обеспечение рационального их использования в хозяйственной деятельности был принят Закон «Об отходах» [3]. Также ожидается, что Стратегия по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019-2030 годов будет стимулировать повышение экологичности автотранспорта.

1. Что такое биотопливо?

Биотопливо — это топливо, полученное прямо или косвенно из биомассы.

Биоэтанол — добывается из "биомассы", таких как кукуруза, тростник, овощей, пшеницы, стеблей хлопчатника и т.д. При процессе ферментации микроорганизмы перерабатывают растительный сахар и производят этанол. Наиболее употребляемыми видами являются E10 и E15 (содержание этанола составляет 10% и 15% соответственно), которые можно использовать в обычных автомобилях. Также приобретает всё больше популярность марка E85 (85% этанола) для автомобилей, приспособленных под гибкое топливо (flexible fuel vehicles). Даже если автомобиль не приспособлен к потреблению высокопроцентной смеси биоэтанола, достаточно установить дополнительное устройство для преобразования автомобиля «на гибком топливе».

Биодизель — также добывается из "биомассы" и производится путем соединения спирта с животным жиром или маслом. Наиболее употребляемыми видами являются B20 (20% биодизель) и B100 (чистый биодизель).

Исследования показывают, что использование биотоплива в качестве автомобильного топлива, имеет ощутимые преимущества по выбросам выхлопных газов в зависимости от уровня соотношения составляющих. Работающие на высокоуровневых смесях этанола автотранспортные средства,

производят меньше выхлопных газов чем автомобили на традиционном виде топлива.

2. Пищевые отходы

Использование для производства биотоплива сельскохозяйственных товаров, таких как зерно, сахарный тростник, соя и кукуруза может влиять на доступность производства продуктов питания. Из-за угрозы продовольственной и кормовой безопасности большое внимание исследователей направлено на использование альтернативных ресурсов, таких как пищевые отходы.

Пищевые отходы — это потери продуктов питания в процессе производства, транспортировки и потребления. В докладе Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) говорится, что объем пищевых отходов растет со скоростью 1,3 миллиарда тонн в год [4], и в связи с ростом населения планеты будет расти дальше. Для смягчения последствий вреда на окружающую среду, мир нуждается в разработке стратегии переработки пищевых отходов в биотопливо, которое способствует решению параллельно двух проблем. Первая, это утилизация пищевых отходов, вторая-удовлетворение энергетических потребностей растущего населения.

Пищевые отходы обычно используются в качестве удобрений и корма для животных. Такое применение данных ресурсов нецелесообразно, так как валоризация пищевых отходов открывает путь к новым возможностям экономического роста. Биоконверсия пищевых отходов в энергию, в частности, в биотопливо, позволит решить проблему утилизации пищевых отходов, а также дефицита энергии.

