



## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИИ С АФРИКОЙ В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

*По мере укрепления сотрудничества между Россией и африканскими странами усиливается интерес к реализации различных проектов в области развития технологий, лежащих в основе глобального стремления к созданию экологически чистой энергетики будущего. Африка уже на данном этапе развития стремится к достижению целей устойчивого развития, в том числе за счет производства чистой энергии. За последние несколько лет многими странами был взят курс на производство биоэтанола, в основе которого лежит химическая обработка некоторых видов сахаросодержащих растений. Однако реализация данных проектов столкнулась с рядом трудностей, которые требуют эффективных мер поддержки, формирования необходимой нормативно-правовой базы для внедрения новых технологий и процессов, в том числе и расширение экономико-технологического сотрудничества с Россией.*

**Ключевые слова:** Африка, устойчивое развитие, биотопливо, биоэтанол, российско-африканское сотрудничество, энергетика Африки.



**Зворыкина Ю.В.**  
д-р экон. наук,  
АНО «Институт ВЭБ» советник  
МГИМО, профессор кафедры  
«Внешнеэкономическая деятельность  
в области транспорта энергоресурсов»  
МГРИ им С. Орджоникидзе  
проректор по развитию и инновациям  
kpss2008@mail.ru



**Павлова О.А.**  
МИЭП МГИМО  
соискатель кафедры  
«Внешнеэкономическая деятельность  
в области транспорта энергоресурсов»  
o.pavlova@my.mgimo.ru

**Р**азвитие в Африке биотоплива в качестве источника энергии может стать одним из элементов ее устойчивого развития. Производство биоэтанола или биодизеля в Африке может иметь синергетический эффект с точки зрения достижения целей устойчивого развития, включая создание рабочих мест, обеспечение доступа к энергии, снижение уровня загрязнения окружающей среды и смягчение последствий изменения климата, а также позволит снизить чувствительность к изменениям цен на ископаемое топливо.

Решения такого рода позволят стимулировать развитие сельских районов за счет повышения производительности сельского хозяйства и увеличения доходов мелких фермеров. Биоэтанол – это биоразлагаемый, устойчивый источник энергии, получаемый из биомассы путем ферментации сахара и химического процесса. Благодаря своему высокооктановому числу, а также более низким выбросам парниковых газов, биоэтанол является привлекательной альтернативой традиционным источникам бензина.

Для Африки характерно производство биоэтанола из сахарного тростника по причине сочетания наиболее экономически эффективного производства и самого высокого энергетического баланса. Такие факторы как доступность сырья в больших объемах и расширение потенциала сельскохозяйственной деятельности (при том, что землепользование по крайней мере в 11 африканских странах находится на уровне ниже 25%) усиливают привлекательность развития рынка биотоплива. Производственная цепочка включает: выращивание сахарного тростника, переработка сахара, производство из сахара-сырца биоэтанола, его коммерциализация, дистрибуция, экспорт, а также проведение различных исследований и предоставление услуг технической и финансовой поддержки. Совокупность данных элементов предоставляет потенциальные возможности для расширения участия местных малых и средних предприятий, способствуют увеличению уровня занятости, стабилизируют рынок и увеличивают степень его диверсификации.

Кроме того, появляется возможность развития и увеличения производства сахара, что для некоторых государств может сыграть ключевую роль в устойчивом развитии. И наконец одна из существенных причин – расширение поставок биоэтанола не только на внутреннем, но и на внешних рынках.

Мощности по производству биоэтанола в Африке в настоящее время составляют около 700-900 миллионов литров (180-240 миллионов галлонов) в год. Однако подавляющее большинство этого продукта используется для произ-

водства алкогольных напитков, и фактическое производство на континенте значительно ниже его возможностей.<sup>1</sup> Низкая производительность обусловлена рядом причин, включая отсутствие государственной поддержки, импортно-экспортной политики и достаточного объема производства сырья и логистической поддержки.

Тем не менее, около полумиллиарда человек в Африке используют такие виды топлива, как дрова, древесный уголь и керосин, в связи с чем потенциал развития неиспользованных до настоящего времени возможностей колоссален. Однако данный рынок сталкивается с различными барьерами, которые тормозят его развитие на континенте. В частности, налоги на алкогольные напитки кардинально отличаются от налогов на биоэтанол, используемый в качестве топлива для транспортных средств, приготовления пищи или промышленного применения. Зачастую возникают и таможенные барьеры, ограничивающие производство биоэтанола с целью перехода на чистую энергетику. В результате чего, была начата работа по разработке специального стандарта, позволяющего сократить влияние данных препятствий – ASTM E3050, «Стандартные спецификации денатурированного этанола для использования в качестве топлива для приготовления пищи и бытовой техники». Стандарт обеспечивает большую гибкость для производителей, продавцов и дистрибьюторов на глобальном уровне, но сохраняет требования, необходимые для обеспечения потребителей чистым топливом. Стандарты ASTM первой приняла Уганда, затем Замбия.

