

Сусану И.А.¹

Регулирование рынка жидкого биотоплива в России и мире

Рассмотрены особенности регулирования рынка жидкого биотоплива, который состоялся как конкурентоспособная, возобновляемая составная часть мирового энергетического рынка в противовес рынку традиционных нефтепродуктов. Показано, что в своем историческом развитии рынок биотоплива прошел несколько этапов. Обозначено его современное состояние, дан оценочный потенциал нашей страны в производстве жидкого вида биотоплива, проанализированы и выявлены проблемы регулирования жидких видов биотоплива в России.

Ключевые слова: биотопливо, жидкое биотопливо, этанол, биодизель, регулирование, биотопливные программы, Россия, США, Бразилия, ЕС, мировой энергетический рынок.

JEL: F18

doi:10.17323/2499-9415-2019-1-17-60-88

Введение

Актуальность темы статьи связана с тем, что с ежегодным увеличением выбросов парниковых газов и загрязнением окружающей среды человечество вынуждено искать замену традиционных источников энергии на более экологически чистые виды топлива. При этом биотопливо рассматривается и как точка сельскохозяйственного развития в частности, и общеэкономического роста в целом. В то же время в некоторых странах (США, Бразилия, Аргентина) и группе стран (ЕС) приняты меры по регулированию различных видов жидкого биотоплива. В России данная отрасль является еще молодой и не имеет проработанной системы регулирования.

В контексте проблем мировой экономики, связанных с использованием энергоресурсов, особое место отводится возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Их развитие в последние десятилетия идет ускоренными темпами в связи с многофакторными кризисными явлениями в энергетике, вызванны-

¹ Сусану Игорь Александрович — магистр НИУ ВШЭ. E-mail: <susanu.ia@yandex.ru>.

ми не только добычей, переработкой и сжиганием традиционных источников энергии (нефть, газ, уголь), но и производством промышленных товаров.

В структуре возобновляемых источников энергии (ВЭИ) биотопливо имеет важное значение, так как связано не только с энергетическим и сельскохозяйственным рынками, но и с машиностроением и химической промышленностью. В связи с этим принятие стратегии и разработка правовой основы для регулирования рынка биотоплива создадут предпосылки для развития отрасли и, как следствие, позволят увеличить ВВП по всей цепочке. Данная отрасль рассматривается как точка роста по всей цепочке: от производителей сельскохозяйственных культур до биотехнологов и дистрибьюторов.

На данный момент 64 страны имеют собственные биотопливные программы (или они находятся в разработке) или мандаты на долю биотоплива в конечной топливной смеси [3]. В структуре видов биотоплива особое место занимают жидкие виды, ключевыми из которых являются этанол и биодизель, так как на их потребление в мире приходится около 90% [2, с. 11]. Основные производители данного вида топлива — США, Бразилия, Евросоюз (особенно Германия и Франция), Китай, Индия. Китай, Германия и США — основные торговые партнеры России. Китай и Индия — стратегические партнеры и члены БРИКС, в связи с чем встает вопрос о роли России на рынке жидких видов биотоплива.

Развитие мирового биотопливного рынка в исторической ретроспективе

За последнее десятилетие мировой рынок биотоплива возник и развивался как конкурентоспособная, возобновляемая составная часть мирового энергетического рынка в противовес традиционным нефтепродуктам, которые загрязняют окружающую среду при сгорании. В современных условиях многими странами данная отрасль рассматривается как точка сельскохозяйственного развития в частности и общеэкономического роста в целом. Поэтому некоторые страны (США, Бразилия и др.) и группы стран (Евросоюз) приняли государственные программы по развитию биотопливных рынков. Бурный рост биотоплива в конце XX — начале XXI в. связан со многими факторами, важнейшими из которых следует признать нестабильность цен на традиционные виды топлива и изменение климата. Однако прежде чем достичь современного развития, рынок биотоплива прошел несколько этапов. На рис. 1 представлены основные этапы развития мирового биотопливного рынка в исторической ретроспективе.

Первый этап — использование легкодоступных видов биотоплива. Этот этап — самый длительный. Он охватывает период с момента первого использования человеком огня, когда в качестве топлива использовалось дерево, до середины 70-х годов XVIII в., т.е. примерно 125 000 лет [3]. Твердое

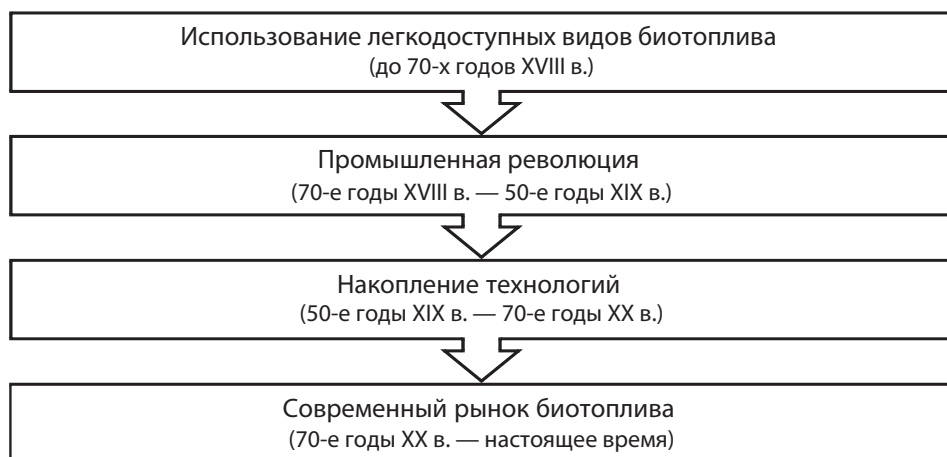


Рис. 1. Этапы развития мирового биотопливого рынка в исторической ретроспективе

Источник: составлено автором.

биотопливо, такое как дерево, кизяк и уголь, использовалось с тех пор, как человек стал применять огонь для защиты, приготовления пищи и обогрева. Жидкое биотопливо (растительный и животный жиры) стали использовать значительно позже. В частности, оливки начали перерабатывать в масло на территории современного Израиля около 4500 до н.э. Вскоре последовало изготовление масел растительного и животного происхождения и из других продуктов: ворвань, сало [4]. Некоторые народы до сих пор используют этот вид биотоплива. К данному этапу также относится получившее широкое распространение производство и использование свечей из воска, выделяемого специальными железами медоносных пчел.

Второй этап совпадает с началом промышленной революции: с 70-х годов XVIII в. до середины XIX в. На этом этапе по-прежнему происходит использование биотоплива, не требующего высокого уровня технологической обработки. Однако данную ступень развития отличает производство в промышленных объемах. Самым оптимальным видом топлива для освещения домов стал китовый жир. Китобойный промысел стал большим бизнесом в те времена, что привело к значительному сокращению популяции китов. Поэтому к концу данного этапа цены на китовый жир резко поднялись, что заставило задуматься о разработке других, более дешевых источников энергии.

Третий этап — накопление технологий. Временные рамки периода — с середины XIX в. до 70-х годов XX в. Развитие рынка биотоплива в данный период неразрывно связано с развитием химической промышленности и машиностроения, вследствие чего произошел качественный переход от использования легкодоступных видов биотоплива к производству биото-

плива с высоким уровнем технологической обработки. Задача химической промышленности заключалась в создании технологий по преобразованию сырья в топливо, а машиностроения — в создании двигателей, в которых использовалось бы это топливо.

Разнообразие сырья и биомассы может быть преобразовано в биотопливо различными процессами производства.

В зависимости от сырья произошло деление всей биомассы на три поколения. К биотопливу *первого поколения* относят сельскохозяйственные культуры, насыщенные сахаром, крахмалом и с высоким содержанием масла (кукуруза, сахарная свекла, соя, рапс и др.). Технологии по производству данного поколения биотоплива самые простые и внедрены в большинстве стран [5]. Биотопливо из непищевого сырья, выращенного специально в качестве энергетических культур, относят ко *второму поколению*. У него более высокая производительность продукции на единицу земельного участка, а также улучшенный энергетический баланс (меньше выбросов парниковых газов).

Биотопливо *третьего поколения* получают из сырья, которое по отдаче энергии в несколько раз превосходит сырье предыдущих поколений. К такому сырью относят водоросли и фотосинтетические микроорганизмы диаметром 0,4 мм. Следует также отметить, что для выращивания этих водорослей можно использовать непригодную для питья воду.

Однако у каждого поколения биотоплива есть свои недостатки. К недостаткам биотоплива первого и второго поколений относятся проблема распределения и перераспределения земельных ресурсов, а также проблема продовольственной безопасности, к которой приводит изъятие для производства биотоплива сельскохозяйственных культур, используемых в качестве продовольствия и корма. Недостатки третьего поколения биотоплива вызваны дорогостоящим процессом преобразования энергии и слабой коммерческой рентабельностью.