3. Мировой опыт

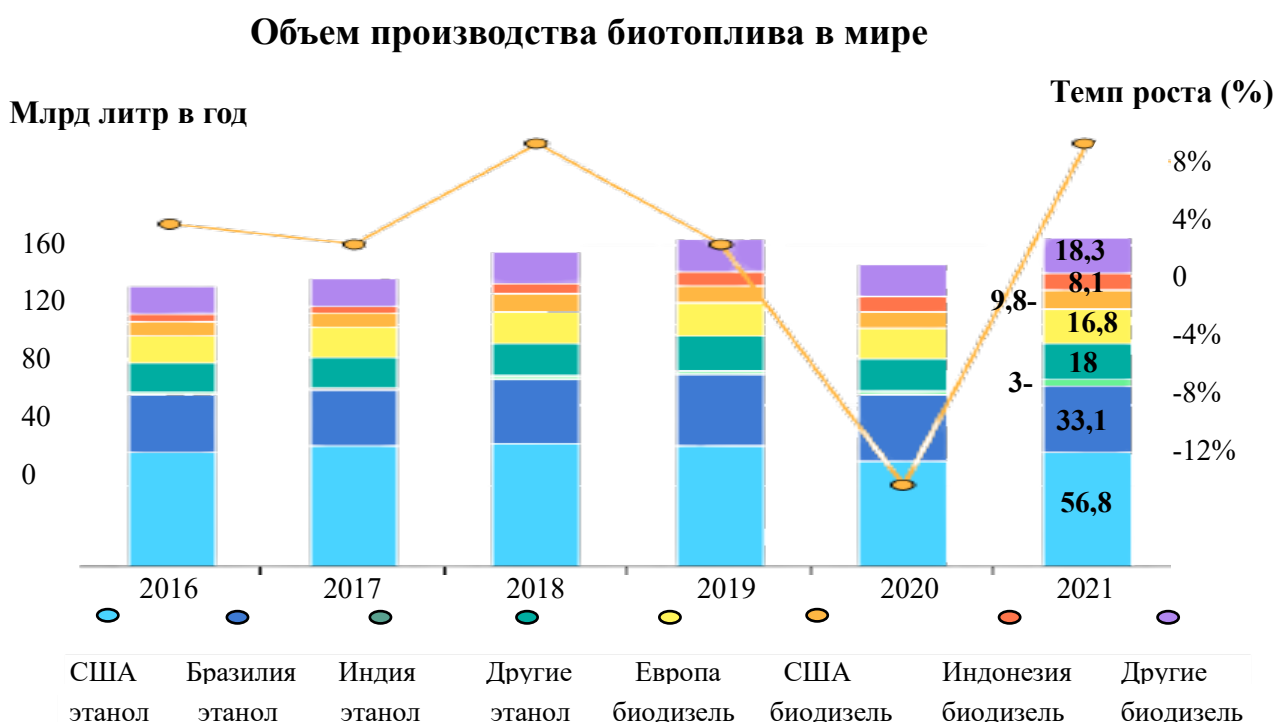
В последнее время производство биотоплива из переработанных жиров значительно увеличилось в ЕС и Великобритании. В Директиве Европейского Союза 2018 года по возобновляемым источникам энергии [5] отмечается что не менее 3,5% транспортной энергии должно быть получено из биотоплива.

Биодизель используется в качестве топлива в Европе, США и многих других странах. В Соединенных Штатах примерно 97% бензина содержат некоторое количество этанола. Во всем продаваемом в Бразилии бензине имеется 20-25% содержания этанола.

В 2021 году объем производства биоэтанола в Бразилии достиг 33,1 млрд л., в то время как в США данный показатель составил 56,8 млрд л. По объему производства биодизеля в мире лидирует Европейский Союз 16,8 млрд л. Общий объем производства этанола и биодизеля в мире на данный год составляет 110,9 и 53 млрд л. соответственно. Стоит отметить, что общий темп производства также стремится вверх, не учитывая падения в 2020 году

из-за пандемических ограничений передвижения автотранспортных средств (Диаграмма 1).

Диаграмма 1



Источник: Международное энергетическое агентство [6]

4. Результаты

Согласно Индексу Пищевых Отходов в докладе ПРООН, ежегодный объем бытовых пищевых отходов на душу населения в Узбекистане составляет **91 кг**. Несмотря на то, что результаты для Средней Азии имеют очень низкую значимость, они дают картину общего объема пищевых отходов, выделенных в стране в течении одного года. Если учесть, что население Узбекистана по состоянию на 2021 год составило **34 558,9 тыс человек** [7], то общий объем пищевых отходов составит **3,1 млн тонн**.

Экспертами в рамках анализа проблем на тему «Сокращение пищевых отходов и обеспечение малообеспеченных слоев населения бесплатными товарами народного потребления» было отмечено, что в Узбекистане ежегодно отходами становится **3 млн тонн** пищевых продуктов. Например, только в Ташкенте ежедневно выбрасывается 2 тонны хлебобулочных изделий, около **730 тонн в год** [8].