Данный стандарт, основанный на характеристиках, позволил:

- Урегулировать в международных сделках вопросы классификации свойств топлива;
- Устранить путаницу между денатурированным этанолом для приготовления пищи и этанолом для напитков;
- Ускорить процесс таможенного оформления;
- Способствовать закупке качественного топлива покупателями;

Однако внедрение новых технологий и реализация их трансферта требуют внедрения эффективных мер поддержки и формирования соответствующего законодательства. Политика стимулирования кажется позитивно воздействовать на привлечение частных и государственных инвестиций, позволит сформировать определенную нишу для предприятий и бизнеса и будет способствовать передаче необходимых знаний. Передача технологий позволяет приобретать и применять ноу-хау.

На пути к внедрению технологий производства биоэтанола важную роль сыграет и участие

частного сектора, инвестиционные возможности которого должны способствовать успешному предпринимательству. Необходимо совершенствование логистических цепочек поставок сырья, модернизация существующих заводов по производству сахарного тростника, повышение эффективности методов и технологий на сельскохозяйственном и промышленном этапах с учетом использования лучших практик в сельском хозяйстве и логистики, внедрения промышленного оборудования, услуг технического обслуживания, а также посредством внедрения рыночных стандартов, стимулов и целей.

Многие страны глобального Юга (особенно Южная Африка, Индия, Китай и Бразилия) столкнулись с проблемами внедрения низкоуглеродных технологий. Они разработали решения для преодоления этих проблем при одновременном наращивании своего технического потенциала. Сотрудничество Юг-Юг подразумевает обмен ресурсами, технологиями и знаниями между развивающимися странами и странами с переходной экономикой.

На сегодняшний день Бразилия является крупнейшим производителем биоэтанола на глобальном Юге и вторым по величине в мире экспортером биоэтанола. За счет наличия 40-летнего опыта Бразилия является потенциальным источником знаний по всей цепочке производства биоэтанола. За счет чего она обладает преимущественными знаниями для наращивания потенциала в африканских странах, производящих сахарный тростник.

Тем не менее, для понимания и создания соответствующей основы для развертывания промышленности по производству биоэтанола из сахарного тростника требуется тщательная оценка условий и потребностей развития Африки.

Внедрению технологий возобновляемой энергетики в развивающихся странах во многом способствует международное сотрудничество. Сотрудничество в рамках объединения БРИКС, Юг-Юг и трехстороннее сотрудничество являются фундаментальными блоками в данном процессе, посредством которого страны с переходной экономикой сотрудничают с развивающимися странами, а развивающиеся страны работают с развитыми экономиками.

Посредством внедрения различных форм возобновляемых источников энергии происходит низкоуглеродный экономический рост. Биодизель и биоэтанол, обеспечивают существенные экономические и экологические выгоды в случае их устойчивого производства и потребления: они способствуют сокращению выбросов парниковых газов (ПГ), одновременно защищая от уязвимости к нестабильным ценам на ископа-

емое топливо; способствуют смягчению последствий изменения климата и развитию сельских районов, увеличивая доходы мелких фермеров и повышая производительность сельского хозяйства, приводит к созданию рабочих мест и обеспечивают доступ к чистой энергии. Что особенно привлекательно для Африки, учитывая ее огромный потенциал, связанный с биоэнергетическими ресурсами, дешевой рабочей силой и крупным сельскохозяйственным сектором.

