

# Топливный этанол — российские перспективы

Россия готовится вступить в клуб стран, принявших программы развития рынка биотоплива



Сергей Ким

**В**опрос использования этанола в качестве топлива или его компонента в последнее время поднимается все чаще. Развитые страны Америки и Европы широко используют этот продукт как моторное топливо. России еще только предстоит освоение нового направления.

### Основное сырье и способы получения

Этанол, он же этиловый спирт — представитель одноатомных спиртов, который традиционно получают двумя способами: микробиологическим (брожение, гидролиз) и синтетическим (гидратация этилена).

На долю первого способа приходится более 90 % от всех объемов производства: традиционное спиртовое брожение органических продуктов, содержащих сахар (свекла, сахарный тростник и др.) позволяло получать этиловый спирт с давних времен. С появлением новых технологий стало возможным получение этанола ферментацией из продуктов растениеводства (картофеля, риса, куку-

**Диаграмма 1. Региональное распределение производства этанола**



миру разработали требования для качественного топлива, назвав его Общеприимным топливным уставом (WWFC). Устав рекомендует повсеместно использовать кислородосодержащие виды топлива. Основные требования, предъявляемые к топливному этанолу и принятые в различных странах, представлены в таблице 1.

### Мировое производство и потребление

В последние годы рост объемов производства и потребления топливного этанола наблюдается практически во всем мире, но основная его часть производится в Северной и Южной Америке. На сегодняшний день мировым лидером в производстве этанола является Бразилия, однако в ближайшем будущем ей, по-видимому, придется уступить первен-

ство Соединенным Штатам. Государственная программа по расширению производства топливного этанола реализуется и в другом регионе Северной Америки — Канаде.

В Евросоюзе принят закон о доведении доли автомобильных биотоплив (т. е. топлив из возобновляемого сырья) до 5,75 % к 2010 году. В связи с этим производство этанола растет за счет активного увеличения объемов его производства такими странами, как Испания, Франция, Германия и Италия.

На африканском континенте в производстве этанола лидирует ЮАР, где из мелассы (отходов сахарного производства) производится 70 % этанола региона.

Китай и Индия также приняли программу о доведении доли используемых биотоплив до 5%.

В соответствии с программой Renewable Fuel Standard (RFS) к 2012 году производство топливного этанола в США должно превысить 28 млрд литров. Некоторыми штатами уже установлено содержание этанола в топливе на уровне не менее 10 %.

В 2005 году производство этанола в мире превысило 30 млрд литров, что на 8 % выше уровня 2004 года. Региональное распределение производства этанола представлено на диаграмме 1.

Что касается роста объемов производства, то наибольший рост продемонстрировали Соединенные Штаты Америки — 15 %, оставив позади предыдущего лидера, Бразилию.

Потребление этанола в Бразилии оставалось достаточно стабильным. На этанол приходилось около 41 % от объема проданного автомобильного топлива (без учета дизельного топлива). Популяризация этанола в регионе происходит благодаря увеличению доли «гибридных» автомобилей, способных работать с гибкой подачей топлива: как неэтилированного бензина, так и этанола (E85). В настоящее время их число выросло до 70 % всего автопарка (без учета автомобилей, работающих на дизтопливе).

Несмотря на неплохой рост — поряд-

### Бнзиновая смесь E10 содержит 10 % биотоплива и не требует переустройства двигателя, E85 — содержит 85 % этанола и требует модернизации двигателя.

рузы и др.), а также древесины.

