

## ЭВОЛЮЦИЯ БИОТОПЛИВА: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И КЛЮЧЕВЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

*Мухаммедов Икболжон Илхамжан угли*

*Преподаватель кафедры микробиологии, фармакологии,  
нормальной и патологической физиологии КуАф,  
кафедры генетики и биотехнологии АнГУ  
( [muxammedov1989@gmail.com](mailto:muxammedov1989@gmail.com) )*

*Мадаминов Рахматилло Эркинжон угли*

*Магистрант кафедры генетики и биотехнологии АнГУ  
( [rahmatullox9030770@gmail.com](mailto:rahmatullox9030770@gmail.com) )*

*Марибжоновна Мансура Ортикалиевна*

*Студентка факультета естественных наук АнГУ*

**Аннотация.** Статья посвящена эволюции рынка биотоплива от его истоков до современных технологий. Тема актуальна для развития сельского хозяйства, энергетики и экологии, поскольку биотопливо снижает загрязнение и улучшает экономику.

**Ключевые слова:** рапсовое масло, биотопливо, биодизель, экология, экономика, рынок биотоплива.

. The article is devoted to the evolution of the biofuel market from its origins to modern technologies. The topic is relevant for the development of agriculture **Abstract**, energy and ecology, since biofuels reduce pollution and improve the economy.

**Keywords:** rapeseed oil, biofuels, biodiesel, ecology, economics, biofuel market.

### ВВЕДЕНИЕ

Использование альтернативных видов топлива, таких как биотопливо, стало важным направлением в решении проблемы обеспечения сельскохозяйственной техники необходимыми энергетическими ресурсами. Применение биотоплива, особенно в дизельных двигателях внутреннего сгорания, способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, улучшению экологической безопасности и повышению энергоавтономности агропромышленного комплекса.

Основной целью настоящего анализа является изучение этапов развития рынка альтернативных топлив, оценка их потенциала для обеспечения топливно-энергетических ресурсов сельскохозяйственного сектора и исследование перспектив перехода на новые виды моторного топлива, снижающего воздействие на окружающую среду.

### **Этапы развития биотоплива**

1. Начальный этап: Первое использование биотоплива связано с применением древесины, кизяка и угля, начиная с древних времен. Жидкие виды биотоплива, такие как растительные и животные масла, начали использовать значительно позже. Эти продукты служили для освещения, обогрева и приготовления пищи. Основным недостатком этого периода была низкая технологичность и ограниченность сырьевой базы [1].

2. Индустриальный этап: С конца XVIII века начался рост промышленного производства, что стимулировало спрос на энергию. В это время широко использовались такие виды топлива, как китовый жир, который оказался ограниченным ресурсом. Этот этап завершился поиском более доступных и технологичных источников энергии [1].

3. Технологический этап: Развитие химической промышленности и машиностроения в XIX–XX веках позволило перейти от простых видов биотоплива к их промышленной переработке. Были разработаны методы производства первого и второго поколения биотоплива из сельскохозяйственных культур и энергетической биомассы. Однако их распространение столкнулось с проблемами, связанными с использованием земель и продовольственной безопасностью [2].

4. Современный этап: С 1970-х годов XX века и по настоящее время происходит интеграция биотоплива в национальные и международные энергетические программы. Приняты законы и стандарты, разработаны программы субсидирования и поддержки производителей. Особое внимание уделяется биотопливу третьего поколения, включая водоросли и фотосинтетические микроорганизмы, которые демонстрируют высокую энергетическую эффективность [2].

### **Перспективы и ограничения**

Современное развитие рынка биотоплива связано с такими факторами, как:

- снижение выбросов парниковых газов;
- повышение энергоэффективности;
- стимулирование сельского хозяйства.

Однако сохраняются проблемы, включая высокие затраты на производство, конкуренцию за земельные ресурсы и обеспечение продовольственной безопасности. Тем не менее, глобальный спрос на альтернативные виды топлива продолжает расти, что стимулирует научные исследования и внедрение инноваций [3].

### **Методика исследования**

Для достижения поставленных целей использовались методы сравнительного анализа, синтеза информации из научных источников и системного подхода к изучению рынка биотоплива. Анализировались

статистические данные, результаты экспериментов и публикации, касающиеся этапов развития и перспектив использования биотоплива в мировой практике и в условиях Узбекистана. Особое внимание уделялось экологическим и экономическим аспектам применения альтернативных топлив [4].