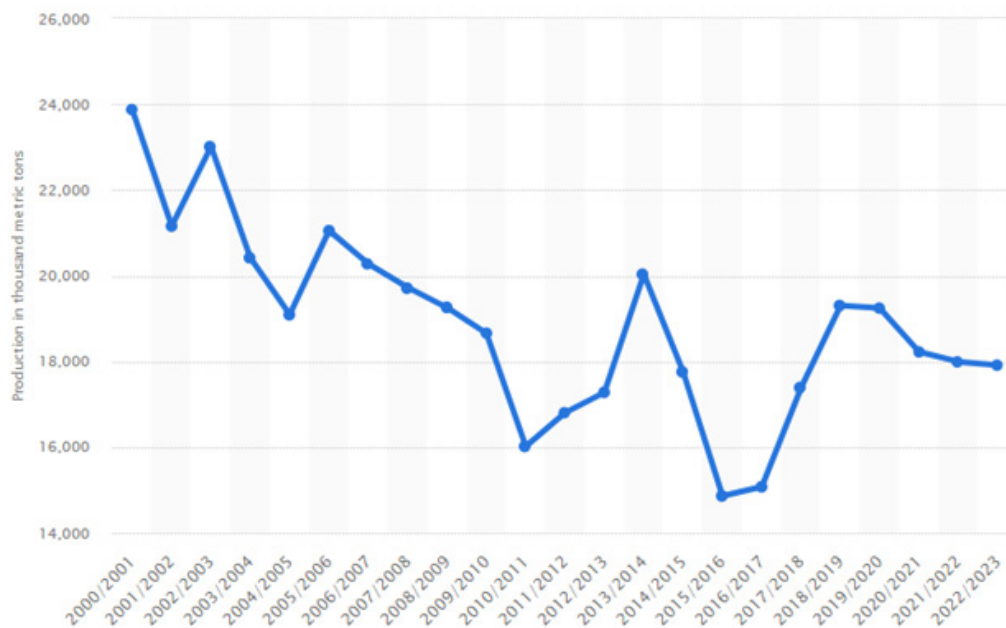
Африка обладает огромным потенциалом для производства биотоплива, но до сих пор не смогла реализовать его в целях экономического развития.

Помимо сахарного тростника для производства биоэтанола могут использоваться такие культуры как пшеница, кукуруза маниока и сорго, а для производства биодизеля используются растительные масла, такие как арахисовое и пальмовое масло, масло семян ятрофы. Для Африки наибольший интерес вызывает использование сахарного тростника и патоки для производства биоэтанола, и использование ятрофы для производства биодизельного топлива.

Рост производства сахарного тростника частично сдерживается диверсификацией некоторых производителей в пользу более прибыльных культур, меньшим количеством пересевов от производителей, испытывающих финансовые затруднения, а также риском переноса тростника из-за ограниченных мощностей по переработке после окончательного закрытия завода в Умзимкулу и временного закрытия завода в Дарналле.

В апреле 2022 года провинция Квазулу-Натал пострадала от сильного наводнения в некоторых регионах, которое привело к временному закрытию завода в Гледхау на месяц. По данным Южноафриканской ассоциации производителей тростника, наводнение повредило более 2500 гектаров тростниковых полей, а фермеры понесли финансовые потери в размере 223 миллионов рандов (12,6 миллиона долларов США). Закрытие сахарных заводов привело к тому, что производители перенаправили свой сахарный тростник на другие заводы, а действующие заводы изо всех сил пытались переработать весь поставляемый им тростник. Перенаправление тростника в другие места привело к увеличению транспортных расходов, поскольку тростник перемещается на большие расстояния к мельницам, а также к ухудшению качества тростника из-за более длительного периода между сбором урожая и измельчением.

Несмотря на то, что производство биоэтанола зависит от поставок сахарного тростника в качестве сырья и основных средств, происходит получение побочной продукции, которая может быть повторно использована в качестве биоудобрений.



Производство сахарного тростника в Южной Африке (2000-2023 гг.).

Региональная интеграция может максимально эффективно использовать общие ресурсы и опыт. Большинство африканских стран слишком малы с экономической точки зрения, чтобы иметь собственные исследовательские, технические возможности и полную инфраструктуру для программ по производству биоэтанола. Это означает, что в некоторых случаях региональный подход может оказаться эффективным. Региональное сотрудничество по внедрению и разработке технологий может способствовать развитию регионального рынка. Крупная интеграция уже прослеживается через региональные торговые соглашения в Южной и Восточной Африке, которые обеспечивают торговлю сахаром на региональном уровне. Кроме того, существуют научно-исследовательские институты по сахарному тростнику (например, Научно-исследовательский институт сахарного тростника Маврикия, Южноафриканский научно-исследовательский институт сахарного тростника или Экспериментальная станция сахарной ассоциации Зимбабве), которые сконцентрированы на разработке многоцелевых сортов для региона.

Существующая в Африке сахарная промышленность уже нацелена на повышение эффективности и рассматривает возможность расширения производства биоэтанола, но в этих целях требуется дополнительная работа, направленная на модернизацию и консолидацию отрасли, чтобы производство биоэтанола стало на континенте прибыльным. В данном случае успех во многом будет зависеть от установленных цен, проводимой политики и механизмов финансо-

вого стимулирования. В силу того, что технологические процессы производства биоэтанола из сахарного тростника, в отличие от другого сырья, являются проработанными и хорошо зарекомендовавшими себя усиливается потенциал использования реальных экономических возможностей для многих африканских стран.