Заметим, что наибольшее распространение для производства топливного этанола получило именно биологическое сырье, в связи с чем топливный этанол и называют биоэтанолом. Более 40 производителей автомобилей по всему

мире, но основная его часть производится в Северной и Южной Америке. На сегодняшний день мировым лидером в производстве этанола является Бразилия, однако в ближайшем будущем ей, по-видимому, придется уступить первен-

**Таблица 1. Требования к топливному этанолу**

Показатели	Бразилия	Канада	США	Германия	Польша
<b>Объемная концентрация этанола, %, не менее</b>	99,3	98,7	92,1	99,8	99,6
<b>Воды, %, не более</b>	—	0,1 масс.	1 об.	—	0,4 об.
<b>Объемная концентрация метанола, % об., не более</b>	—	—	0,50	—	—
<b>Концентр. кислот в пересчете на уксусную, г/л безводного этанола, не более</b>	0,03	0,03	0,07% об.	—	0,03
<b>Сухой остаток, г/л безводного этанола, не более</b>	—	—	0,05	—	0,02
<b>Содержание меди, мг/кг, не более</b>	0,07	0,10	0,10	—	0,10
<b>Содержание хлоридов, мг/кг, не более</b>	—	10,0	5,0	—	40,0

Источник: «Этиловый спирт в моторном топливе» под редакцией В. В. Макарова, 2005 г.

◀ ка 70 % в год, страны Евросоюза пока отстают от лидеров, правда, в прошедшем году среди стран ЕС появились три новых производителя — Литва, Италия и Венгрия.

Несмотря на то, что производство топливного этанола в мире превосходит объемы выпуска биодизельного топлива, в период с 2004 по 2005 годы темпы прироста биодизеля оказались значительно выше — 80 % против 8 % в предыдущий период.

### **За и против**

Преимущество топлива, в состав которого входит этанол, заключается, прежде всего, в улучшении его качества и повышении октанового числа. Кроме того, при работе транспорта значительно снижается количество выбросов в атмосферу экологически вредных и парниковых газов (в среднем на 30 %). Биоэтанол

голос противников нового продукта все тише: преимущества использования топливного этанола уже не в будущем, а в настоящем — очевидны. Известные на сегодняшний день недостатки биоэтанола компенсируются ростом всех видов сельхозпроизводства, резким повышением рентабельности этого производства, а также прямыми и косвенными доходами бюджета от внедрения масштабных схем производства и распределения продукции.

Со своей стороны, крупнейшие автопроизводители давно одобрили использование неэтилированных бензинов E5/E10, и опыт нескольких лет применения уже позволяет судить об очевидных преимуществах данного вида топлива для автомобилей. Прежде всего, спиртосодержащие бензиновые смеси позволяют экономить топливо и уменьшают износ деталей.

Среди отечественных производителей,

члены новые политические инициативы в этой отрасли, экономические аспекты и совершенствование имеющихся технологий способствуют росту спроса на данный продукт.

До последнего времени спрос на топливный этанол определялся в некоторых случаях политической конъюнктурой, но чаще всего экологическими соображениями, а именно — попытками снизить выбросы отработанных газов в атмосферу. Однако резкий рост цен на нефть и газ, а также смещение спроса на углеводороды в азиатские страны (прежде всего Китай) создали вполне реальные экономические предпосылки для использования топливного этанола. Еще в середине 70-х годов топливный этанол занимал чуть более 10 % мирового рынка этанола, а уже к 2010 году, согласно прогнозам, его доля увеличится до 80 %. На долю пищевого и технического спирта к этому периоду будет приходиться не более 10 % для каждой позиции.

Топливный этанол постепенно займет доминирующее положение в структуре потребления топлива, позволит снизить зависимость от природных углеводородов и перейти на более дешевые виды топлива, в качестве сырья для которого могут использоваться отходы сельского хозяйства.

В отличие от рынка пищевых и технических спиртов, региональный рынок топливного этанола постепенно перерос в международный. Появились свои бренды, общепринятые требования к продукту, крупные дилерские сети и другие характерные для международного рынка черты.

С учетом этих тенденций, не исключается постепенная переориентация производителей этанола на топливный, однако произойдет это лишь при усло-

### **В 2005 году производство этанола в мире превысило 30 млрд литров, что на 8 % выше уровня 2004 года.**

полностью разлагаем и не загрязняет природные водные системы, является возобновляемым видом топлива.

