

Научная статья

УДК 631.1:633.853.494

DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-71-77

Перспективы развития биодизеля в России

Сергей Владимирович Гончаров¹
Владимир Владимирович Карпачев²

¹ «Воронежский ГАУ им. императора Петра 1»
Россия, 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1
Тел.: (4732) 35-78-29
Slogan1960@gmail.com

² Липецкий НИИ рапса – филиал ФГБНУ ФНЦ
ВНИИМК
Россия, 398037, г. Липецк, ул. Боевой проезд, 26
Тел.: (4742)-34-63-61
karpachevv@gmail.com

Ключевые слова: «зеленая экономика»,
масличные культуры, растительные масла,
биодизель

Для цитирования: Гончаров С.В., Карпачев
В.В. Перспективы развития биодизеля в России //
Масличные культуры. 2021. Вып. 3 (187). С.71–77.

Аннотация. В XXI веке наступает эпоха «зелёной экономики», ведущей к развитию экологически чистых и возобновляемых источников энергии, декарбонизации и уменьшению глобального потребления первичной энергии в виде углеводородов в Евросоюзе, США и других странах. В ряде стран регламентирован обязательный уровень использования биотоплива, поддерживаемый налоговыми льготами и субсидиями. Красный стандарт ЕС и Калифорнийский стандарт низкоуглеродистого топлива – политические инициативы, благодаря которым спрос на биотопливо продолжает расти. В ближайшее десятилетие прогнозируется рост потребления растительных масел для производства биотоплива на 15 %. Посевные площади масличных культур в РФ в 2020 г. составили 14,3 млн га, при том, что 23 % перерабатывающих мощностей из 25 млн т были не загружены. Турция, Египет и Иран войдут в топ-5 главных импортеров российского масла, наряду с Китаем и Индией. Соя и рапс – основные культуры для переработки в биодизель. По прогнозам экспорт рапсового масла может достичь 1,1–1,4 млн т к 2024 г. Возобновляемые источники первичного потребления энергии в России должны достичь 6 % в ее структуре к 2040 г., что подразуме-

вает развитие альтернативной энергетики и производство сырья для биодизеля в том числе.
UDC 631.1:633.853.494

Perspectives of development of biodiesel in Russia.

S.V. Goncharov, doctor of Sciences, professor¹

V.V. Karpachev, doctor of Sciences, corresponding member of RAS, professor²

¹Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great
1, Michurin Str., Voronezh, 394087, Russia
Tel.: (4732) 35-78-29
slogan1960@mail.ru

²Lipetsk Rapeseed Research Institute – a branch of V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops
26 Boevoj proezd, Lipetsk, 398037 Russia
Tel.: (4742)-34-63-61
karpachevv@gmail.com

Key words: "green economy", oil crops, hybrids, vegetable oils, biodiesel

Abstract. The 21st century is entering the era of a leading to the development of environmentally clean and renewable energy sources, decarbonization and a decrease in global consumption of primary energy in the form of hydrocarbons in the European Union, the United States and other countries. A number of countries have a mandatory level of biofuel use, supported by tax incentives and subsidies. The EU Red Standard and the California Low Carbon Fuel Standard are policy initiatives that keep the demand for biofuels growing. In the next decade, the consumption of vegetable oils for biofuel production is projected to grow by 15%. The sowing area of oil crops in the Russian Federation in 2020 amounted to 14.3 million hectares, while 23% of the processing capacities of 25 million tons were not loaded. Turkey, Egypt and Iran will be among the top 5 major importers of Russian oil, along with China and India. Soybean and rapeseed are the main crops for processing into biodiesel. According to forecasts, the export of rapeseed oil may reach 1.1–1.4 million tons by 2024. Renewable sources of primary energy consumption in Russia should reach 6% in its structure by 2040, which implies the development of alternative energy including the production of raw materials for biodiesel in.

Введение. XXI век ознаменовал собой наступление эпохи «зелёной экономики», которая характеризуется развитием экологически чистых и возобновляемых источников энергии, декарбонизацией и уменьшением глобального потребления первичной энергии в виде углеводородов.

Биотопливо наряду с удобрениями, средствами защиты растений, транспортом и упаковкой является сферой пересе-

чения интересов сельского хозяйства и энергетики. За последние 15 лет производство биотоплива кратно возросло во всем мире, став важной частью энергетического профиля многих стран. Целью данной статьи был анализ перспектив развития биодизеля как продукта масложирового комплекса страны в связи с мировым трендом перехода на «зеленую экономику».