Африка обладает огромным потенциалом биотоплива, но еще не смогла реализовать его в целях экономического развития. Фактическое производство на континенте значительно ниже его возможностей. С одной стороны, биотопливо уже для ряда государств лежит в основе устойчивого развития, о чем свидетельствуют их стратегические подходы, которым в значительной степени способствовала европейская тенденция к обязательному использованию топливных смесей, принятая многими развитыми странами. Кроме того, такие глобальные цели, как обеспечение энергетической безопасности, проблема изменение климата, необходимость экономического роста, увеличение занятости населения и снижение уровня бедности в неурбанизированных регионах, также стимулирующими факторами.

Но, с другой стороны, сохраняется обеспокоенность в отношении землепользования и обеспечения продовольственной безопасности, что вызывает бурную дискуссию о роли биотоплива в Африке. В этой связи рынок биотоплива может развиваться устойчивым образом только после того, как будет внедрена хорошо продуманная политика, способствующая привлечению инвестиций и формированию здорового рынка для

всех его участников. Поэтому необходимо также решить вопрос соблюдения баланса между энергетикой, продовольственной безопасностью и землепользованием.

Столь низкая производительность обусловлена рядом причин, включая отсутствие государственной поддержки, импортно-экспортной политики и достаточного объема производства сырья и логистической поддержки.

Помимо сахарного тростника для производства биоэтанола в Африке может использоваться меласса и маниока. Маниока – засухоустойчивая культура с крахмалистыми корнеплодами – широко выращивается по всей Африке. Нигерия является крупнейшим производителем в мире. Африка производит почти 200 миллионов тонн маниоки ежегодно, что составляет около 60% от общего мирового производства.<sup>2</sup> Это более доступное сырье, чем сахарный тростник, и его много. Недостатком является хранение, так как если ее не сушить, она испортится в течение нескольких дней. На страны Африки к югу от Сахары приходится порядка 61% мирового производства маниоки.

Нигерия, расположенная в Западной Африке и хорошо обеспеченная такими энергетическими ресурсами, как сырая нефть, природный газ, уголь, битуминозный песок и биомасса также рассматривает возможности производства биотоплива в целях своего устойчивого развития. Федеральное правительство Нигерии признало необходимость изучения альтернативных источников энергии и поэтому создало национальную инициативу по биотопливу в рамках Отдела возобновляемых источников энергии (RED) Национальной нефтяной компании Нигерии (NNPC). RED рекомендует 10-процентное замещение топлива этанолом в национальном потреблении бензина и определяет сектор биотопливной промышленности в качестве приоритетного сектора, обеспечивая основу для пакета индивидуальных финансовых стимулов, например, полное освобождение от налогов, тарифов и НДС на 10 лет для стимулирования интереса и участия организованного частного сектора, а также для ускорения устойчивого развития предприятий в этом подсекторе. Возможные варианты сырья,

официально рассматриваемые для инициативы по производству биоэтанола, включают сахарный тростник, маниоку и кукурузу.<sup>3</sup>

Ожидается, что в период с 2030 по 2050 год сектору производства биотоплива придется ежегодно задействовать от 5 до 10 миллиардов долларов на строительство новых мощностей.<sup>4</sup> В этом контексте биотопливо относится к «жидкому биотопливу». Спрос на жидкое биотопливо в начале 2020-х годов был ниже по сравнению с предыдущими годами из-за низких цен на ископаемое топливо. Однако жидкое биотопливо имеет и другие преимущества, такие как производство побочных продуктов (мыло) или использование в качестве топлива для приготовления пищи и освещения в отдаленных районах, где импортные нефтепродукты иногда недоступны.

Политика, направленная на поддержку развития жидкого биотоплива крайне важна в решении проблемы колебаний рыночных цен на ископаемое топливо и истощение его источников, обеспечивая тем самым удовлетворение локальных энергетических потребностей, средств к существованию и наращивая потенциал для будущего производства жидкого биотоплива.

Биотопливо также крайне необходимо в неэлектрифицированных сельских районах в дополнение к декарбонизации транспортного сектора. В Восточной Африке почти 80% населения, более 200 миллионов человек, не имеют доступа к электричеству. Например, в Эфиопии только 14% всей энергии получают из современных источников электроэнергии и ископаемого топлива, а остальную часть – из твердой биомассы.<sup>5</sup> С другой стороны, имеется большой потенциал жидкого биотоплива, в подтверждение этому можно отметить период с марта 2011 по 2013 год, когда происходило смешивание бензина и биоэтанола марки E10 (в соотношении: 10% этанола и 90% бензина) на заправочных станциях Аддис-Абебы. После 2017 года смешивание этанола для транспортного топлива было полностью прекращено из-за нехватки этанола по причине усиления конкуренции и его применения в производстве напитков. Производство биодизеля на широко известном заводе в ятрофе было незначительным и прекращено на стадии испы-

