

УДК 621.436

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЭТАНОЛА

*В.А. Голубев, кандидат технических наук, доцент,  
тел. 8(8422) 55-95-35, golubevugsha@mail.ru,  
Е.А. Голубева, кандидат экономических наук, доцент,  
С.В. Голубев, кандидат экономических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** *энергонаосители, моторное биотопливо, биоэтанол, нетрадиционные виды топлива, октаноповышающие добавки.*

*Ускорение темпов научно-технического прогресса, приводящее к увеличению расхода традиционных источников энергии - нефти и газа, создает проблемы дефицита энергоресурсов и экологии. Одним из видов альтернативного моторного топлива является биоэтанол. Описаны состояние и перспективы мирового производства и потребления биоэтанола.*

Сокращение в мире запасов традиционных энергоносителей, а также ухудшающаяся экологическая обстановка, заставляют ученых проводить исследования по замене продуктов переработки нефти для использования в качестве автомобильного топлива [1, 2, 3]. Одним из таких топлив является топливо на основе растительного сырья, которое уже активно используется во многих странах [4, 5, 6].

Биотопливный заменитель бензина носит название биоэтанол. Биоэтанол представляет собой продукт переработки растительного сырья путем ферментативного брожения. Из всего произведенного этанола 80% имеет топливное применение, 12% - техническое и 8% - пищевое [1]. В то же время с точки зрения эффективности, биоэтанол обладает положительным топливным балансом, что делает его производство выгоднее производства продуктов переработки нефти. Международное энергетическое агентство (МЭА) оценивает мировое замещение этанолом более 1 млн. баррелей нефтяного спроса в день.

К настоящему времени производство этанола в мире составляет более 76 млрд. литров. Ведущие места по производству этанола занимают Североамериканский рынок, который кроме США и Канады включает Сальвадор, Гватемалу и Никарагуа, а также Бразилия и Европейский союз [1, 7].

Самый крупный производитель этанола в мире - США, где его объемом составляет более 40,1 млрд. литров. Здесь функционируют более 190 заводов с суммарной мощностью 11,9 млн. галлонов/год. Основным сырьем для производства этанола здесь является кукуруза (около 160 заводов используют исключительно кукурузу, остальные используют сборное сырье из кукурузы и сорго, отходы пиво-алкогольного производства, целлюлозу). Одновременно США импортируют около 180 млн. галлонов (большая часть приходится на Бразилию) [1]. Ведущей ассоциацией производителей этанола в США является ассоциация RFA (RenewableFuelAssociation).

Крупнейший в мире производитель сахарного тростника и сахара, Бразилия, является вторым по величине производителем этанола в мире с выпуском более 24,9 млрд. литров, из которых 3,3 млрд. литров экспортируется. Здесь функционируют более 440 сахарных заводов, большинство из которых осуществляет производство биоэтанола, что означает высокую гибкость предприятия между выпусками сахара и этанола. Бразилия обеспечивает 40% своих потребностей в автомобильном топливе за счет использования биоэтанола. В 2003 году на рынке Бразилии были представлены автомобили на «гибком» топливе», способные использовать смесь из 85% этанола и 15% бензина, равно как и обычный бензин. Сегодня большинство транспортных средств в Бразилии являются «универсальными» и могут работать на топливе с любым процентным содержанием бензина и спирта. Ведущей ассоциацией производителей биоэтанола в Бразилии является UNICA (BrazilianSugarcaneIndustryAssociation). Также в Южной Америке топливный этанол производят Колумбия, Парагвай и Аргентина.

Третьим по величине производителем топливного этанола в мире является Европейский союз (ЕС). Объем производства топливного этанола в ЕС составляет более 4 млрд. литров. Ведущей ассоциацией биотопливных производителей в Европе является ассоциация eBio.

Производство этанола в ЕС налажено в 18 странах. Самым крупным производителем является Франция (33,3% общеевропейского производства). Увеличивают свое производство Германия (20%) и Испания (12,5%). Значительный рост наблюдается в Австрии, Швеции.

Крупнейшим потребителем биоэтанола является Германия (1,14 млрд. литров), за которой следуют Франция (798 млн. литров) и Швеция (377 млн. литров). Превышение объемов потребления над производством здесь покрываются за счёт импорта, преимущественно из Бразилии.