Материалы и методы. Привлечен спектр методов исследований: экономико-статистический, абстрактно-логический, графический, экспертных оценок. В качестве материалов использовали данные Федеральной службы государственной и таможенной статистики РФ [1], USDA – Сельскохозяйственного департамента Правительства США [2], Европейской ассоциации по зерну, рису, кормам, масличным культурам, растительным маслам и агропоставкам [3], ФАО [4], литературные источники.

Результаты и обсуждение. В Европейском Союзе (ЕС) принято решение сократить выбросы парниковых газов на 55 % к 2030 г. по сравнению с 1990 г. В этой связи руководством ЕС был одобрен радикальный план перестройки экономики. Утвержденные в 2019 г. экологические проекты в последующие десять лет оцениваются в триллион евро. Парламентом ЕС принята директива по возобновляемым источникам энергии (RED II) на период 2021–2030 гг., устанавливающая целевое потребление энергии из возобновляемых источников на уровне 32 % к 2030 г. [5; 6; 7; 8; 9].

Важным фактором для нашей страны будет планируемое Евросоюзом введение углеродного налогообложения импортной продукции из тех стран, где превышены выбросы парниковых газов, начиная с 2023 г. По этой причине потери российского экспорта в 2025–2030 гг. могут достичь 33 млрд долларов, поскольку на ЕС приходится более 40 % экспорта углеводов [10].

Практика обязательного уровня использования биотоплива, поддерживаемая налоговыми льготами и субсидиями, принята в ряде стран. Наиболее извест-

ными стали правительственные инициативы Красный стандарт ЕС (Red II) и Калифорнийский стандарт низкоуглеродистого топлива (LCFS), которые задали тенденцию для выработки подобных стандартов во многих других странах [11]. В них уделяется внимание достижению конкретных уровней углеродоемкости в сырье для биотоплива для того, чтобы при его использовании были уменьшены выбросы углекислого газа в атмосферу. По мере того, как другие штаты США, а также страны и регионы мира будут следовать инициативам по внедрению Калифорнийского стандарта LCFS, спрос на биотопливо, соответствующее этим стандартам, как и на сельскохозяйственное сырье, поддерживающее производство биотоплива, будут расти пропорционально.

В Великобритании ожидается запрет на машины с двигателями внутреннего сгорания к 2030 г., а с гибридными двигателями – к 2035 г. В штате Калифорния США запретят продажу автомобилей на бензине с 2035 г. Крупнейшие производители грузовых автомобилей Daimler, Scania, Man, Volvo, Daf, Iveco и Ford пришли к соглашению прекратить выпуск двигателей, работающих на ископаемом топливе к 2040 г.

В соответствии с требованиями энергетической безопасности и политикой поддержки цен большинство видов сырья, используемых в настоящее время для производства биотоплива, относится к традиционным продуктам АПК и производится из зерна кукурузы, сахарного тростника, рапса, пальмового масла и т.д. Использование культур, традиционно применявшихся для переработки в пищевой промышленности, способствовало ускорению развития биотопливной индустрии, но одновременно привело к конкуренции за сырье. Это обстоятельство провоцировало дебаты, которые условно именуют «продовольствие против топлива» [12].

В настоящее время для переработки в этанол используется около 40 % производимого в США зерна кукурузы, тогда как еще 15 лет тому назад 12 %. В итоге про-

изводство кормов для скота, предприятия глубокой переработки зерна, маслоэкстракционные заводы и другие вынуждены были приспособляться к конкуренции за сырье с биотопливной индустрией [13].

В большинстве случаев удалось разработать решения, снижающие напряженность сырьевых рынков. Так, в США производители биотоплива создали дополнительный спрос, построив завод по производству этанола в «кукурузном поясе». В Бразилии предприятия по производству этанола также строятся в непосредственной близости с сахарными заводами. Поставки сырья в те или иные предприятия определяются спросом и лучшей ценой.

В целом дискуссии «продовольствие против топлива» в развитых странах постепенно теряют остроту, поскольку поставки сельскохозяйственного сырья увеличиваются при том, что цены на него остаются низкими в последние годы. Однако дискуссия может возобновиться, так как аграрное производство зависит от погоды, политических решений, развития вредных объектов и других факторов, способных ограничить урожайность, валовые сборы и, соответственно, повысить мировые цены. Тем не менее, биотопливо стало важнейшим компонентом увеличения спроса на сельскохозяйственное сырье.