1. Bioethanol Production in Africa: Untapped Potential [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.pivotcleanenergy.org/blog/potential>  
 2. International Atomic Energy Agency [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.iaea.org/newscenter/news/africas-major-crop-how-climate-smart-agriculture-is-enabling-farmers-to-reap-record-high-cassava-yields-using-nuclear-science-and-technology#:~:text=Africa%20produces%20nearly%20200%20million,face%20food%20shortages%20and%20malnutrition>  
 3. Ogunhari, Ibikunle & Momodu, Abiodun & Famurewa, Akindele & Akarakiri, Joshua & Siyanbola, Willie. (2012). Analysis of Sustainable Cassava Biofuel Production in Nigeria. *Energy & Environment*. 23. P. 599-618.  
 4. EU (European Union) (2018) Directive of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources. *Official Journal of the European Union*. pp128. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>.  
 5. MoWE (Ministry of Water and Energy) (2023) Ethiopian national energy draft energy policy. Ministry of Water and Energy, Addis Ababa  
 6. Kedir MF, Onchieku MJ, Ntalikwa JS, Mutta D (2022) Developing circular economy in Eastern Africa through liquid biofuels: cases of Ethiopia, Kenya and Tanzania. *AFF Working Paper. African Forest Forum, Nairobi*. pp 65. <https://afforum.org/publication/developing-circular-economy-in-Eastern-africa-through-liquid-biofuels-cases-of-ethiopia-kenya-and-tanzania/>

таный.<sup>6</sup> В Кении потребление биоэтанола было ограничено из-за недостаточной осведомленности пользователей, 25%-ных импортных тарифов и 16%-ного налога на добавленную стоимость (НДС). Если бы биоэтанол получил налоговые льготы от правительства, он мог бы вытеснить древесный уголь. В результате некоторых исследований<sup>7</sup> были предложены рекомендации правительству Кении рассмотреть возможность предоставления стимулов и субсидий либо в форме снижения налогов на импорт этанола, либо на производство этанола внутри страны. В Кении производство этанола из сахарного тростника и сахарного сорго было многообещающим, но не привело к значительному росту производства. В 2023 году налог на импорт биотоплива был значительно снижен., однако фермеры и научно-исследовательские институты не внесли свой вклад в производство.

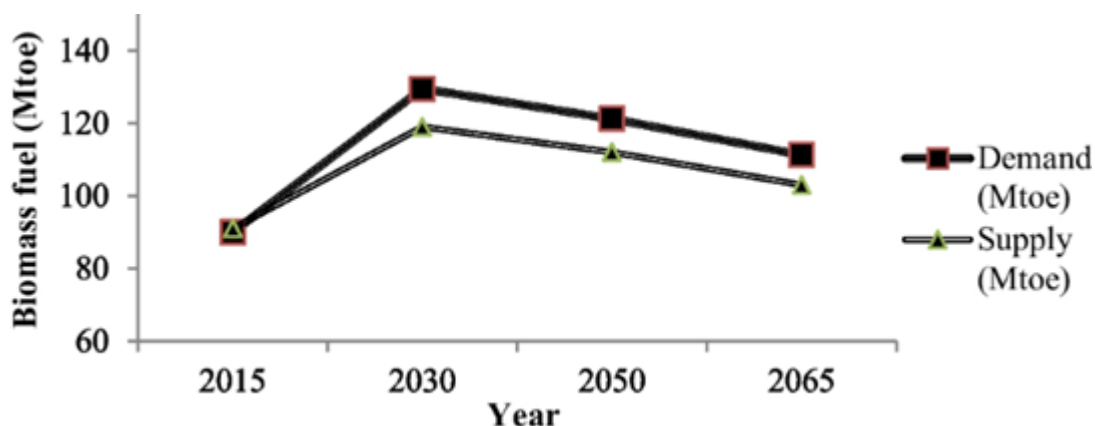
В период 2012-2017 гг. в Уганде планировалось производить 720 миллионов литров жидкого биотоплива. Объемов производства биотоплива не хватало, несмотря на наличие разнообразности масличной пальмы, которая выращивается в стране с 1910 года. Отсутствие синергетической межотраслевой политики, поддерживающей мелкомасштабные разработки биотоплива на местном уровне, замедлило прогресс программ по производству биотоплива, в результате чего поставленных целей по увеличению объемов производства не достигнуть не удалось.

Хотя доступность по цене и устойчивые источники поставок вызывают серьезную обеспокоенность, ожидается, что биомасса для производства жидкого биотоплива станет чрезвычайно важным ресурсом для смягчения последствий изменения климата, поскольку является источ-

ником для производства энергии, материалов и химических веществ. Однако спрос на биомассу не сбалансирован, и необходимы дополнительные усилия для нормализации данной ситуации.