Параллельно с развитием химической промышленности развивалось и машиностроение в области использования биотоплива. В 1876 г. Н. Отто, в 1880 г. Г. Фордом и в 1893 г. Р. Дизелем были изобретены и запатентованы двигатели, работающие на основе этилового спирта, угольной пыли и арахисового масла. В совокупности достижения химической промышленности и машиностроения стимулировали спрос на биотопливо. Однако на определенном этапе рост спроса на альтернативное топливо в мире прекратился. Основными факторами, оказавшими наибольшее влияние на падение спроса, стали события в США, где был введен налог в 2 долл. на этиловый спирт для финансирования Гражданской войны и открыты крупные месторождения тяжелой нефти в штатах Пенсильвания и Техас. К тому же на данном этапе этиловый спирт мог перерабатывать практически любой человек,

поскольку сложного оборудования не требовалось. Нефтепереработкой же могли заниматься только ограниченное число компаний, которые вкладывали прибыль в развитие технологий по переработке и отделению фракций нефти с целью сделать бензин более дешевым [6]. В результате к 1937 г. бензин стоил в 1,5 раза дешевле биотоплива. Названные факторы привели к сокращению использования биотоплива. Кроме того, большинство автомобилей работало на традиционных источниках энергии.

Несмотря на открытие крупных нефтяных месторождений в Пенсильвании и Техасе, на определенных временных отрезках в мире сохранялся определенный интерес к биотопливу. Во время Первой и Второй мировых войн спрос на нефть значительно превышал предложение, в результате чего образовалась нехватка топлива. Особенно остро она отмечалась в Германии и Великобритании. Поэтому в качестве моторного топлива использовалась смесь этанола с бензином [7]. Данный эффект носил непродолжительный характер и закончился практически с завершением Второй мировой войны.

Четвертый этап — формирование современного рынка биотоплива. Данный этап начался с 70-х годов XX в. и длится по настоящее время. Качественным переходом к данному этапу послужили принятие в ряде стран федеральных законов, разработка стандартов и технических параметров, составление программ по производству биотоплива и, как следствие, процесса глобализации, создание общемирового рынка биотоплива.

Возвращение интереса людей к биотопливу связывают с увеличением выбросов парниковых газов, а также с развитием сельских районов и личных домохозяйств. Однако основным толчком послужили геополитические факторы — мировой нефтяной кризис 1973 г. и исламская революция в 1979 г. в Иране. В результате цены на нефть поднялись с 3 долл. за баррель сначала до 12, а затем — до 40 долл. Это усилило беспокойство стран по поводу энергетической безопасности и заставило разрабатывать свои биотопливные программы, которые дополнили общегосударственные стратегии сельского хозяйства и энергетики. Конец XX в. отмечается развитием рынка биотоплива. В результате общемировой практикой были выработаны инструменты регулирования и включены в названные биотопливные программы. К таковым инструментам относят:

- налоговые льготы;
- обязательство продавать биотопливо наряду с углеводородным топливом через дистрибьюторов;
- государственные закупки;
- субсидирование выращивания биотопливных культур и крупных автохозяйств для оборудования и переоборудования транспортных средств под биотопливо;
- поддержка научно-исследовательских разработок;
- распределение земельных ресурсов под биотопливные культуры;
- снижение банковских процентных ставок.

Кроме того, для данного рынка характерно использование инструментов, направленных на защиту собственного национального рынка, а именно лицензирования, квотирования, пошлин, а также разработка экологических и технических критериев.

На рис. 2 показана динамика производства биотоплива в 1980–2011 гг. Увеличение производства биотоплива в начале 2000-х годов и еще больше после 2010 г. стало результатом широкого распространения в начале XXI в. биотопливных программ, которые ранее были только в США и Бразилии.

Рассмотрев развитие мирового рынка биотоплива в исторической ретроспективе, можно выделить следующие основные этапы его формирования: использование легкодоступных видов биотоплива, промышленная революция, накопление технологий и современный рынок. Активное регулирование биотопливного рынка началось на последнем четвертом, современном этапе.

Современное состояние мирового биотопливного рынка

Когда говорят о биотопливе, то в первую очередь вспоминают автомобили. В действительности же сферы применения биотоплива можно разделить на три категории: транспорт (топливо для автомобильного, морского и авиационного транспорта), энергетика (производство электроэнергии из биомассы) и отопление. Для каждой из этих категорий применяется свой вид биотоплива в зависимости от его агрегатного состояния (рис. 3).

К *твердым продуктам* лесопромышленного комплекса (ЛПК) относят лес, отходы деревообработки, пеллеты, древесный уголь; агропромышленного комплекса (АПК) — солому, стебли, жмых, лузгу, древесный уголь из данных видов биотоплива. *Жидкие продукты* ЛПК составляют черный щелок, метанол, пиролизное масло; АПК — этанол, метанол, биодизель, диметиловый эфир.

В 2017 г. мировое производство биотоплива возросло примерно на 2,5% по сравнению с 2016 г., достигнув 143 млрд л [5]. Производство и потребление ВИЭ из биомассы очень сконцентрированы географически. Лидерами по производству всех видов биотоплива в совокупности являются США, Бразилия и Евросоюз. В 2015 г. их суммарная доля составила 85% всего производимого в мире биотоплива [11, р. 45]. Однако в 2017 г. этот показатель снизился до 80%. Перечень стран-лидеров в производстве биотоплива выглядит следующим образом: США, Бразилия, Германия, Аргентина, Китай, Индонезия.

Основными видами производимого биотоплива являются этанол, биодизель (метиловый эфир жирных кислот или топливо FAME) и топливо, получаемое путем обработки животных и растительных масел и жиров водородом (гидроочищенное растительное масло (HVO)/гидроочищенные сложные эфиры

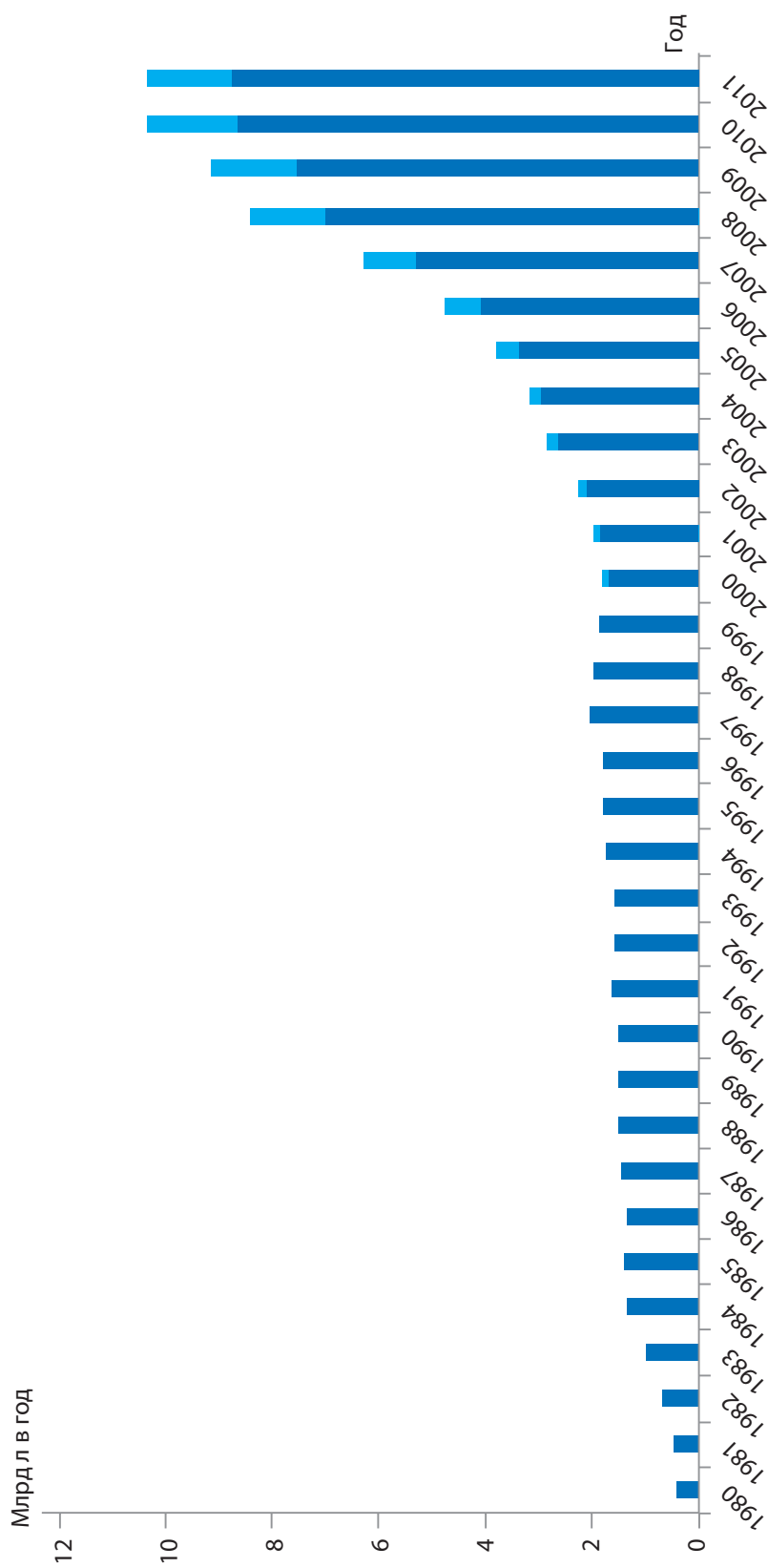


Рис. 2. Производство биотоплива в 1980–2011 гг., млрд л: ■ биодизель; ■ этанол

Источник: [7, с. 32].