Потенциальный объем производства биоэтанола из пищевых отходов в республике - **1,107 млрд л.**, что составляет **66%** годового потребления бензинового топлива автотранспортными средствами в 2020 году (**1,69 млрд л.**). Стоит отметить, что данный вид смеси 100% этанола в чистом

виде на практике применяется редко. При производстве марки E85 (состав этанола 85%) объем производства можно довести до **1,303 млрд л.**, что составит **77%** годового потребления бензинового топлива автотранспортными средствами.

Потенциальный объем производства биодизеля из пищевых отходов в республике - **1,02 млрд л.**, что составляет **73%** годового потребления бензинового топлива автотранспортными средствами в 2020 году (**1,41 млрд л.**).

Как отмечалось ранее, производство биотоплива из пищевых отходов способствует не только решению вопроса удовлетворения энергетических потребностей, но и снизить объем выбросов выхлопных газов в атмосферу. Исследования доказали экологическое преимущество биотоплива по отношению к традиционным видам энергоресурсов. В нижеследующей таблице в соответствии с Протоколом по Парниковым газам (GHG Protocol) представлены всеобъемлющие глобальные стандартизированные рамки для измерения и управления выбросами парниковых газов (Таблица 1).

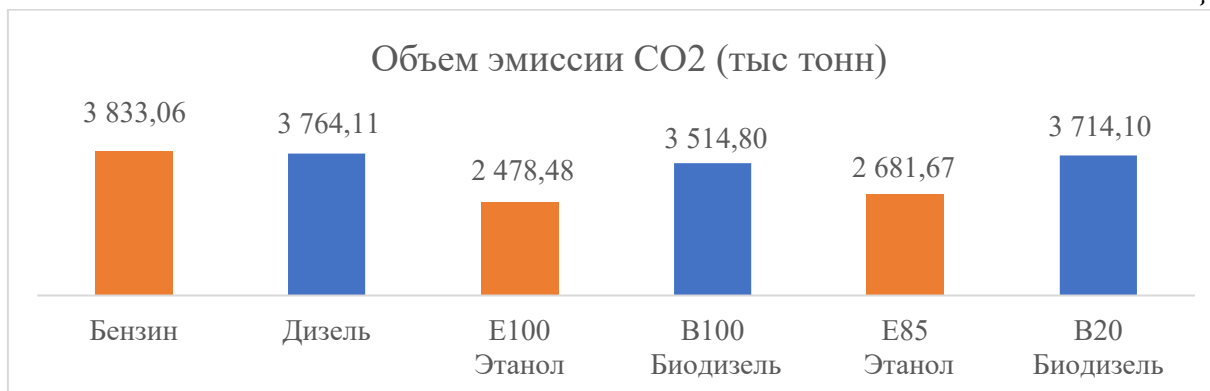
Таблица 1

Вид топлива	Фактор эмиссии CO ₂ (кг/литр)
Бензин	2,27
Дизель	2,68
Этанол	1,47
100% Биодизель	2,50
E85 Этанол	1,59
B20 Биодизель	2,64

Источник: разработка автора на основе данных GHG Protocol [9]

Исходя из объема потребления бензинового (**1 687 420 308 л.**) и дизельного топлива (**1 406 440 674 л.**) в Узбекистане в 2020 году, были разработаны альтернативные сценарии с предположением использования биологических видов топлива. Расчёты показывают, как объём выбросов может снизиться при использовании биотоплива, в частности: этанол E100 снижает выбросы на **1,4 млн тонн** (на **35,34%**), E85 на **1,2 млн тонн** (**30%**), в то время как биодизель B100 снижает выбросы на **249 тыс. тонн** (**6,62%**) и B20 на **50 тыс. тонн** (**1,3%**) (Таблица 2).