На рынках биотоплива в период 2015-2020 гг. наблюдался высокий спрос, но отсутствие достаточного предложения и рост цен на этанол привели к краху рынка этанола для производства энергии. В 2020 году цены на импортный ископаемый бензин оказались существенно ниже, чем на этанол местного производства. Более того, сахарные заводы, производящие этанол, предназначены для получения прибыли, и заводы хотят продавать этанол таким предприятиям, как производство напитков, по более высоким ценам, чем энергетическому сектору, которому нужен этанол по более низким ценам. В таком случае этанол становится недоступным для энергетического сектора. Рынок биодизельного топлива не был создан из-за нехватки финансирования для крупномасштабных разработок.<sup>8</sup>

В Африке высокий уровень бедности в сельской местности, и производство биоэнергии рассматривалось как одно из решений по сокращению бедности, после чего производство жидкого биотоплива необходимо включить в программу местного развития систем сельского хозяйства. Производство и использование жидкого биотоплива в Африке могло бы способствовать усилению управления лесными экосистемами и их использованию в целях устойчивого развития, решению проблем искоренения бедности и охраны окружающей среды. Хотя в странах Африки к югу от Сахары достигнут прогресс в обеспечении региона электроэнергией, темпы роста населения по-прежнему отстают. Отсутствие альтернативных источников энергии,



Спрос и предложение топлива из биомассы в Восточной Африке в 2015-2065 годах.

7. Dalberg (2018) *Scaling up clean cooking in urban Kenya with LPG & Bio-ethanol: a market and policy analysis*. pp 63. Climate and Development Knowledge Network (CDKN) and Low Emission Development Strategies Global Partnership (LEDS GP)

8. Kedir MF, Onchieku MJ, Ntalikwa JS, Mutta D (2022) *Developing circular economy in Eastern Africa through liquid biofuels: cases of Ethiopia, Kenya and Tanzania*. AFF Working Paper. African Forest Forum, Nairobi. pp 65. <https://afforum.org/publication/developing-circular-economy-in-Eastern-africa-through-liquid-biofuels-cases-of-ethiopia-kenya-and-tanzania/>

усилится проблема обезлесения в Африке, где более 550 миллионов человек не имеют доступа к электричеству и вынуждены использовать твердую биомассу или дрова.

После 2007 года страны Восточной Африки, такие как Судан, добились значительных успехов в производстве жидкого биотоплива благодаря одной из своих сахарных компаний Кепана, которая экспортировала около 5 миллионов литров этанола в Европейский Союз в 2009 году и планировала производить 200 миллионов литров этанола в год в 2020 году.

Устойчивое производство жидкого биотоплива требует надлежащего управления, хорошо скоординированных, финансируемых и стабильных институтов; добровольной сертификации на рыночной основе и соответствующих стратегий управления. Более того, сохранение биоразнообразия, урожайности сельскохозяйственных культур и почвы необходимы для устойчивого производства биотоплива. Коммерчески доступное жидкое биотопливо обеспечивает сельским общинам комплексный доход в виде энергии, материалов и химикатов, а также вариантов смягчения последствий изменения климата.

Для развития индустрии производства жидкого биотоплива в Восточной Африке необходимо отдавать предпочтение высокоурожайным сортам многолетних культур, а не однолетним энергетическим культурам, использовать диверсификацию многоцелевых культур, использовать методы агролесомелиорации с одновременным выращиванием нескольких культур и повышать энергоэффективность

Африка, обладающая огромными природными ресурсами, обладает значительным потенциалом для производства и развития биоэнергетики – возобновляемой формы энергии, получаемой из биомассы, что дает континенту возможность заменить ископаемое топливо и обеспечить надежной энергией его 600-миллионное население, живущее без доступа к современному электричеству.

Однако для реализации потенциала Африки в области производства биотоплива потребуются целый ряд стратегий и мер, которые могут быть улучшены с помощью современных подходов к ведению сельского хозяйства и агролесоводства, включая интенсивное возделывание сельскохозяйственных угодий и увеличение сбора отходов, что приведет к сокращению отходов при поставках продовольствия и совершенствованию передовых методов производства энергии.

В России разработана технология для производства биоэтанола из зерновых отходов, на основе которой можно производить экологичные присадки к моторному топливу, которые позво-

ляют снизить вред от автомобильных выхлопов. Кроме того, Владикавказский завод «Миранда» специализируется на производстве биоэтанола и его реализации, технологии и опыт которого могут быть применены на африканском континенте. Производство основано на использовании специально отобранного растительного сырья – пшеницы, выращенной на полях юга России. После подготовки сырья, происходит его биохимическая переработка. В результате процессов ферментации и дистилляции получается высококачественный биоэтанол, который отличается своей чистотой и высокой концентрацией, что позволяет использовать его в качестве компонента в производстве различных видов топлива.