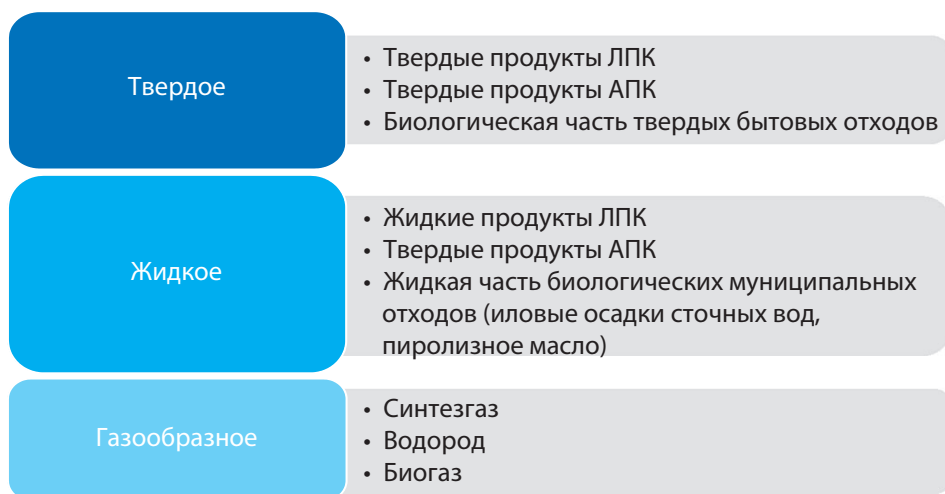


Рис. 3. Классификация биотоплива по агрегатному состоянию¹

Источник: составлено автором по [9].

и жирные кислоты (НЕFA)); а в некоторых странах также растет доля биометана. Их доля в мировом производстве в 2017 г. составила 69, 25 и 4% соответственно [10]. На рис. 4 представлены данные по производству этанола и этанолового топлива по странам. В данном сегменте лидируют США, чья доля в мировом производстве этанола составила в 2017 г. 49,2% (56 200 тыс. м³), а этанолового топлива — 56,6% (54700 тыс. м³). Далее следует Бразилия — 25,7 и 28,2% (29338 и 27268 тыс. м³). Самыми крупными производителями ЕС являются Франция и Германия, чьи доли составили 6,3 и 5,3% соответственно.

Производство биодизеля по странам в 2017 г. представлено в табл. 1. Первое место по производству биодизеля занимает ЕС — 11,8 млрд л. Внутри ЕС Германия производит на 1,2 млрд л больше Франции и является лидером по производству биодизеля. В совокупности на Францию и Германию приходится 49% всего производства биодизеля в ЕС. Однако если рассматривать объемы производства по странам, то, как и на рынке этанола, самым крупными производителями биодизеля являются США (6 млрд л) и Бразилия (4,3 млрд л). Следует выделить и Аргентину, чья доля составила 10,7% всего производства биодизеля в мире.

При производстве биодизеля страны используют разные сельскохозяйственные культуры. Главной сельскохозяйственной культурой в США, Бразилии

¹ Классификация биотоплива в зависимости от его агрегатного состояния приведена согласно классификации Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) [8].

и Аргентине при производстве биодизеля является соя — 53, 77 и 100% соответственно. В Германии и Франции в основном используют рапс — около 50% в обоих странах. В Таиланде и Индонезии главной сельскохозяйственной культурой выступает пальмовое масло с долями 77 и 100% [13, р. 2].

Таблица 1
Производство биодизеля по странам в 2015 г., млрд л

Страна	Биодизель (FAME)	Доля в мировом производстве, %
США	6,0	19,5
Бразилия	4,3	14,0
Германия	3,5	11,4
Аргентина	3,3	10,7
Китай	1,0	3,3
Франция	2,3	7,5
Таиланд	1,4	4,6
Индонезия	2,5	8,1
Канада	0,5	1,6
Нидерланды	0,4	1,3
Польша	1,0	3,3
Испания	1,3	4,2
Индия	0,2	0,7
Колумбия	0,6	2,0
ЕС-28	11,8	38,4
Мир	30,7	100

Источник: составлено автором по [10, р. 206].

73% всего произведенного биодизеля было изготовлено из пальмового, рапсового или соевого масла. Их доля незначительно меняется в последние годы. Однако она будет уменьшаться, давая возможность менее известным сельскохозяйственным культурам, лигноцеллюлозным материалам и несельскохозяйственному сырью, такому как, например, животный жир. Такой сценарий обуславливают рост на спрос жира животного происхождения в США, перспективы биотоплива второго поколения и разработки биодизеля из ятрофы в Индии. Всего же видов сырья, из которых можно производить биодизель, достаточно много. Их количество будет меняться в зависимости от спроса и уровня технических возможностей. Расширение рынка биодизеля ограничено расходами на сырье, которые составляют порядка 80% в зависимости от общих затрат, связанных с местными условиями и источником сырья. Доля каждого вида сырья для производства биодизеля представлена на рис. 5.

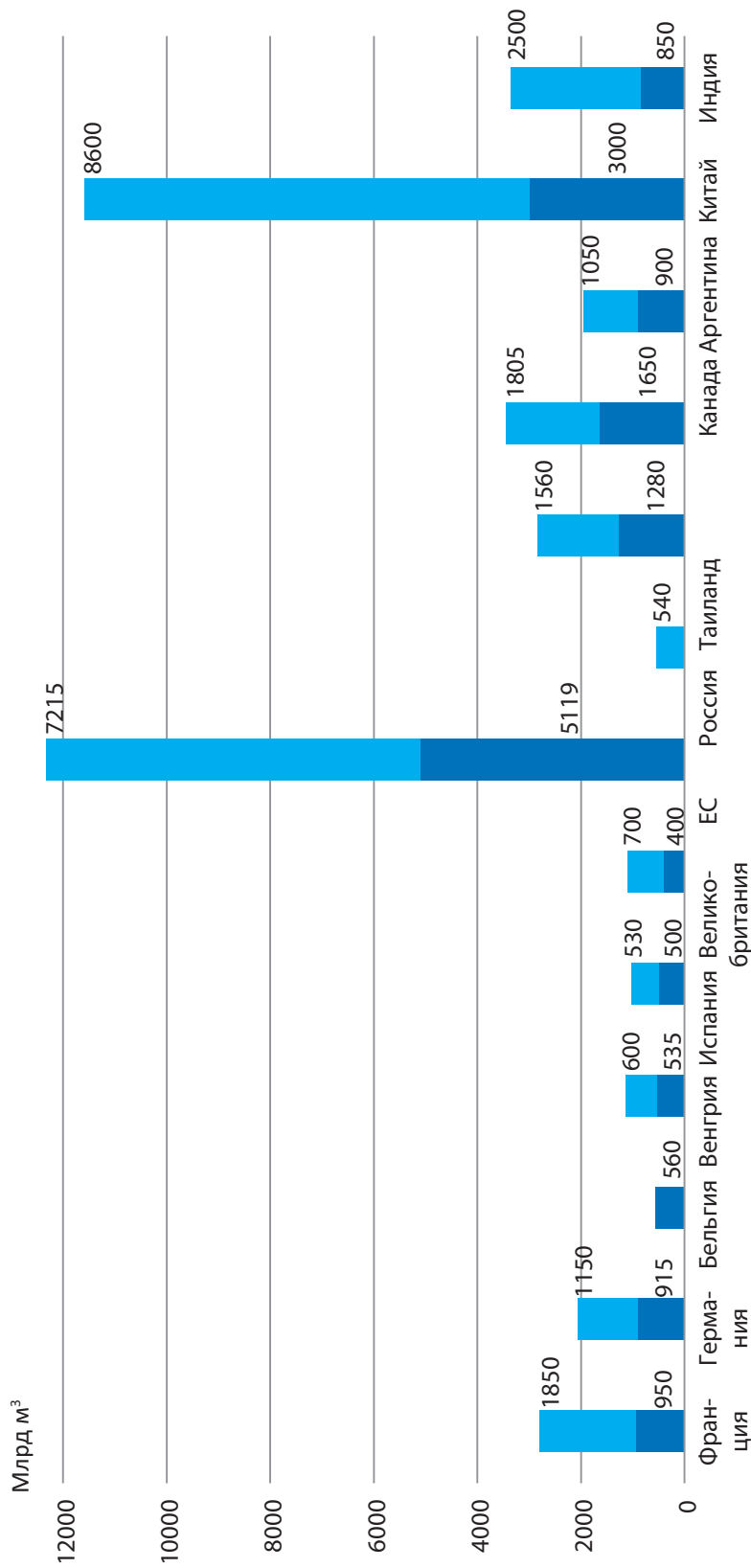


Рис. 4. Производство этанола и этанолового топлива по странам и регионам в 2016 г., млрд м³: ■ этаноловое топливо; ■ этанол

Источник: [12, с. 50–51].