Таблица 2



Источник: разработка автора на основе расчётов

Сам процесс производства биотоплива также способствует снижению CO₂ и оказывает при этом положительный вклад в сохранении окружающей среды. Стоит отметить, что ежегодно из каждого килограмма не утилизированного соответствующим образом пищевого отхода может выделяться в среднем **2,5 кг** эквивалента углекислого газа [10]. В сельской местности данный вопрос не столь актуален как в городской местности, так как пищевые отходы используются для корма скота и в качестве удобрения для почвы. Учитывая, что половина населения Узбекистане проживает в городской местности [11], можно предположить, что страна сталкивается с вопросом утилизации **1,59 млн тонн** (91 x 17510400) пищевых отходов. Несоответствующая утилизация данного объема может выделить **3,97 млн тонн** (2,5 x 1,59 млн) парниковых газов от пищевых отходов.

5. Выводы

При сценарии полного перехода всех автотранспортных средств в республике на биотоплива (E100 и B100) снижение эмиссии может составить **21,3%**.

Глобальная нехватка ресурсов и энергии вызывает настоятельную потребность в изобретательных методах поиска возобновляемых заменителей ископаемого топлива. Для замены ископаемых видов топлива и химикатов важно разработать устойчивую стратегию биотрансформации пищевых отходов в биотопливо.

Детальный поэтапный анализ с базой данных может быть предоставлен по запросу в ИПМИ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. “O‘RQ-491-сон 02.10.2018. Parij Bitimini (Parij, 2015-Yil 12-Dekabr) Ratifikatsiya Qilish To‘g‘risida.” Lex.uz, lex.uz/docs/-3924460 (Дата посещения: 15.08.2022);
2. “Ўзбекистан выступил с национальным заявлением на климатическом саммите ООН в Глазго.” <https://Yuz.uz>, yuz.uz/ru/news/uzbekistan-vstupil-s-natsionalnm-zayavleniem-na-klimaticheskom-sammite-oon-v-glazgo. (Дата посещения: 15.08.2022);
3. “362-II-сон 05.04.2002. Об отходах.” Lex.uz, lex.uz/docs/44872 (Дата посещения: 15.08.2022);
4. FAO. Impacts on Natural Resources Food Wastage Footprint. 2013. <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
5. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources (Text with EEA Relevance.). 21Dec.2018, eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01. ENG
6. “Biofuel Production by Country/Region and Fuel Type, 2016-2022 – Charts – Data & Statistics.” IEA, www.iea.org/data-and-statistics/charts/biofuel-production-by-country-region-and-fuel-type-2016-2022.
7. O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI DAVLAT STATISTIKA QO‘MITASI, Doimiy aholi soni-Jami <https://api.stat.uz/api/v1.0/data/doimiy-aholi-soni-jami?lang=ru&format=pdf> (Дата посещения: 03.09.2022)
8. “Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги - ADLIYA VAZIRLIGI: Oziq-Ovqat Mahsulotlari Isrofgarchiligini Kamaytirish Tizimi Takomillashtiriladi.” [Minjust.uz](https://minjust.uz), minjust.uz/uz/press-center/news/103567 (Дата посещения: 21.08.2022)
9. Greenhouse Gas Protocol. “About Us | Greenhouse Gas Protocol.” [Ghgprotocol.org](https://ghgprotocol.org), 2016, ghgprotocol.org/about-us. [Ghgprotocol.org,2021, https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017.xlsx](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017.xlsx)
10. Rajendran, Naveenkumar, et al. “Process Optimization, Economic and Environmental Analysis of Biodiesel Production from Food Waste Using a Citrus Fruit Peel Biochar Catalyst.” *Journal of Cleaner Production*, June 2022, p. 132712, [10.1016/j.jclepro.2022.132712](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132712). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622023101>
11. O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI DAVLAT STATISTIKA QO‘MITASI, Doimiy aholi soni-Shahar, <https://api.stat.uz/api/v1.0/data/doimiy-aholi-soni-shahar?lang=ru&format=pdf> (Дата посещения: 05.09.2022)