Принципиальным преимуществом биоэтанола перед синтетическим аналогом с точки зрения государства является стимулирование развития сельского хозяйства — производство биоэтанола обеспечивает бурное развитие инфраструктуры и трудовую занятость в сельской местности, стабильный сбыт для многих видов сельскохозяйственных культур и развитие животноводства. Так, на комплексе «Биохим», запущенном в Казахстане, предполагается выращивать 100 тыс. голов свиней, в 2007 году запланирован пуск птицефабрики и комплекса крупного рогатого скота молочного и мясного направления (см. «Химический журнал», № 10, 2006 г.). По этой причине во всех странах, развивающих применение нового продукта, программы развития рынка биоэтанола пользуются масштабной государственной поддержкой.

Недавние исследования Американского института биотоплива показали, что для производства биоэтанола требуется меньше энергии, чем выделяется при его сжигании.

Поскольку биоэтанол — спирт, в России у потребителя он ассоциируется далеко не с топливной тематикой. Однако топливный этанол отличается от пищевого спирта. Для получения топливного этанола добавляют денатурирующий агент, например бензин, который делает его полностью непригодным для питья.

Споры экспертов продолжаются, но

лей, опережая всех остальных, «АвтоВАЗ» одобрил применение бензина с 5-процентным содержанием этанола (ТУ 38-401-58-244—99).

### **Используемые топливные смеси**

Как уже отмечалось, топливный этанол применяется в двух видах — в качестве присадки к традиционному горючему и в качестве основного топлива. В зарубежных странах сегодня распространены бензины марок E5, E10 и E85, содержащие топливный этанол. Например,

### **В Евросоюзе принят закон о доведении доли автомобильных биотоплив до 5,75 % к 2010 году. Китай и Индия приняли программу о доведении доли используемых биотоплив до 5 %.**

бензиновая смесь E10 содержит 10 % биотоплива и не требует переустройства двигателя, E85 содержит 85 % этанола и требует модернизации двигателя.

Очевидно, Россия в ближайшие годы пойдет по пути использования марок E5, E10, не требующих смены двигателя автомобиля.

### **Да здравствует дорогая нефть**

Своим бурным развитием рынок альтернативных видов топлива, безусловно, обязан высоким ценам на нефть.

Прошедший год был весьма успешным для производителей биоэтанола: отмечены рекордные объемы продаж, озву-

вии наличия экономической выгоды в таком переходе.

### **Ценовая конъюнктура**

В сентябре 2006 года диапазон разовых цен в Европе на топливный этанол составил 625—635 евро/куб. м FOB Роттердам. Для сравнения, в октябре 2005 года эта цифра составляла около 520 евро/куб. м. Таким образом, за год цена выросла в среднем на 100 евро/т. Несмотря на удешевление стоимости сырья, к которому стремятся производители, рост цен на газ и энергоресурсы, используемые в производстве, затронул и этот рыночный сектор.

Цена на топливный этанол сильно ко-



Большая часть машин на российских дорогах по своим экологическим характеристикам не удовлетворяют стандарту Евро-2, в то время как в Европе действует стандарт Евро-4

леблется в зависимости от региона. Самый дешевый этанол производится в Бразилии, цена на него может отличаться в несколько раз от представленной выше.

## Российские реалии

В России компании, которые наметили строительство новых производств по выпуску топливного этанола, можно пересчитать по пальцам. (О планах строительства биоконплексов в России читайте «Химический журнал», № 10, 2006 г.)

Интересен и такой факт — согласно данным специалистов РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (Москва) и ОАО «ВНИИГидролиз» (Санкт-Петербург), Россия уже располагает необходимыми мощностями для производства топливного этанола: особое значение в этом вопросе отводится именно гидролизной технологии, которая весьма развита в нашей стране.