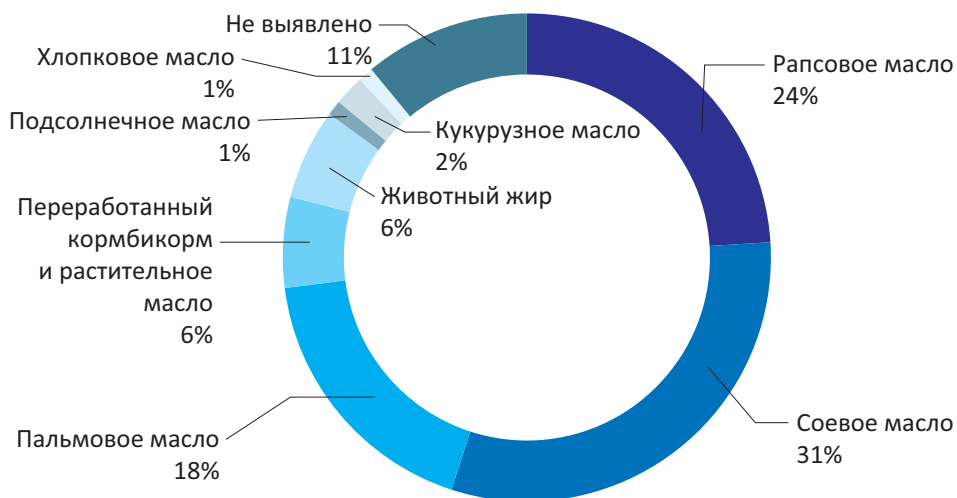


Рис. 5. Доля сырья, используемая для производства биодизеля в мире в 2013 г., %

Источник: составлено автором по [13, р. 3].

Имеющиеся статистические данные об объемах торговли биодизелем и этанолом в достаточной степени нерелевантны. Отследить по товарному коду торговлю этих двух видов биотоплива напрямую очень трудно. Такая ситуация связана с тем, что нет никаких конкретных кодов в Гармонизированной системе описания и кодирования товаров. Этанол и биодизель по-прежнему классифицируются по 6-значному коду Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД). Однако эти коды относятся к продукту независимо от его конечного использования, а значит, невозможно получить точные данные объемов торговли биодизелем и этанолом. Денатурированный (220720) и неденатурированный спирт (этанол, 220710) классифицируются в группе 2207 (HS 2207) как сельскохозяйственные продукты, в которую также входят и другие нетопливные спиртовые продукты [14, с. 172]. До 2008 г. биодизель являлся промышленным продуктом, который классифицировался как «другие химические продукты, включая биодизель» (HS 382490). На данный момент биодизель классифицируется как «биодизель и его смеси, не содержащие или содержащие менее 70 мас.% нефти или нефтепродуктов, полученных из битуминозных пород» (HS 3826), но несмотря на это, другие формы биодизеля могут быть содержаться в иных тарифных классификациях. Хотя и трудно оценить объемы торговли жидких видов биотоплива в целом, объемы мировой торговли значительно уступают объемам его производства. В настоящее время мировая торговля биотопливом составляет всего 4% его производства и в ближайшие годы ее планируют увеличить до 7% [15, р. 27].

Теперь рассмотрим биодизель и этанол с точки зрения инвестиций. На рис. 6 представлены данные об объемах инвестиций в биотопливо, а на рис. 7 — те же данные, но уже по странам и регионам. В статистику вошли только топливный этанол и биодизель (FAME и HVO).

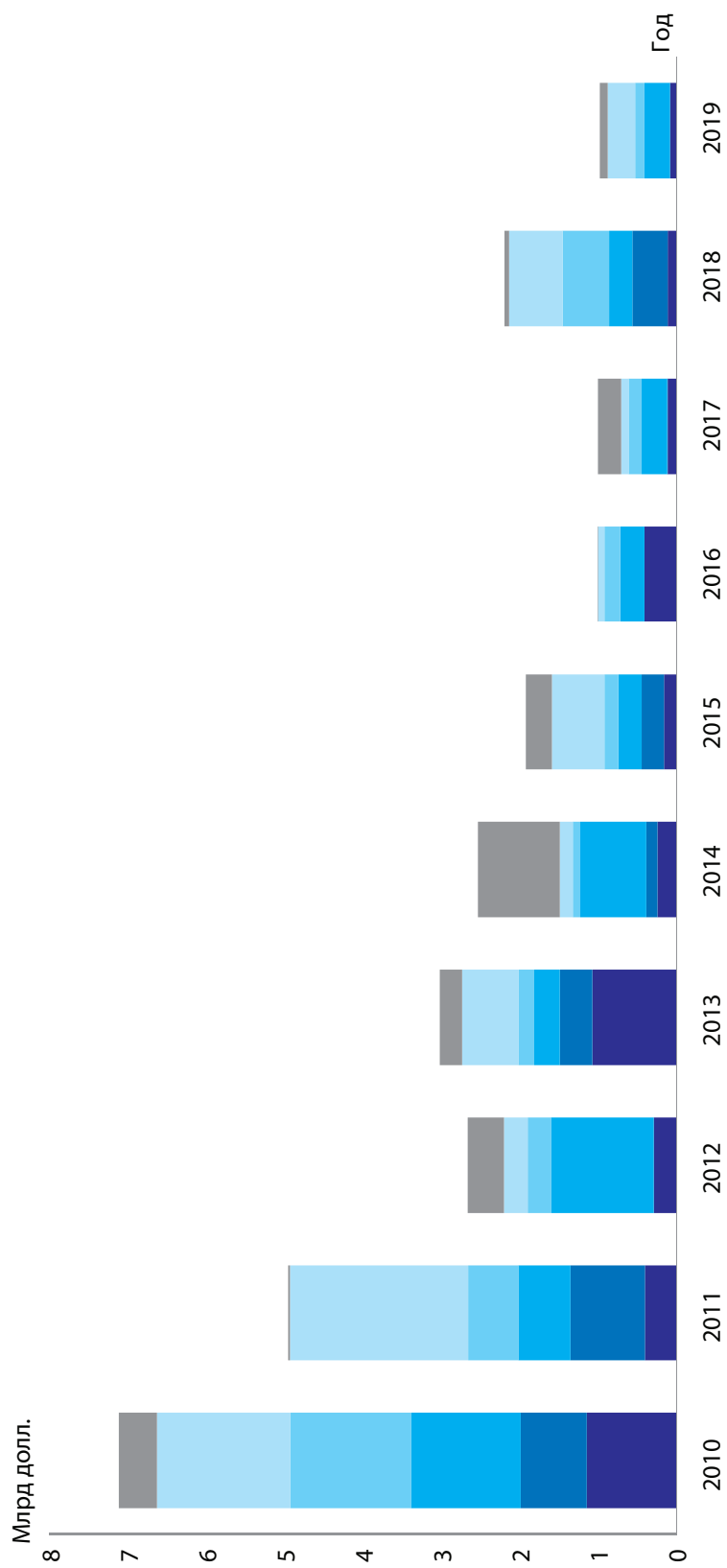


Рис. 6. Инвестиции в биотопливо в 2010–2017 гг. по видам биотоплива (2018 и 2019 гг. — прогноз), млрд долл.: ■ жидкое биотопливо второго поколения; ■ этанол из Бразилии; ■ этанол из США; ■ этанол из прочих стран; ■ гидроочищенное растительное масло (HVO); ■ метиловые эфиры жирных кислот (FAME)

Источник: [16, р. 237].