С учетом геополитической ситуации и необходимости достижения целей устойчивого развития усиление сотрудничества между Россией и африканскими странами является перспективным, особенно в области энергетики.

В настоящее время российские компании реализуют новые взаимовыгодные проекты, направленные на удовлетворение растущих потребностей экономик африканских стран в топливе и генерирующих мощностях, на обеспечение доступа африканцев к недорогим и надёжным, устойчивым и экологичным источникам энергии. Помимо уже существующего сотрудничества в нефтегазовой сфере, в ближайшие годы будут иметь особое значение совместные проекты в сфере низкоуглеродного развития и возобновляемой энергетики.

В этой связи видится перспективным развитие сотрудничества между государствами в том числе и в сфере производства биоэтанола посредством технологического сотрудничества, обеспечения кадрового и ресурсного потенциала, развития сельского хозяйства. Данное направление может стать новой возможностью расширения взаимовыгодного взаимодействия между Африкой и Россией. Для российского топливно-энергетического комплекса сложившиеся обстоятельства мировой энергетике и политике могут открыть новые возможности в технологическом развитии, инвестиционном и международном партнёрстве с африканскими странами. При этом, конкурентным преимуществом России является то, что национальные компании выдвигают проекты, направленные на укрепление технологического суверенитета дружественных африканских стран по всей цепочке компетенций – от подготовки кадров до создания предприятий в Африке, а также встраивания африканских партнёров в производственно-логистические цепочки на территории РФ или третьих стран.

На сегодняшний день для производства биотоплива в России и в мире используют такие сахароносные культуры как: сахарный тростник, свекла, сорго и топинамбур. Еще одним способом производства биоэтанола может стать его получение из борщевика. К моменту цветения в зелёной массе борщевика Сосновского содержится не менее 7-10% сахаров, при созревании – до 30-35% сахаров ((для сравнения: в сахарном тростнике 18-21%, в сахарной свекле 24% сахаров).<sup>9</sup> По данным Россельхозцентра, площади под борщевиком ежегодно увеличиваются примерно на 10%, если не принимаются меры по его уничтожению. Сегодня в России борщевик покрывает около миллиона гектаров.<sup>10</sup> На данный момент в рамках лабораторных исследований уже созданы технологии, позволяющие перерабатывать борщевик в биоэтанол, однако на практике они еще не применяются, но могут послужить основой для дальнейшего развития данного сегмента

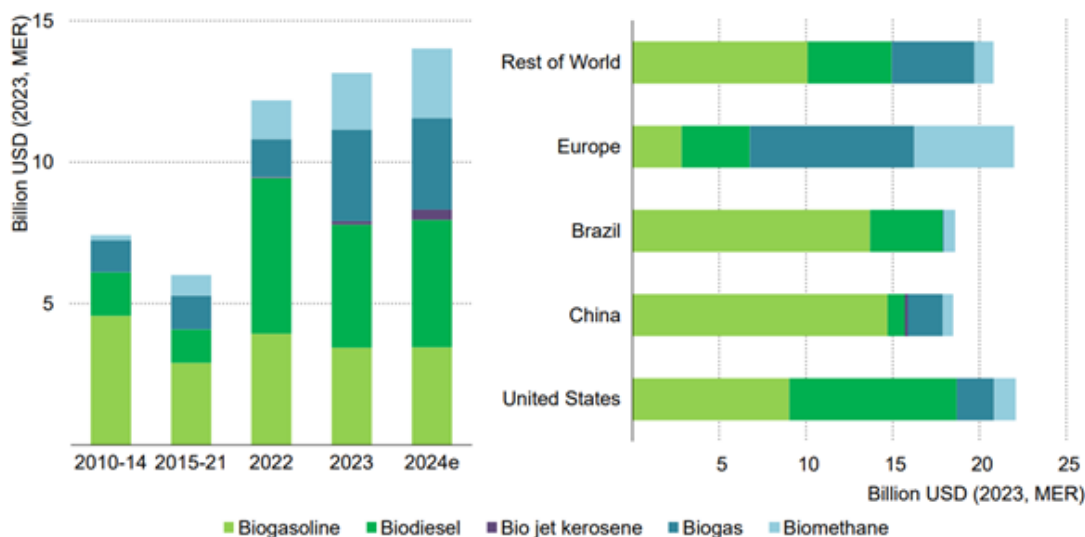
При этом эффективность производства может достигать 29 000 литров биоэтанола с гектара (из сахарных тростника и свёклы можно производить 4550 и 5060 литров с гектара). Заводов по производству биоэтанола из борщевика в мире пока нет. Основными рынками для реализации продукции компании являются: для этанола и биопластиковых материалов – Германия, Скандинавские страны. Кроме того, биоэтанола пройдут успешно, его можно будет

использовать как топливо для сельхозтехники, котельных, что также вполне применимо и для африканских стран.