К 1970 году в СССР на базе технологий гидролиза растительной биомассы была создана гидролизная промышленность, насчитывавшая более 40 гидролизных и биохимических заводов. В качестве сырья использовались отходы деревоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, сельскохозяйственные отходы, а также некоторые виды отходов пищевой продукции. В настоящее время Россия имеет свободные мощности по производству этилового спирта в объеме 250 тыс. тонн в год, в том числе половина мощностей рассчитана на использование возобновляемых источников.

Накопленный опыт и имеющаяся инфраструктура могут позволить достаточно быстро обеспечить топливную промышленность высокоэффективными оксигенатами (кислородосодержащие

соединения, повышающие октановое число топлива) на базе технического этилового спирта с использованием действующих мощностей гидролизных заводов. Суммарные производственные мощности по выпуску добавок к топливу на основе этилового спирта составляют в России 140 тыс. тонн в год.

Общемировые тенденции не исключают возможности перепрофилирования производств технического этилового спирта на выпуск топливного этанола. Возможно, для России этот путь мог бы стать наиболее выгодным.

## Нормативно-техническая документация

Этанол в России выпускается согласно ГОСТу 18300 и ТУ 242-117-00151727-98. Нормативно-техническая документация на топливную добавку разработана и зарегистрирована в Минэкономразвития РФ. С июля 2002 года введен ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН-228-99), предусматривающий выпуск автомобильных бензинов, содержащих до 5 % этилового спирта. Разработан и утвержден национальный стандарт ГОСТ Р 52201-2004 «Топливо моторное этанольное для автомобильных двигателей с принудительным зажиганием».

Однако для становления рынка топливного этанола предстоит сделать важные шаги в законодательной сфере:

- ввести понятие возобновляемых автомобильных топлив — топливный этанол (биоэтанол) и биодизель;
- принять меры по упрощению экспорта топливного этанола, возмещению акцизов, что поможет становлению производства на начальном этапе;
- внести изменения в закон «О государственном регулировании произ-

водства и оборота этилового спирта», что позволит выделить топливный этанол как отдельный продукт и позволит упростить регистрацию новых производств;

- внести изменения в налоговый кодекс, касающиеся отмены акцизов на реализацию топливного спирта, уплачиваемых производителями топливного этанола.

Параллельно с решением первоочередных задач необходимо разработать и принять национальную программу по внедрению биотоплив на территории РФ с предоставлением субсидий производителям биотоплив (биодизель и биоэтанол), субсидий производителям биобензинов (с добавкой биотоплива), а также субсидий сельхозпроизводителям, которые выращивают сельскохозяйственные культуры для производства биотоплив.

## В ожидании старта

В условиях высоких цен на нефть и нефтепродукты интерес к биотопливу, в том числе и этанолу, будет расти. Все чаще говорят о начале падения эпохи нефти, ее производных и становлении эпохи биотоплива. Правительства многих мировых государств приняли программы по развитию и популяризации биотоплива. Благодаря этим программам производители получили соответствующую финансовую и правовую поддержку, что стимулирует увеличение производства, способствует популяризации альтернативных видов топлива и ведет к ежегодному росту объемов потребления в развитых странах Нового и Старого света, а также бурно развивающихся экономиках Индии и Китая.

Сегодня из-за отсутствия развитой нормативно-правовой базы в области биохимии российские производители не спешат догонять далеко продвинувшиеся рынки Европы и Америки.

Однако бесспорные успехи биотехнологий на мировом рынке и бурное развитие соответствующих сегментов производства и потребления не остались незамеченными для российской власти. К концу 2006 года тема биотехнологических инноваций переместилась из отраслевых НИИ и офисов компаний в коридоры правительства и Государственной думы.

Осенью 2006 года фракция партии «Единая Россия» в Думе заявила о старте программы «Фабрика мысли», предполагающей форсирование нанотехнологий, водородной энергетики, биохимии. В октябре Михаилом Фрадковым подписано решение о создании инновационно-венчурного фонда на развитие НИОКР в области альтернативных топлив из биологических источников сырья. ■