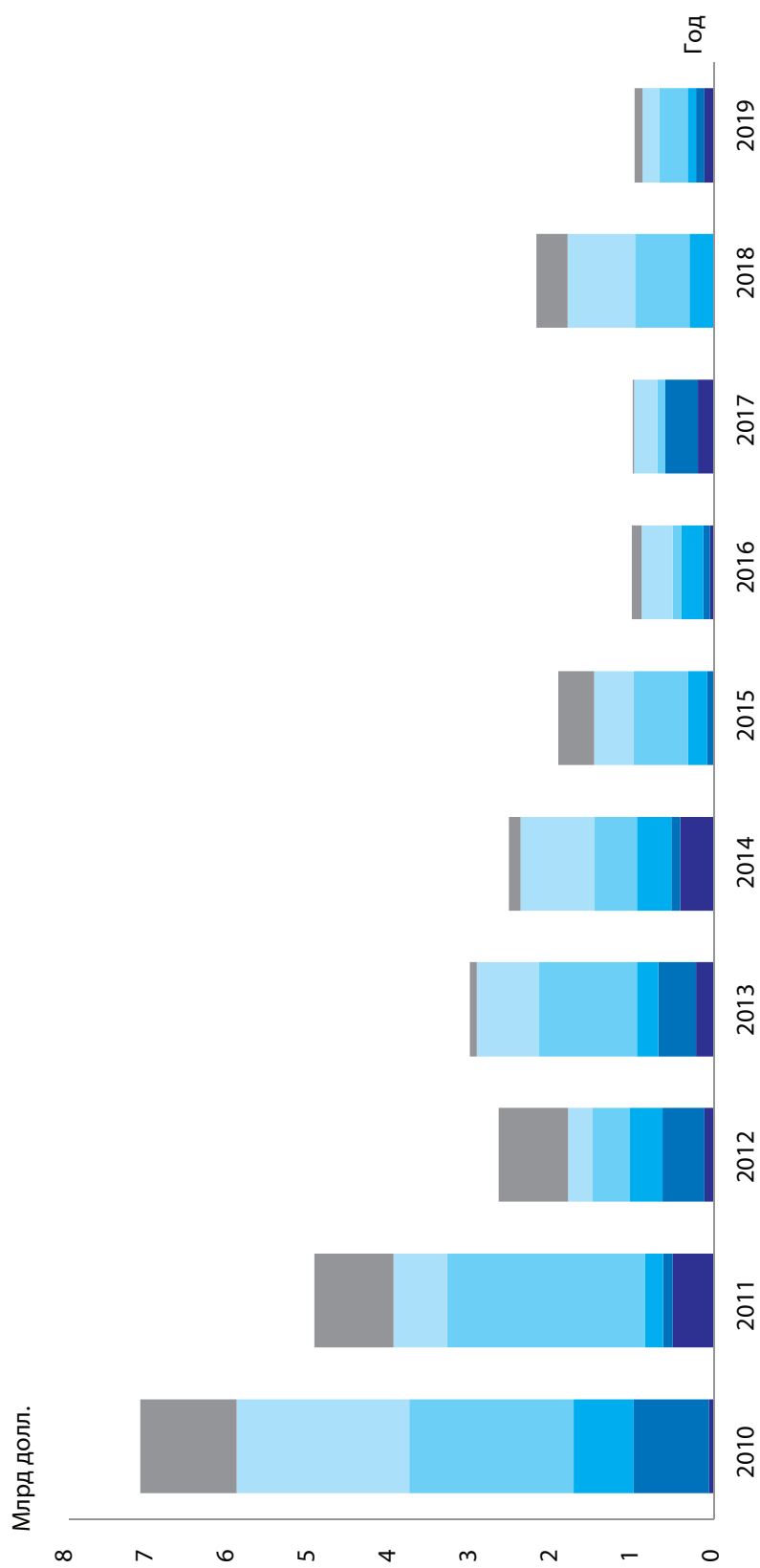


Рис. 7. Инвестиции в биотопливо в 2010–2017 гг. по странам и регионам (2018 и 2019 гг. — прогноз), млрд долл.:
 ■ Европа; ■ США; ■ Бразилия; ■ Латинской Америки; ■ Азия; ■ прочие страны

Источник: [16, р. 239].

Общий объем инвестиций в новые мощности по производству биотоплива в 2018 г. составит 2,2 млрд долл., что почти в 2 раза больше, чем в 2017 и 2016 гг., когда было примерно по 1 млрд долл. Можно выделить следующие моменты:

- более 2/3 (1,6 млрд долл.) придется на сегмент этанола, по сравнению с почти 60%, или 0,6 млрд долл., в 2016–2017 гг.;
- инвестиции в биодизель FAME останутся незначительными в 2018 г. по сравнению с 2017. В 2019 г. их увеличение не прогнозируется;
- инвестиции в категории продвинутого биотоплива сократились с 0,3 до 0,1 млрд долл.;
- инвестиции в HVO, по прогнозам, достигнут 0,5 млрд долл. к концу года, по сравнению с предельными объемами и нулевыми в 2017 и 2016 гг.

Очевидно, что лидерами в инвестировании становятся крупнейшие производители — США, Бразилия. Объемы топливного этанола в США превышают внутренний спрос, который регулируется требованиями в рамках Топливного стандарта из ВЭИ (*Renewable Fuel Standard*, RFS), предусматривающего содержание этанола в количестве 10% в топливной смеси (E-10). Излишки экспортируются в Бразилию, Филиппины и (временно) Китай. В США достаточно инвестиций в биотопливо. Об этом свидетельствуют инвестиции в завод по производству этанола *Elite Octane* в Айове, *Ringneck* в Южной Дакоте и расширение завода *Marion* в Огайо. Средства расходуются как на разработку месторождений, так и на более эффективные производственные процессы. Однако прогноз на 2019 г. — сокращение инвестиций. Это связано с усилением мнений по сокращению или отказу от RFS.

Суммы инвестиций в рамках азиатского направления в 2017 г. (0,4 млрд долл.) в основном относятся к топливному этанолу на хорошо регулируемых рынках Таиланда и Филиппин.

Что касается биодизельного топлива, то наиболее значимыми событиями за 2018 г. стали проект крупной нефтяной компании *Eni*, которая модернизирует бывший нефтеперерабатывающий завод на Сицилии в завод HVO, а также расширение завода *Diamond Green Diesel* HVO в Луизиане (совместное предприятие *Valero Energy* и *Darling Ingredients*).

В отношении долгосрочных инвестиций в биотопливо ситуация выглядит следующим образом. Во-первых, очень амбициозные заявления поступили от правительства Китая о введении аналога американского национального мандата E-10. Во-вторых, в Бразилии принята программа *RenovaBio*, в которой заложено увеличение спроса на этанол до 40 млрд л к 2030 г. В-третьих, источниками новостей в данной области стали Вьетнам (старт мандата E-5), Мексика (введение газохоло) и Аргентина (увеличение количества транспортных средств, работающих на гибком топливе). Для биодизеля не так много хороших сигналов, как для этанола. Потенциал для наращивания мощностей на основе растительного масла ограничен, в то же время в ЕС предпринимаются усилия по сокращению спроса на растительное мас-

ло. Однако и здесь можно отметить положительные сигналы: французская *Total* должна была модернизировать свой нефтеперерабатывающий завод *La Mède* производство HVO к концу 2020 г., *Neste* представила предложение о расширении своего Сингапурского завода HVO со сроком завершения работ к началу 2020-х годов.

Возможности России по производству жидких видов биотоплива

Для того чтобы в полной мере оценить потенциал России в производстве жидкого биотоплива, необходимо проанализировать много факторов. 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.

Одним из способов качественной характеристики сельскохозяйственной культуры для производства этанола и биодизеля является коэффициент полученной энергии к затраченной (*Energy Return On Investment, EROI*). Данный коэффициент рассчитывается как количество энергии, полученной из определенного ресурса и пригодной к использованию, к энергии на получение этого ресурса. Если значение коэффициента меньше или равно 1, то данный источник только поглощает энергию и не может быть использован в качестве поставщика. Если же значение больше 1, то источник является нетто-поставщиком энергии. В табл. 2 представлены количественные результаты последних исследований расчетов коэффициента EROI для различных сельскохозяйственных культур, используемых для производства жидкого биотоплива в разных странах.

Анализируя данные табл. 2, можно сказать, что сахарный тростник является наилучшим сырьем для производства этанола. Биодизель же лучше всего производить из отходов растительного масла: подсолнечника, сои, льна, кунжута. Достаточно большим потенциалом в последнее время обладает маниок.

Следует отметить, что показатель EROI у биодизеля выше, чем у этанола, а высокое значение данного коэффициента зафиксировано и у целлюлозного этанола. Преимущество целлюлозного этанола состоит в том, что он может быть произведен из большого разнообразия сырья: как сельскохозяйственных отходов (жмых, зерновая солома), так и продуктов лесной промышленности (опилки, целлюлоза). Главный недостаток целлюлозного этанола — высокая стоимость оборудования для производства.

Ятрофа и водоросли являются сырьем для производства биотоплива третьего поколения и имеют хорошие показатели в отдаче энергии. Однако технологии производства биотоплива из данного вида сырья достаточно дороги и нерентабельны.

Таблица 2

Расчеты коэффициента EROI для различных биотопливных культур, используемых в разных странах

Топливо	Коэффициент EROI	Страны/регионы, включенные в оценку
Целлюлозный этанол	2–36 (56)	США (просо)
Кукурузный этанол	0,8–1,7	США, Колумбия, Китай
Пшеничный этанол	1,6–5,8	Великобритания, Нидерланды, Швейцария, Австралия
Этанол из сахарной свеклы	1,2	Великобритания
Этанол из сахарного тростника	3,1–9,3	Бразилия, Мексика, Юг Африки
Патока	0,6–0,8	Таиланд, Непал
Маниок	1,3–1,9	Китай, Таиланд
Сорго сахарное	0,7–1,0	Китай
Биодизель из рапсовых семян	2,3	Европа
Биодизель из отходов растительного масла	5–6	
Биодизель из пальмового масла	2,4–2,6	Юго-Восточная Азия, Таиланд
Биодизель из соевых бобов	1,0–3,2	США, Аргентина, Бразилия, Китай, ЮАР
Ятрофа	1,4–4,7	Китай, Индия, Таиланд, Африка
Водоросли	0,01–7,01	

Источник: [17, р. 58–59].

Таким образом, главными сельскохозяйственными культурами, дающими наибольшую отдачу при производстве жидкого биотоплива, можно назвать: сахарный тростник, кукурузу, подсолнечник, сою, лен, кунжут, пшеницу, маниок, соевые бобы, масляничную пальму, рапс, древесные опилки.

Из приведенного перечня для производства жидкого биотоплива в России сразу можно вычеркнуть сахарный тростник, маниок, масляничную пальму и кунжут, поскольку данные сельскохозяйственные культуры растут в условиях климата тропического и субтропического регионов с большим количеством осадков (таких как в Бразилии, Китае, Таиланде и др.). Из перечня также можно вычеркнуть древесные опилки, подсолнечник и кукурузу. Технология производства жидкого биотоплива из дерева и древесных опилок (целлюлозы) требует больших капитальных затрат, что в большинстве случаев приводит к нерентабельности конкретных проектов. К тому же в России достаточно хорошо развито производство биотопливных пеллет (твердый вид), которые крупными партиями поставляются на экспорт. Подсолнечник очень тяжелая культура, которая быстро исто-

щает почву. В России крайне мало территорий, где выращивание подсолнечника является конкурентным преимуществом. Аналогичная ситуация и с кукурузой. Почти 70% кукурузы за 2016 г. было выращено лишь в шести регионах: Краснодарском и Ставропольском краях, Белгородской, Ростовской, Курской и Воронежской областях [17]. Однако не следует забывать о продовольственной безопасности. Перераспределение земель в пользу выращивания подсолнечника и кукурузы для биодизеля и этанола может повлечь увеличение цен на сам товар, масло, семена и дальше по всей цепочке товаров, в производстве которых используются эти компоненты.