В ближайшее десятилетие прогнозируется рост потребления растительных масел для производства биотоплива на 15 %, зерновых – на 12, сахарного тростника – на 30 %. Биодизель – это метиловый или этиловый эфир, получаемый в результате химической реакции из растительных масел и животных жиров [14]. В качестве сырья используются главным образом растительные масла. Большинство производимого в мире биодизеля изготавливается из соевого и рапсового масел [15]. В структуре мирового промышленного потребления рапсового масла, достигающего 70 %, его переработка в биодизель является главным направлением.

Мировая биоэкономика в целом оценивается в более чем 8 трлн долларов. Темпы производства биодизеля существ-

венно обгоняют этанол при обратной пропорции производства (рис. 1). Рынок этого топлива растет в среднем на 4,7 % в год; CAGR (совокупный среднегодовой темп роста) достигнет \$ 47,90 млрд к 2025 г. [16].

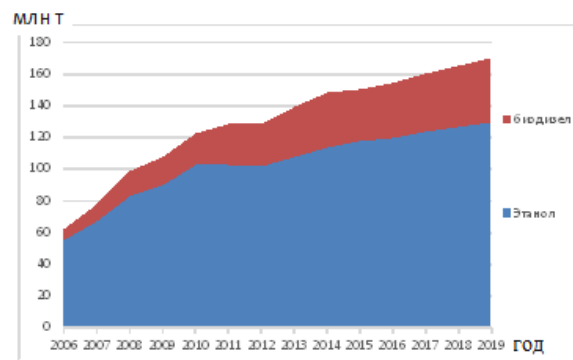


Рисунок 1 – Темпы производства основных видов биотоплива в мире, млн т

По данным Oil World, мировое производство биодизеля составило 38,3 млн т в 2018 г. (+2,17 % в сравнении с 2017 г.) и к 2020 г. показатель превысил 40 млн т. Adroit Market Research 2020 оценивает объем рынка биодизеля в 36,42 млрд долларов в 2019 г. и прогнозирует его рост к 2025 г. до 47,90 млрд долларов [17].

Ведущими мировыми производителями биодизеля являются ЕС, США, Бразилия, Аргентина, Индонезия. На долю стран Евросоюза приходится около трети мирового производства – 13,5 млн т (36 %).

Решения по отмене импортных таможенных пошлин на биодизель из Индонезии и Аргентины, способствует росту его локального производства. По информации Ассоциации производителей биотоплива в Индонезии (APROBI), в 2018 г. страна экспортировала в ЕС 0,43 млн т биодизеля из 4,1 млн т произведенных. Аргентина произвела 2,3 млн т биодизеля. США занимает вторую позицию рейтинга производителей биодизеля (20 %).

По данным ITC Trade Map, в 2019 г. в мире было экспортировано 7,8 млн т рапсового масла стоимостью 6,7 млрд долларов, причем Россия в 2019–2020 гг. вошла в топ-3 экспортеров с долей 7,7 %. Канада –

главный мировой производитель рапса (19 млн т в 2020 г.) и крупнейший экспортер маслосемян (10 млн т) и рапсового масла (3,4 млн т). Однако несмотря на стремительные темпы роста мирового производства биодизеля, его доля в мировом балансе рынка дизельного топлива составляет 2 % [18].

Импорт рапсового масла в США составил 2,0 млн т в 2020 г. и продолжает нарастать, поскольку прогнозируется увеличение потребления растительных масел с 39 до 40 кг в год на каждого жителя благодаря низкому содержанию насыщенных жиров и отсутствию искусственных транс-жиров в нем. Китай – второй в рейтинге импортеров рапсового масла с долей 1,6 млн т: внутреннее производство рапса вместе с импортом обеспечивает сырье для производства 7 млн т масла. Совокупные перерабатывающие мощности КНР превысили 40 млн т.

В 2020 г. в Евросоюзе произведено 17 млн т маслосемян рапса и импортировано 5,8 млн т при том, что в результате переработки произведено 9,4 млн т рапсового масла помимо 0,25 млн т импортированных, главным образом из Канады и Украины.