Один из самых больших потенциалов в мире в ближайшие годы - 2,8 млрд. литров (3,8% мирового производства) представляют Юго-восточная Азия, особенно Китай, Таиланд и Индия.

В России сфера жидкого биотоплива развита слабо. Моторное биотопливо в России практически не используется, тем не менее, за советский период был накоплен достаточный опыт производства моторных топлив из энергетических культур и отходов АПК и ЛПК - такими разработками занимались МГУ им. Ломоносова, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса» Российской академии сельскохозяйственных наук и другие исследовательские лаборатории и институты.

В России мощности по производству этанола из пищевого сырья составляют около 1,5 млрд. литров, его ежегодное потребление находится на уровне 0,7-0,8 млрд. литров, причем 80% его используется для производства алкогольных напитков.

Единственное предприятие в России, которое имеет возможность, производить биоэтанол из отходов древесины в промышленных объемах, для его дальнейшего применения в качестве моторного топлива ОАО Кировский «Биохимзавод». Ведется строительство заводов по производству этанола в Омской области (ЗАО «Группа компаний «Титан»»), в Иркутской области (Госкорпорация «Ростехнологии»).

Октаноповышающие добавки на основе этанола в России выпускают:

ЗАО «Нефтехимия» (бывший Самарский завод «Этанол»);

КГУП «Хорский гидролизный завод» (Хабаровский край) и ООО «Кировский биохимический завод» (Кировская область);

ЗАО НПО «Химсинтез»;

ЗАО «Канский биохимический завод» (Красноярский край)[20].

Развитие отрасли в России сдерживают следующие факторы:

достаточно высокая себестоимость производства биотоплива;

высокие акцизные ставки в производстве спирта;

отсутствие нормативной базы, стимулирующей производство топливных смесей и их реализацию в розничной сети;

неготовность транспортного сектора к потреблению подобных энергоносителей по техническим причинам.

За последние 20 лет производство «зеленого» топлива увеличилось в десятки раз, а его текущий объем превысил 60 млн. тонн в год. Весь мир участвует в производстве и потреблении биотоплива. Независимые экспертные организации предполагают, что к 2020 г. около 15%

топлива для транспортных средств в мире будет производиться из биологического сырья.

#### Библиографический список

1. Инновационное развитие альтернативной энергетики: науч. изд. - Ч. 2. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. - 412 с.
2. Цилибин, Е.С. Альтернативное топливо. Материалы III-й Международной научно-практической конференции «Молодёжь и наука XXI века», Т.4. / Е.С. Цилибин, Ю.С. Тарасов, В.А. Голубев // – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2010. – С. 142-145.
3. Цилибин, Е.С. Улучшение экологичности автотракторных двигателей. Материалы III-й Международной научно-практической конференции «Молодёжь и наука XXI века», Т.4. / Е.С. Цилибин, Ю.С. Тарасов, В.А. Голубев, Д.Е. Молочников // – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2010. – С. 145-149.
4. Голубев, В.А. К вопросу использования растительных масел в качестве моторного топлива. Материалы VI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Часть II. / В.А. Голубев, Н.С. Киреева, Д.Е. Молочников, А.В. Сергеев// - Ульяновск: ГСХА им. П.А.Столыпина, 2015. – С. 159-161.
5. Уханов, А.П. Перспективы использования биотоплива из горчицы/ А.П. Уханов, В.А. Голубев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. - №1 (13). – С. 88-93.
6. Уханов, А.П. Результаты моторных исследований горчичного биотоплива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Голубев, Р.К. Сафаров, Д.С. Шеменев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2011. - №5. - С. 7-10.
7. Аналитический обзор. - М: Российское энергетическое агентство, 2012. - 56 с.

## ANALYSIS OF PRODUCTION AND USE BIOETHANOL

*Golubev V.A., Golubeva E.A., Golubev S.V.*

**Keywords:** *energy, biofuels, bioethanol, alternative fuels, octane additives.*

*Accelerating the pace of scientific and technological progress, leading to Uwe-crease in consumption of traditional energy sources - oil and gas, creates problems of energy shortage and environment. One type of alternative motor fuel is bioethanol. We describe the condition and prospects of the world's production and consumption of bio-ethanol.*