Самыми подходящими культурами для производства в России жидкого биотоплива считают рапс, его аналог суперицу и пшеницу. В России достаточно много территорий для их культивации: средняя полоса и области, расположенные южнее, а на востоке вплоть до Татарстана [18]. Самым главным риском в производстве на этих территориях биотопливных культур является недостаток знаний по культивации.

Еще одной культурой, которая может быть очень перспективной именно в России, является рыжик. Преимущества этого растения заключаются в низкой себестоимости при высокой продуктивности, неистощении земель в отличие от подсолнечника, неприхотливости, устойчивости к болезням и вредителям. При производстве масла из 1 кг рыжика получают 380–400 г масла. Эта даже больше, чем при производстве рапса [19]. В первую очередь интерес к рыжику проявили в Приволжском федеральном округе (Самарская, Ульяновская и Пензенская области). Но для его выращивания пригодны также и степная полоса от Волги, и центр, и северо-запад (Псковская, Владимирская, Смоленская области), Челябинская, Пермская, Оренбургская, Тамбовская, Иркутская области. В 2011 г. крупнейший авиаперевозчик Германии *Lufthansa* приобрел пробную партию рыжикового масла для экспериментальных полетов с использованием биотоплива [20]. Однако российское руководство посчитало невыгодным на тот момент реализацию рыжиковых семян на экспорт, предпочтя реализацию на внутреннем рынке [21].

В России нет систематической поддержки производства жидкого биотоплива, вследствие чего информацию о действующих предприятиях приходится собирать по крупицам. Еще в 2006 г. в Алтайском крае разрабатывалась программа «Рапс-биодизель», но отчет о проделанной работе найти не удалось. В 2012 г. крупный агрохолдинг «Юга России», производящий такие известные марки масел, как «Золотая семечка», «Аведовъ» и «Злато», планировал начать производство биотоплива, но ни на сайте компании, ни в новостях данных о реализации этих планов найти также не удалось [22]. К положительным моментам можно отнести новости о строительстве в 2018 г. завода по производству биодизеля из мусорных отходов в Амурской области на территории опережающего развития «Приамурская» [23]; быстрорастущем фермерском хозяйстве Иркутской области, производящем рыжиковое масло в 2017 г. [24]; о производстве рапсового масла в Томской области в 2019 г. [25]. В целом же

все попытки производства жидкого биотоплива кажутся локальными, а новости о росте экспорта семян, рапса и масла [26] может свидетельствовать о том, что Россия, скорее, поставляет сырье для производства, нежели пытаются создавать добавочную стоимость на своей территории.

Таким образом можно сделать вывод, что в России есть потенциал для производства жидкого биотоплива. К тому же некоторые пограничные области (Смоленская, Брянская, Курская, Белгородская, Амурская, Иркутская, Омская, Новосибирская и др., а также Республика Алтай и Алтайский край, обладают транспортным преимуществом. Через них проходят основные транспортные магистрали к главным потребителям жидкого биотоплива (административные единицы Центрального федерального округа к Германии, Франции, Нидерландам; Северного федерального округа и Дальневосточного федерального округа к Китаю). Очевидно, что такое состояние рынка жидкого биотоплива в России связано с его плохим регулированием.

Регулирование рынка жидкого биотоплива

Регулирование рынка жидкого биотоплива, как и других рынков, подразумевает использование различных инструментов таможенно-тарифной и налогово-бюджетной политики, технического регулирования, а также составление программ развития и дорожных карт. Далее разберем все инструменты регулирования рынка жидкого биотоплива, применяемого в России, а также сравним с лучшими практиками стран — лидеров производства этанола и биодизеля.

Как уже отмечалось выше, существует проблема с классификацией жидкого биотоплива в Гармонизированной системе описания и кодирования товаров. В связи с этим посмотрим ставки по кодам на денатурированный (220720) и неденатурированный спирт (этанол, 220710), а также на биодизель 3826. Ставка экспортной таможенной пошлины отсутствует, а импортная составляет по кодам 220710 и 220720 100%, но не менее 2 евро за 1 л, по биодизелю — 5% [27]. Оценить количественное влияние ставок достаточно проблематично, так как релевантные статистические данные по потреблению жидкого биотоплива в России отсутствуют.

В 2018 г. США ввели антидемпинговые пошлины на аргентинский биодизель от 60,44 до 86,41%, а на индонезийский — от 92,52 до 276,65% [28]. В 2017 г. Бразилия ввела 20%-ную пошлину на этанол из США в случае превышения квоты в 600 млн л [29]. Китай в связи с развитием внутреннего рынка и торговой войной с США ввел пошлину в размере 30% на всех экспортеров этанола и дополнительные 15% — на этанол из США [30]. Между Аргентиной и ЕС был торговый спор в ВТО по антидемпинговым мерам [31], был урегулирован 30 января 2019 г., стороны достигли соглашения по ценам и объемам поставок аргентинского биодизеля в ЕС [32].

Биотопливо, хотя и является составляющей энергетического рынка, акцизом как бензин не облагается. Однако производители этанола в России обязаны были уплатить акциз на спиртосодержащую продукцию, который с 1 января 2019 г. составляет на 2019 г. 107 руб. за 1 л, в 2020 г. — 111 руб., в 2021 г. — 115 руб. [33]. С 28 ноября 2019 г. данная норма отменяется федеральным законом от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции”» [34]. В странах с развитым рынком жидкого биотоплива налогово-бюджетная политика также активно применяется. Во Франции, США, Германии, Бразилии, Венгрии, Австрии действуют налоговые льготы для производителей этанола и биодизеля.

В рамках технического регулирования в России для биодизеля приняты следующие стандарты: ГОСТ 33131–2014, ГОСТ 33077–2014, ГОСТ 33112–2014, ГОСТ 33113–2014.

ГОСТ 33131–2014 устанавливает требования к смесям биодизельного топлива, содержащим от 6 до 20% об. базового биодизельного топлива в легком средне- или среднестиллятном дизельном топливе, имеющем обозначение от B6 до B20 [35]. ГОСТ 33077–2014, ГОСТ 33112–2014 и ГОСТ 33113–2014 устанавливают методы определения содержания метиловых эфиров жирных кислот (FAME) в смеси базового биодизельного топлива с нефтяным дизельным топливом от 1 до 20% об. [36]; оценки эксплуатационных характеристик биодизельного топлива B100 по времени фильтрации после выдерживания при пониженных температурах, которые выше температуры помутнения [37]; содержание механических примесей лабораторным фильтрованием [38].

Для этанола действуют ГОСТ 32513–2013, который устанавливает марки автомобильного неэтилированного бензина в качестве моторного топлива [39], и ГОСТ 33872–2016, устанавливающий требования и нормы к денатурированному топливному этанолу, полученному из растительного сырья с добавлением денатурирующих веществ [40].

Передовым опытом в вопросе разработки схем сертификации и маркировки обладают страны ЕС. Для того чтобы биотопливо соответствовало нормам Директивы ЕС 2009/28 по стимулированию использования энергии из ВИЭ [41], производители могут выбрать одну из нижеперечисленных схем сертификации:

- ISCC (по данной схеме сертифицируются все виды биотоплива, разработано в Германии);
- RSBA (по данной схеме сертификации подтверждается соответствие цепей поставки, разработано в ЕС);
- RSB EU RED (по данной схеме сертификации подтверждается качество всех видов биотоплива, разработано в ЕС);

- Greenenergy (по данной схеме сертификации подтверждается соответствие качества этанола, производимого из сахарного тростника, разработано в Бразилии);
- RTRS EU RED (по данной системе сертификации подтверждается соответствие качества такого продукта, как соевые бобы, разработано в Аргентине и Бразилии);
- 2 BSvs (по данной системе сертификации подтверждается соответствие качества всех типов биотоплива, разработано во Франции);
- Bonsucro EU (по данной схеме сертификации подтверждается соответствие качества такого продукта, как сахарный тростник, разработано в Бразилии) и др.

Директивой № 2014/94 о разворачивании инфраструктуры для альтернативных видов топлива ЕС ввел единую и обязательную маркировку добавок к топливу. Буква «Е» и цифра 5 (или 10/85) в круге обозначают количество этанола, буква «В» и цифры в квадрате — количество биодизеля в литре дизельного топлива [42].

Комплексное регулирование отрасли означает составление плана, дорожной карты или стратегии развития отрасли. В России действовала дорожная карта «Развитие биотехнологий и геномной инженерии» на 2012–2018 гг., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 18 июля 2013 г. № 1247-р [43]. 28 февраля 2018 г. дорожная карта была продлена на 2018–2020 гг. (распоряжение Правительства РФ № 337-р [44]). В дорожной карте 2012–2018 гг. были определены показатели по объемам производства, экспорта биотоплива, его доли в энергетическом балансе. Очевидно, что данные показатели были завышены и достичь их не удалось. В связи с этим дорожная карта на 2018–2020 гг. сконцентрирована на выявление проблем (представление докладов в Правительство РФ по различным тематикам всей биотопливной цепи), подготовке предложений и реформировании правовой базы для рынка биотоплива.