Данные тенденции расширяют возможности для экспорта продуктов с высокой добавленной стоимостью из Российской Федерации. Посевные площади масличных культур в России в 2020 г. составили 14,3 млн га, что на 2 % меньше предыдущего сезона. Из масличных культур преобладали подсолнечник, которым было занято 8,48 млн га (-1,2 % по сравнению с предыдущим сезоном), соя – 2,83 млн га (-8,0 %), рапс – 1,49 млн га (-3,5 %).

Перерабатывающие мощности в стране возрастают, приближаясь к 25 млн т, доля незагруженных мощностей сократилась с 34 % в 2017 г. до 23 % в 2020 г. (рис. 2). Гибель озимых культур в процессе перезимовки сезона 2020/21 гг., оцениваемая в 2 млн га, способствовала расширению посевных площадей под масличными культурами в 2021 г.

Минсельхозом РФ принято решение увеличить ежегодный агроэкспорт до

45 млрд долларов к 2030 г., а не в 2024 г., как ожидалось. Экспорт продуктов с большей добавленной стоимостью становится приоритетным по отношению к сырьевым поставкам (товарное зерно, рапс и др.) Основные потребители-импортеры масличных культур из РФ: Китай, Турция, Индия, Норвегия, Италия, Германия и другие. Для регионов ЮФО наиболее перспективными рынками являются Ближний Восток и Северная Африка. Ожидается, что Турция, Египет и Иран войдут в топ-5 главных импортеров российского масла, наряду с Китаем и Индией.

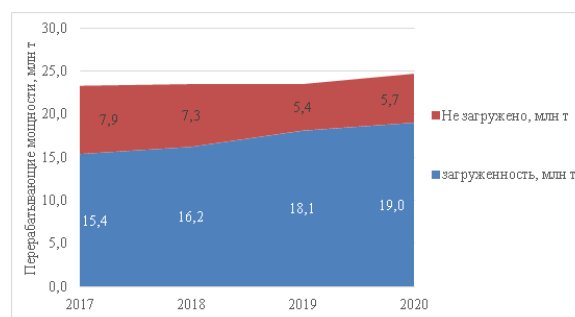


Рисунок 2 – Загруженность перерабатывающих мощностей масличных культур, млн т

Рапс и соя – наиболее перспективные культуры в России для переработки в растительные масла с последующим экспортом. По данным ФТС, в 2019 г. Россия продала на внешние рынки 668 тыс. т рапсового масла на 515 млн долларов в более чем 30 стран. При валовом сборе рапса около 2,5 млн т в 2020 г. на переработку использовано 1,9 млн т, а более 0,5 млн т экспортировано без переработки. Данный сегмент должен рассматриваться как перспектива для переработки внутри страны с последующим экспортом. При валовом сборе сои 4,3 млн т в 2020 г., импорте 2,2 млн т, экспорте 1,2 млн т переработано 4,8 млн т. Практически весь объем произведенного соевого масла экспортируется.

Хотя Китай, Япония, ОАЭ и Пакистан рассматриваются как целевые потребители экспортируемых объемов товарных

семян отечественного рапса, предпочтительным остается экспорт масла. Экспорт масличных культур как сырья косвенно субсидирует зарубежную перерабатывающую промышленность с созданием добавленной стоимости за пределами нашей страны.

По прогнозу Масложирового союза России в 2024 г. площади под рапсом расширятся до 2,5 млн га, валовой сбор – до 4,1 млн т, а по прогнозу агентства КАР – до 1,9 млн га и 3 млн т. Дальнейший рост производства рапса будет сдерживаться недостаточными перерабатывающими мощностями даже с учетом новых инвестиционных проектов, причем наиболее остро нехватка мощностей будет ощущаться в Сибири при развитии экспорта масла в Китай [19].

Целевыми странами экспорта произведенного в РФ рапсового масла остаются Китай, Норвегия, страны ЕС, а также Индия и Южная Корея. Экспортная ориентация вместе с дефицитом сырья для масложировой отрасли предполагают дальнейшее расширение посевных площадей под масличными культурами. Согласно прогнозу Масложирового союза России, экспорт рапсового масла может достичь 1,4 млн т к 2024 г. (+0,9 млн т к 2018 г.), а по прогнозу ИКАР – 1,1 млн т рапсового масла.

Реализация планов отрасли требует освоения новых рынков сбыта, причем конкурентным преимуществом страны может быть отсутствие производства трансгенных продуктов при выполнении жестких требований к качеству масла, предъявляемых странами-импортерами и расширении объемов и географии поставок рапсового шрота.