### **Узбекистан и жидкие виды биотоплива**

Для того чтобы в полной мере оценить потенциал Узбекистана в производстве жидкого биотоплива, необходимо проанализировать некоторые факторы. С одной стороны, это географические условия, доступность транспортной инфраструктуры, знания культивации сельскохозяйственных культур, а с другой — необходимо понять, какие сельскохозяйственные культуры наилучшим образом подходят для производства этанола и биодизеля [5]. Развитие рынка биотоплива в Узбекистана имеет свою отличительную особенность, связанную с рядом факторов: экономических, климатических, территориальных, производственных и др. Для резкого увеличения объемов производства биотоплива на внутреннем рынке должны совпасть направления государственных программ с устойчивым мнением граждан о том, что биотопливо является важным средством для развития энергетического потенциала страны [6]. Узбекистан активно развивает производство биотоплива, особенно из пищевых отходов и растительного сырья, для поддержки экологических инициатив и перехода к «зеленой» экономике [7].

Основные показатели:

1. Объемы производства: Из ежегодно образующихся 3 млн тонн пищевых отходов можно получить до 1,11 млрд литров биоэтанола или 1,02 млрд литров биодизеля. Это также позволяет сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 1,6 млн тонн, что эквивалентно снижению на 21%.

2. Инвестиции и проекты: В Фуркатском районе Ферганской области при поддержке Южной Кореи запущено производство гранулированных топливных пеллет. На первом этапе привлечены \$3 млн прямых инвестиций, с планами расширить производство биоэнергии [8].

3. Потенциал отрасли: Утилизация отходов через биотопливо помогает снизить выбросы парниковых газов на 7,5 млн тонн, если отходы не перерабатываются правильно. Эти меры согласуются с обязательствами Узбекистана по Парижскому соглашению.

4. Использование биотоплива: Биотопливо активно рассматривается как альтернатива для автомобильного транспорта, что способствует снижению зависимости от ископаемого топлива. Благодаря развитию отрасли, Узбекистан также продвигает международные проекты, улучшая экологическую обстановку и создавая возможности для диверсификации энергетики [9].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эволюция биотоплива отражает значительные изменения в технологиях, экономике и экологических приоритетах. Несмотря на существующие ограничения, альтернативные виды топлива остаются перспективным направлением для устойчивого развития. Развитие технологий третьего и четвертого поколений, а также реализация государственных программ могут значительно повысить эффективность использования биотоплива и снизить нагрузку на окружающую среду. В условиях Узбекистана развитие производства биотоплива из кукурузы, пищевых отходов и других ресурсов открывает новые возможности для повышения энергетической безопасности и экологической устойчивости.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жосан А.А., Рыжов Ю.Н., Курочкин А.А. Альтернативные возобновляемые топлива // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК : Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции, Орел, 17-19 ноября 2010 г. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2011. С. 296-299.
2. Маркин С.Ю., Бахматова Г.А. Эффективность применения биотоплива в АПК // Никоновские чтения. 2009. № 14. С. 116-118.
3. Шеварыкин Д.В., Рыжов Ю.Н. Альтернативные источники энергии для сферы агропромышленного комплекса // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции. Тезисы докладов, п. Майский, 29-30 марта 2022 года. Т. 4. Майский: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, 2022. С. 285-286.
4. Рыжов Ю.Н., Жосан А.А., Курочкин А.А. Особенности впрыскивания и горения рапсового масла и дизельного топлива в современных двигателях // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 6. С. 19-20.
5. Кривенко Д.А., Ишков А.В. Смесевое минерально-растительное топливо для ДВС сельскохозяйственных машин на основе местного сырья и технология его получения // Аграрная наука — сельскому хозяйству: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 09-10 февраля 2022 г. Т. Книга 2. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. С. 49-52.
6. Рыжов Ю.Н., Иншаков А.П., Курочкин А.А. Двухтопливная система тракторного дизеля с многоступенчатым подогревом // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 6. С. 11-13.
7. Пат. 152117 U1 РФ, МПК F02D 19/06, F02M 43/00, F02M 31/125. Двухтопливная система тракторного дизеля с многоступенчатым подогревом / Рыжов Ю.Н., Курочкин А.А.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный университет»). № 2013112915/06; заявл. 22.03.2013; опубл. 10.05.2015.
8. Dual-fuel system of the diesel with mwlti-stage heating, running on compouden (plant and mineral) fuelsin a climate of russian federation / Yu. A. Kuznetsov, Yu. N. Ryzhov, A. A. Kurochkin [et al.] // Traktori i Pogonske Mašine. 2014. Vol. 19, N. 2. P. 36-40.
9. Производство и использование биодизельного топлива с добавкой рапсового масла / В.И. Пахомов, В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, Е.И. Трубилин. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. 150 с.