Одним из пунктов дорожной карты было внесение изменений в государственное регулирование производства и оборота этилового спирта, что и было сделано упомянутым ранее Федеральным законом от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ [34], положения которого вступят в силу 28 ноября 2019 г. Нормы данного закона меняют государственное регулирование производства и оборота этилового спирта, которое теперь не будет распространяться на производство и (или) оборот автомобильного бензина, произведенного с добавлением этилового спирта или спиртосодержащей продукции, и соответствуют техническому регламенту Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту». Данным законом вводится понятие «биоэтанол» — денатурированный этиловый спирт, произведенный из пищевого и (или) непищевого сырья растительного происхождения, денатурация которого осуществляется с соблюдением требова-

ний, установленных названным законом о государственном регулировании этилового спирта, и содержащий не более 1% воды [34]. Этим же законом определяется порядок лицензирования производства, хранения и поставок биоэтанола. Кроме того, названным законом предусматриваются специальные требования к оснащению оборудования, используемого для производства биоэтанола, средствами автоматического измерения и учета концентрации денатурирующих веществ. Законом также вводится запрет на производство предприятиями, осуществляющими выпуск биоэтанола, этилового спирта из пищевого сырья. Это обусловлено необходимостью исключения возможности использования биоэтанола, полученного из пищевого сырья, в качестве суррогата алкогольной продукции. Таким образом, можно констатировать, что данной мерой предпринята попытка обособить рынок жидкого биотоплива от рынка остальной химической продукции и дать толчок к его развитию.

Следует отметить, что данный закон — уже не первая попытка государства дать правовую основу развития жидкого биотоплива в России. Еще в 2014 г. Министерством сельского хозяйства РФ был подготовлен законопроект о развитии производства и потреблении биологических видов топлива [45]. В данном проекте вводились основные понятия и определения биотоплива, направления и меры государственного регулирования, стандарты и технические регламенты. Однако проект был плохо проработан и отклонен Государственной Думой.

Помимо прямых законодательных актов есть еще косвенные, которые также могут влиять на развитие производства жидкого биотоплива. Например, в США действует запрет на использование таких топливных присадок, как трет-бутиловый эфир (МТБЭ), используемый в качестве оксигенатора топлива. Он близок к заменителю этанола, но дешевле, и сильнее загрязняет воду. Данный запрет заставил потребителей перейти на использование этанола в качестве топливной присадки вместо МТБЭ, а значит, способствовал увеличению спроса и, как следствие, увеличению производства этанола. Согласно постановлению Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. № 118 об утверждении технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», доля в автомобильном бензине не должна превышать 15% [46].

Образцами биотопливных программ можно считать *Renewable Fuel Standard* (RFS) в США, *RenovaBio* в Бразилии и *Renewable Energy Directive* в ЕС.

В конце 2017 г. президентом Бразилии была подписана новая бразильская биотопливная программа *RenovaBio*, которая должна вступить в силу в течение двух лет и рассчитана на десять лет. Главные цели программы — расширение всех видов биотоплива (этанол, биодизель, биометан) для достижения энергетической безопасности и сокращения выбросов парниковых

газов. Согласно оценкам, к 2030 г. объем производства этанола увеличится примерно на 43–54 млрд л по сравнению с сегодняшним уровнем производства в 27 млн л. В *RenovaBio* уделяется большое внимание этиловому спирту. Однако программа также направлена на повышение роли других видов биотоплива. Что касается биодизельного топлива, которое в настоящее время смешивается на уровне 10%, то программа нацелена на повышение его использования до 15% к 2022 г. и 30% к 2030 г. Программа также предусматривает смешивание биометана с поставками природного газа Бразилии на уровне 5% к 2022 г., а биокерозина — на уровне 10% к 2030 г. [47].

В рассматриваемой программе предусмотрено закрепление обязанностей за развитием рынка биотоплива в Бразилии за каждым отдельным ведомством:

- за оценку и аккредитацию производящих компаний отвечает Национальное нефтяное агентство (ANP);
- определение и достижение ключевых показателей по сокращению выбросов парниковых газов — Национальный совет по энергетической политике (CNPE), цели которых планируется индивидуализировать для каждого дистрибьютора топлива, пропорционально участию на рынке.

Кроме того, предусмотрено создание комитета *RenovaBio* для технической поддержки CNPE, который обязан проводить исследования, общественные консультации, мониторинг цепочек поставок и объемов производства [48]. *RenovaBio* создает систему, позволяющую проводить сертификацию биотоплива. Цель сертификации — измерение точного вклада каждого производителя биотоплива в сокращение выбросов парниковых газов в отношении их ископаемого заменителя. В программе также предусмотрена выдача кредитов на декарбонизацию, которые сочетают в себе целевые показатели сокращения выбросов и оценку жизненного цикла каждого производителя биотоплива. Кредиты являются финансовым активом, которым можно торговать на фондовой бирже, и выдаются производителем биотоплива дистрибьюторам после реализации продукции. Дистрибьюторы топлива достигнут требуемых целевых показателей путем приобретения этих кредитов [49]. Однако пока неясно, как будет проходить процесс сертификации и оцениваться экономия выбросов, поскольку для каждого вида топлива нужны свои методология и процесс сертификации, включающие оценку землепользования и водопотребления.

Федеральная программа RFS поддержки биотоплива в США была разработана в связи с принятием Закона об энергетической политике 2005 г., которая была продлена в 2007 г. в Законе об энергетической независимости и безопасности. Агентство по охране окружающей среды США (EPA) отвечает за разработку и осуществление нормативных положений, обеспечивающих соответствие поставок транспортного топлива в стране установленным объемам биотоплива. В программе отмечаются ключевые показатели, которых необходимо достичь, а также еще в 2005 г. прописана и реализована система сертификации и подтверждения соответствия производства не только жидкого биото-

плива, но и в целом электроэнергии, произведенной из ВИЭ. В целом будущее данной программы остается неясным, ввиду отсутствия долгосрочной стратегии. Однако, как отмечалось ранее, достаточно крупные инвестиционные проекты в области биотоплива реализуются на территории США каждый год. К тому же в США действуют обязательный 10%-ный мандат на использование этанола в конечной топливной смеси и обязательные квоты, распространяющиеся на оптовых, розничных и иных дистрибьюторов топлива, а также на продажу/потребление минимального уровня биотоплива. На 2019–2020 гг. ЕРА установило квоты в размере 19,92 млрд галлонов, что на 630 млн галлонов (2,385 млрд л) больше, чем в 2018 г. Для целлюлозного биотоплива квота составила 418 млн галлонов (+492,1 млн л). Квота на дизельное топливо в 2020 г. превысит квоту 2019 г. на 330 млн галлонов (+1,249 млрд л) [50].

Двигателем развития биотоплива в ЕС послужили принятая в 2009 г. Директива 2009/28 по стимулированию использования энергии из ВИЭ [41] и Директива по качеству топлива 2009/30/ЕС2 [51]. В ноябре 2016 г. Европейская комиссия опубликовала большой пакет мер в рамках документа «Инициативы в области чистой энергии для всех европейцев» [52]. В рамках этого пакета комиссия приняла законодательное предложение о пересмотре Директивы по ВИЭ, срок действия которой заканчивается в 2020 г. Европейский парламент и Совет ЕС предложили поправки, и 14 июля 2018 г. было согласовано окончательное компромиссное соглашение между институтами ЕС. Директива 2009/28 пролонгирована до 2030 г. и поставила новые задачи по биотопливу [53]. Главная цель ЕС по потреблению ВИЭ к 2030 г. — повышение с первоначально предложенных 27 до 32% в общем топливно-энергетическом комплексе Евросоюза. Новая Директива предоставляет государствам — членам Союза большую гибкость в выборе вариантов реализации транспортного мандата (14% энергии, потребляемые автомобильным и железнодорожным транспортом, должно производиться из ВИЭ), а именно они:

- могут исключать или различать разных поставщиков топлива и энергоносителей при определении их траектории для достижения 14%-ной минимальной подцели в транспортном секторе;
- свободны в выборе наиболее подходящей формы поддержки ВИЭ на транспорте (например, объемные мандаты, энергетические мандаты или целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов);
- могут различать различные виды обычного биотоплива и устанавливать различные ограничения для каждой категории (например, устанавливать более низкий предел для масличных культур, чем для других видов продовольственных и кормовых культур);
- могут установить иной уровень ограничения для биотоплива, производимого из сырья, если это оправдано наличием такого сырья в конкретной стране;
- могут определять дополнительные критерии устойчивости для биоэнергетики, но не для биотоплива [54].

Анализируя биотопливные программы стран — лидеров в производстве жидкого биотоплива, можно сделать рекомендации для составления российской биотопливной программы:

- разработать систему обучения кадров по всей цепи производства биотоплива (от выращивания культур до производства);
- установить квоты на продажу/использование биотоплива;
- принять программу льготного кредитования и мер налоговой политики для производителей биотоплива;
- разработать систему сертификации, подтверждения соответствия и маркировки жидкого биотоплива;
- снять запрет на реализацию биотопливных смесей;
- проработать вопрос замены МТБЭ на этанол в качестве топливной присадки;
- разработать меры и стратегии для производства и установления автомобильных двигателей, работающих на гибридном топливе.