В нашей стране с жестким лоббированием топливного рынка нефтегазовыми компаниями трудно ожидать формирования собственной биодизельной промышленности. Однако производство растительных масел – сырья для производства биодизеля должно быть приоритетом.

Объемы добычи сырой нефти в стране достигли 560 млн т (13 % мирового производства) в 2018 г., уступив США

-745 млн т (17 %). Углеродоемкость ВВП России составляет 0,471 кг CO₂ при том, что в мире в среднем – 0,26 кг CO₂; по объему выбросов CO₂ на душу населения наша страна занимает 17-е место (11,76 т в год). У отечественных компаний нет программы действий по снижению выбросов. Несмотря на активность Национальной биотопливной ассоциации, правительство формально подходит к выполнению требований Парижского соглашения по климату и снижению ущерба по сравнению с 1990 г. [14]. Экономический спад в 90-е годы в значительной степени обеспечил требуемый соглашением результат.

Согласно прогнозу ИНЭИ РАН, возобновляемые источники первичного потребления энергии в России должны достичь 6 % в ее структуре к 2040 г., что подразумевает развитие альтернативной энергетики и использование биодизеля в том числе [20]. Из-за необходимости перехода к модели низкоуглеродного развития экономики и реализации в странах-импортерах политики и мер, направленных на сокращение выбросов углекислого газа, спрос на ископаемое топливо вместе с объемами импорта из России, будет падать.

Сложившаяся в стране ситуация может измениться при условии достижения уровня себестоимости биодизеля ниже минерального дизельного топлива, снижении себестоимости растительного масла, росте урожайности и производительности труда в агропромышленном комплексе в целом.

Связь зеленых технологий с преодолением кризиса за счет конкурентных преимуществ российского агробизнеса очевидна. Расчеты на провал «зеленой энергетики» покажут свою несостоятельность по мере того, как климатический кризис достигнет уровня коронавирусного кризиса. Мировое сообщество сплотится в преодолении данных угроз, а цены на углеводороды обвалятся, превратив их в неликвидный товар. Передел сфер мирового влияния и создание нового энергетического уклада уже начались.

Из-за неготовности системы мониторинга выбросов парниковых газов и це-нообразования на эти выбросы наша страна может стать углеродным оф-шором, вынужденным брать выбросы и вредное производство на себя. Это чре-ва-то отраслевыми санкциями и дальнейшим технологическим отставанием россий-ской экономики.

Заключение. 1. В ближайшие десяти-летия для России будут актуальными риски адаптации к глобальной «зелёной» экономике, связанные с развитием эколо-гически чистых и возобновляемых источ-ников энергии, декарбонизацией и уменьшением потребления углерод-ного топлива.

2. Одним из путей предотвращения не-гативных последствий этих рисков долж-но быть развитие экспорта растительных масел для производства биодизеля.

3. Соя и рапс – основные культуры, производство и переработка которых должна быть инструментом гармониза-ции российского АПК с трендами «зеле-ной экономики».

Список литературы

1. Федеральная Таможенная Служба России [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.customs.ru/index.php> (дата обращения: 20.12.2020).
2. Foreign Agricultural Service, Official USDA Esti-mates [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fas.usda.gov/data> (дата обращения: 20.06.2020).
3. European Association of cereals, rice, feedstuff, oilseeds, olive oil, oils & fats and agrosupply: EU28 oilseed crop forecasts trade [Электронный ресурс]. – Режим дос-тупа: <http://www.coceral.com/web/june%202018/1011306087/list1187970814/f1.html> (дата обращения: 15.04.2020).
4. FAO GM Foods Platform trade [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foodsplatform/en/> (дата обращения: 15.04.2020).
5. Directive (EU) 2018/2001 (recast) on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance.) – Europex. Association of European Ener-gy Exchanges. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.europex.org/eu-legislation/renewable-energy-energy-directive/> (дата обращения: 20.04.2020).
6. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parlia-ment and of the Council of 11 December 2018 on the pro-motion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance). Document 32018L2001 PE/48/2018/REV/1 [Электронный ресурс]. – Режим дос-тупа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC (дата обращения: 15.04.2020).

7. Clean energy for all Europeans package. – European Commission, 2016 // Posted 31 March 2020 by Kevin Lindemer, Executive Director, Downstream Oil and Biofu-els, IHS Markit and Tom Scott, Global Director, Agribusi-ness Consulting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/agriculture-and-biofuels-a-transition-in-process.html> (дата обращения: 5.05.2020).

8. Renewable Energy Directive (RED II) Renewable Energy – Recast to 2030 (RED II) – EU SCIENCE HUB The European Commission's science and knowledge ser-vices. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/renewable-energy-recast-2030-red-ii> (дата обращения: 15.04.2020).

9. Directive (EU) 2018/2001 (recast) on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance.) – Europex. Association of European Ener-gy Exchanges. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.europex.org/eu-legislation/renewable-energy-energy-directive/> (дата обращения: 15.04.2020).

10. Юлкин М.А. Глобальная декарбонизация и ее влияние на экономику России. АНО «Центр экологиче-ских инвестиций». – 2019. – 23 с. [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа: http://downloads.igce.ru/news/Yulkin_M_A_ext_abstract_IGCE_06022019.pdf (дата обра-щения: 24.04.2020).

11. The LCFS and CCS protocol: an overview for poli-cymakers and project developers. Global CCS Institute: Policy report, 2019 – 24 p.

12. S McCoy (2016), Reducing lifecycle biofuel emis-sions with CCS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cslforum.org/cslf/sites/default/files/do-cu-ments/tokyo2016/McCoy-BiofuelsCCS-TG-Tokyo1016.pdf> (дата обращения: 26.05.2021).

13. Клеффманн групп [Электронный ресурс]. – Ре-жим доступа: <https://www.kleffmann.com/ru/kleffmann-group> (дата обращения: 15.12.2020).

14. Национальная биотопливная ассоциация [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bioplivo.ru/biodizel/> (дата обращения 10.06.2021).

15. Angelo C., PintoLilian L.N. GuarieiroMichelle J.C. *Rezende* [et al.]. Biodiesel: an overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010350532005000800003 (дата обращения: 15.05.2020).

16. – Global Insights on Key Stakeholders, Leading Players, Value Chain Analysis, Regulatory Framework and Business Opportunities: Adroit Market Research. [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/06/25/2053297/0/en/Biodiesel-Market-to-grow-at-4-7-CAGR-to-hit-US-47-90-billion-by-2025-Global-Insights-on-Key-Stakeholders-Leading-Players-Value-Chain-Analysis-Regulatory-Framework-and-Business-Opportunities.html> (дата обращения: 15.05.2020).

17. Insulin Market 2020 Global Industry Trends, Size, Share, Growing Demand, Revenue, Future Challenges and Forecast Report to 2025: Adroit Market Research [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.adroitmarketresearch.com.prnews.io/> (дата обращения: 15.05.2020).

18. ITC Trade Map [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.trademap.org/Index.aspx> (дата об-ращения: 15.05.2020).

19. Гончаров С.В., Карпачев В.В. Перспективы со-вершенствования экспорта в связи с корректировкой селекционных программ рапса // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 94–102

20. Прогноз научно-технического развития расте-ниеводства, включая семеноводство и органическое земледелие России, в период до 2030 года. А.Г. Папцов, А.И. Алтухов, Н.И. Кашеваров, П.М. Першукевич, А.С.

Денисов, Е.В. Рудой [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Сиб. федер. центр агробиотехнологий РАН, ФНИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, ФНИЦ ВНИИЭСХ – Новосибирск: издательство НГАУ «Золотой колос», 2019. – 100 с.