Заключение

Актуальность выбранной темы связана с тем, что мировое сообщество нуждается в таком альтернативном источнике энергии, как биотопливо, не только для уменьшения выбросов парниковых газов, но и для меньшей зависимости от цен на традиционные источники энергии. Становление и развитие рынка жидкого вида биотоплива поможет в решении данной проблемы и даст дополнительный толчок роста ВВП в смежных отраслях.

Разработка исторической ретроспективы мирового рынка биотоплива позволила определить основные этапы его развития и определить момент начала активного регулирования рынка жидкого биотоплива. За последнее десятилетие основной тенденцией рынка жидкого биотоплива является увеличение производства как этанола, так и биодизеля. На данный момент основными ресурсами являются сахарный тростник, кукуруза, рапс, соя и пальмовое масло, но уже сейчас происходит смещение в сторону целлюлозного этанола. Кроме того, продолжается поиск технологий из животного жира.

Анализ возможностей России показал, что отрасль жидкого биотоплива практически отсутствует, но не лишена потенциала.

Проведенное исследование позволило сделать следующий вывод: анализ регулирования жидких видов биотоплива является достаточно трудной в своей количественной оценке в целом, поскольку отсутствуют релевантные данные по торговле жидким биотопливом различных видов, и оценке потенциала в частности, так как требуется оценка географических данных и уровня образования.

Мировой рынок жидкого биотоплива, безусловно, будет претерпевать изменения. В связи с тем что биотехнологи тестируют новые продукты как сельскохозяйственной, так и животноводческой деятельности для производства

альтернативного топлива, а страны-лидеры продолжают ужесточать политику доли ВИЭ в топливно-энергетическом балансе, важно, чтобы в России данная сфера смогла состояться и занять достойное место на мировой арене.

Источники

- [1] URL: <<http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2016/01/03/biofuels-mandates-around-the-world-2016/>>.
- [2] Российское энергетическое агентство. Развитие рынка биотоплива в мире и в Российской Федерации/ФГБУ РЭА. М., 2012.
- [3] Интегрированное сообщество ученых, предпринимателей и правительства Канады в области биотоплива. URL: <<http://www.biofuelnet.ca>>.
- [4] *Specht Z.* Biofuels history and review. URL: <http://solar.sdsu.edu/EDG_pdf/A%20Biofuels%20History%20and%20Review.pdf>.
- [5] Report of the United States Agency for International Development. Biofuels in Asia. An analysis of sustainability Options. URL: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADS887.pdf>.
- [6] Guide to biofuels. URL: <<http://biofuel.org.uk>>.
- [7] Сайт ФАО. Биотопливо и продовольственная безопасность: Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности. URL: <http://www.fao.org/3/a-i2952_r.pdf>.
- [8] Statistic of Food and Agricultural Organization of the United Nations. URL: <<http://www.fao.org/faostat>>.
- [9] URL: <http://www.fao.org/docrep/pdf/007/j4504_e/j4504_e00.pdf>.
- [10] Renewables 2018 Global Status Report / ed. by C. Lins, A. Zervos. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2018.
- [11] Renewables 2016 Global Status Report / ed. by C. Lins, A. Zervos. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2016.
- [12] *Berg C.* World ethanol and biofuel report / C. Berg, C. Keller // F. O. Lichts GmbH. 2015. Vol. 14. No. 4. P. 45–60.
- [13] *Souza S. P.* Feedstocks for biodiesel production: Brazilian and global perspectives / S. P. Souza, J. E. A. Seabra, L. A. H. Nogueira // Biofuels. 2016. P. 1–24.

- [14] Мейер С., Симидхубер Ж., Баррьеро-Херл Ж. Глобальная торговля биотопливом: использование ресурсов и парниковые газы при отсутствии общей политики // Торговая политика. 2015. № 1(1).
- [15] AETS Consortium, Assessing the impact of biofuels production on developing countries from the point of view of Policy Coherence for Development // AETS Consortium for European Union. 2013. P. 168.
- [16] Ethanol dominates 2018 biofuel investments // World ethanol and biofuel report. F.O. Lichts GmbH. 2015. Vol. 16. No. 12. P. 236–239.
- [17] Сайт ФАО. Биотопливо и продовольственная безопасность: Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности. URL: <<http://www.fao.org/3/a-i2952r.pdf>>.
- [18] AETS Consortium, Assessing the impact of biofuels production on developing countries from the point of view of Policy Coherence for Development // AETS Consortium for European Union. 2013. P. 168.
- [19] Ethanol dominates 2018 biofuel investments // World ethanol and biofuel report. F.O. Lichts GmbH. 2015. Vol. 16. No. 12. P. 236–239.
- [20] URL: <<https://penzanews.ru/economy/56191-2012>>.
- [21] URL: <<https://www.ya-fermer.ru/news/glava-lipeckogo-agroholdinga-zerosposchital-nevygodnym-realizaciyu-ryzhikovyh-semyan-nemeckoy>>.
- [22] URL: <<https://www.agroinvestor.ru/archive/news/14448-yug-rusi-vlozhit-200-mln-v-proizvodstvo-biotopliva/>>.
- [23] URL: <<https://minvr.ru/press-center/news/13457/>>.
- [24] URL: <<https://www.vedomosti.ru/management/articles/2017/03/31/683536-fermer-maslo-rizhika>>.
- [25] URL: <<https://agrobiocluster.ru/news/290119v-tomskoj-oblasti-nachali-proizvodit-rapsovoe-maslo>>.
- [26] URL: <<http://www.infobio.ru/news/4224.html>>.
- [27] URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/trade/catr/ett/Documents/ru.cct.eau.38_18.11.2018.pdf>.
- [28] URL: <<https://www.reuters.com/article/us-usa-biodiesel/u-s-adds-more-duties-on-biodiesel-from-argentina-indonesia-idUSKCN1G52X1>>.

- [29] URL: <<https://www.reuters.com/article/us-brazil-ethanol-taxation/brazil-approves-quota-20-percent-tax-on-ethanol-imports-idUSKCN1 B32 PN>>.
- [30] URL: <<https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-ethanol/chinas-ethanol-push-in-doubt-as-u-s-trade-dispute-widens-idUSKBN1 JV0 RP>>.
- [31] URL: <https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds473_e.htm>.
- [32] URL: <<https://1.prime.ru/energy/20190130/829667404.html>>.
- [33] Федеральный закон «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации») от 3 августа 2018 г. № 301-ФЗ. URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304074>.
- [34] Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции”» от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ. URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312102/>.
- [35] URL: <<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OT-N&n=11198#08979818098115826>>.
- [36] URL: <<http://base.garant.ru/71522792/>>.
- [37] URL: <<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OT-N&n=16942#08829654512143041>>.
- [38] URL: <<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OT-N&n=17311#07316557171285705>>.
- [39] URL: <<http://base.garant.ru/71009152/>>.
- [40] URL: <https://standartgost.ru/g/ГОСТ_33872-2016>.
- [41] URL: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009 L0028>>.
- [42] URL: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/94/oj>>.
- [43] URL: <<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70317676/>>.
- [44] URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292369/>.
- [45] URL: <<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PR-J&n=115048#06161430876833369>>.

- [46] URL: <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75192/>.
- [47] URL: <<https://knect365.com/energy/article/e5560843-78a9-4034-81f7-25319afe103c/what-to-expect-from-brazils-renovabio-programme>>.
- [48] URL: <<https://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2018/03/18/renovabio-to-be-regulated-by-anp/>>
- [49] URL: <<http://biomassmagazine.com/articles/14948/brazil-establishes-national-biofuels-policy>>.
- [50] URL: <https://www.ogj.com/articles/2018/12/epa-establishes-fresh-renewable-fuel-biomass-based-diesel-quotas.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+latest-news-ogj+%28OGJ+-+Latest+News%29>.
- [51] URL: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009L0030>>.
- [52] URL: <<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/clean-energy-all-europeans>>.
- [53] URL: <https://www.consilium.europa.eu/register/en/content/out?&typ=ENTRY&i=LD&DOC_ID=ST-10308-2018-INIT>.
- [54] URL: <https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EU_Fuels_Policy_Update_20180719.pdf>.
- [55] Презентация программы RenovaBio. URL: <https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/the_implementation_of_renovabio-national_biofuel_policy_-_pietro_mendes.pdf>.

Susanu I.¹

Regulation of liquid biofuel market in Russia and world

The article deals with the peculiarities in regulation of the liquid biofuels market, which succeeded as a competitive, renewable component of the world energy market in contrast to the market of traditional petroleum products. It is shown that the biofuel market has passed several stages in its historical development. Its current conjuncture is indicated, the estimated potential of our country in the production of liquid biofuels is given, the problems in regulation of liquid biofuels in Russia are analyzed and identified.

Keywords: *biofuels, liquid biofuels, ethanol, biodiesel, regulation, biofuel policy, Russia, USA, Brazil, EU, world energy market.*

Статья поступила в редакцию 11 февраля 2019 г.

¹ Susanu Igor — 2-year master's student of the HSE faculty of World economy and world politics, specialization Trade Policy. E-mail: <su-sanu.ia@yandex.ru>.