References

1. Federal'naya Tamozhennaya Sluzhba Rossii [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.customs.ru/index.php> (data obrashcheniya: 20.12.2020).
2. Foreign Agricultural Service, Official USDA Estimates [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.fas.usda.gov/data> (data obrashcheniya: 20.06.2020).
3. European Association of cereals, rice, feedstuff, oilseeds, olive oil, oils & fats and agrosupply: EU28 oilseed crop forecasts trade [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.coceral.com/web/june%202018/1011306087/list1187970814/f1.html> (data obrashcheniya: 15.04.2020).
4. FAO GM Foods Platform trade [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foodsplatform/en/> (data obrashcheniya: 15.04.2020).
5. Directive (EU) 2018/2001 (recast) on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance.) – Europex. Association of European Energy Exchanges. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.europex.org/eu-legislation/renewable-energy-energy-directive> (data obrashcheniya: 20.04.2020).
6. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance). Document 32018L2001 PE/48/2018/REV/1 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC (data obrashcheniya: 15.04.2020).
7. Clean energy for all Europeans package. – European Commission, 2016 // Posted 31 March 2020 by Kevin Lindemer, Executive Director, Downstream Oil and Biofuels, IHS Markit and Tom Scott, Global Director, Agribusiness Consulting [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/agriculture-and-biofuels-a-transition-in-process.html> (data obrashcheniya: 5.05.2020).
8. Renewable Energy Directive (RED II) Renewable Energy – Recast to 2030 (RED II) – EU SCIENCE HUB The European Commission's science and knowledge services. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ec.europa.eu/irc/en/iec/renewable-energy-recast-2030-red-ii> (data obrashcheniya: 15.04.2020).
9. Directive (EU) 2018/2001 (recast) on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance.) – Europex. Association of European Energy Exchanges. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.europex.org/eu-legislation/renewable-energy-energy-directive/> (data obrashcheniya: 15.04.2020).
10. Yulkin M.A. Global'naya dekarbonizatsiya i ee vliyaniye na ekonomiku Rossii. ANO «Tsentr ekologicheskikh investitsiy». – 2019. – 23 s. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://downloads.igce.ru/news/Yulkin_M_A_ext_abstract_IGCE_06022019.pdf (data obrashcheniya: 24.04.2020).
11. The LCFS and CCS protocol: an overview for policymakers and project developers. Global CCS Institute: Policy report, 2019 – 24 p.
12. S McCoy (2016), Reducing lifecycle biofuel emissions with CCS. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.cslforum.org/cslf/sites/default/files/do-cu>

ments/tokyo2016/McCoy-BiofuelsCCS-TG-Tokyo1016.pdf (data obrashcheniya: 26.05.2021).

13. Kleffmann group [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.kleffmann.com/ru/kleffmann-group> (data obrashcheniya: 15.12.2020).

14. Natsional'naya biotoplivnaya assotsiatsiya [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.biotoplivo.ru/biodizel/> (data obrashcheniya 10.06.2021).

15. Angelo C., PintoLilian L.N. GuarieiroMichelle J.C. Rezende [et al.]. Biodiesel: an overview [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010350532005000800003 (data obrashcheniya: 15.05.2020).

16. – Global Insights on Key Stakeholders, Leading Players, Value Chain Analysis, Regulatory Framework and Business Opportunities: Adroit Market Research. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/06/25/2053297/0/en/Biodiesel-Market-to-grow-at-4-7-CAGR-to-hit-US-47-90-billion-by-2025-Global-Insights-on-Key-Stakeholders-Leading-Players-Value-Chain-Analysis-Regulatory-Framework-and-Business-Opportunities.html> (data obrashcheniya: 15.05.2020).

17. Insulin Market 2020 Global Industry Trends, Size, Share, Growing Demand, Revenue, Future Challenges and Forecast Report to 2025: Adroit Market Research [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.adroitmarketresearch.com.prnews.io/> (data obrashcheniya: 15.05.2020).

18. ITC Trade Map [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.trademap.org/Index.aspx> (data obrashcheniya: 15.05.2020).

19. Goncharov S.V., Karpachev V.V. Perspektivy sovershenstvovaniya eksporta v svyazi s korrektyrovkoy selektsionnykh programm rapsa // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2020. – Vyp. 2 (182). – S. 94–102

20. Prognoz nauchno-tekhnicheskogo razvitiya rastenievodstva, vkluchaya semenovodstvo i organicheskoe zemledelie Rossii, v period do 2030 goda. A.G. Paptsov, A.I. Altukhov, N.I. Kashevarov, P.M. Pershukovich, A.S. Denisov, E.V. Rudoy [i dr.]; Novosib. gos. agrar. un-t, Sib. feder. tsentr agrobiotekhnologiy RAN, FITs Institut tsitologii i genetiki SO RAN, FNTs VNIIESKh – Novosibirsk: izdatel'stvo NGAU «Zolotoy kolos», 2019. – 100 s.

Сведения об авторах

С.В. Гончаров, д-р с.-х. наук, профессор¹

В.В. Карпачев, д-р с.-х. наук, член-корр. Рос. акад. наук, профессор²

Получено/Received

13.07.2021

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

23.08.2021

Получено после доработки/Manuscript revised

24.08.2021

Принято/Accepted

15.10.2021

Manuscript on-line