С точки зрения инвестиций, согласно отчету World Energy Investments 2024 (IEA) ожидается в ближайшей перспективе их дальнейший рост, обусловленный увеличением мощностей транспортно-портного биотоплива. Рост в 2023 году достиг рекордного за десятилетие уровня в 270 тыс. баррелей в сутки, что на 6% больше, чем в 2022 году, при этом увеличение инвестиций составило 8% (рис. 1).

Рост обусловлен главным образом расширением мощностей по переработке возобновляемого дизельного топлива в США, увеличением мощностей по производству биоэтанола в Бразилии и ростом (с низкой базы) производства биоструйного керосина в Китае, Бразилии и Европе.

Европейский Союз, США и Индия приняли или расширили политику поддержки биоэнергетики. В марте 2023 года Европейский Союз достиг предварительного соглашения, которое усиливает критерии устойчивости использования биомассы для производства энергии в Директиве по возобновляемым источникам энергии. В Индии в период с 2019 по 2024 гг. было выделено порядка 113 млн долл. США на реализацию коммерческих проектов по ускорению темпов производства биоэтанола. Правительства других стран таких как Великобритания, Канада также



**Рис.1.** Объем инвестиций в биоресурсы 2010-2024 (млрд долл. США) и их распределение по регионам (2010-2023, млрд долл. США).

Источник: Международное энергетическое агентство.

9. Сбер.Про [Электронный ресурс]– режим доступа: <https://sber.pro/publication/sladkii-i-opasnyi-borshchevik-kak-s-nim-boretsia-biznes-i-kakie-innovatsionnye-reshenia-predlagaet/>

10. Агропромышленный портал Agro XXI [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agromir-xxi/stati-rasteniievodstvo/opasnyi-borshchevik-poidet-na-sahar-i-toplivo.html>



нацелены на расширение производства чистого топлива, совершенствование и разработку передовых технологий в данной сфере. Глобальные инвестиции в энергетику впервые превысят 3 триллиона долларов США в 2024 году, из которых 2 триллиона будут направлены на чистые энергетические технологии и инфраструктуру. Инвестиции в чистую энергетику ускорились с 2020 года, а расходы на возобновляемую энергию, сети и хранилища теперь превышают общие расходы на нефть, газ и уголь.

В этой связи, развитие производства биоэтанола на африканском континенте может способствовать не только решению внутренних

энергетических, экономических и экологических проблем, а также и позволит расширить выход на зарубежные европейские и азиатские рынки. Кроме того, возможна организации совместного с Россией экспорта биоэтанола в качестве африканской продукции. Европейский рынок ввиду его географической близости, а также развитости рынка возобновляемой энергетики, что обеспечивает устойчивый спрос, кажется перспективным рынком сбыта биотоплива. А ограниченность земельных ресурсов накладывает ограничения на объем сырья, который производители европейских стран могут использовать для производства энергии. ❶

#### Литература

1. Dalberg (2018) Scaling up clean cooking in urban Kenya with LPG & Bio-ethanol: a market and policy analysis. pp 63. Climate and Development Knowledge Network (CDKN) and Low Emission Development Strategies Global Partnership (LEDS GP)
2. EU (European Union) (2018) Directive of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources. Official Journal of the European Union. pp128. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>.
3. International Atomic Energy Agency <https://www.iaea.org/newscenter/news/africas-major-crop-how-climate-smart-agriculture-is-enabling-farmers-to-reap-record-high-cassava-yields-using-nuclear-science-and-technology#:~:text=Africa%20produces%20nearly%20200%20million,face%20food%20shortages%20and%20malnutrition>.
4. Kedir MF, Onchieku MJ, Ntalikwa JS, Mutta D (2022) Developing circular economy in Eastern Africa through liquid biofuels: cases of Ethiopia, Kenya and Tanzania. AFF Working Paper. African Forest Forum, Nairobi. pp 65. <https://afforum.org/publication/developing-circular-economy-in-Eastern-africa-through-liquid-biofuels-cases-of-ethiopia-kenya-and-tanzania/>
5. MoWE (Ministry of Water and Energy) (2023) Ethiopian national energy draft energy policy. Ministry of Water and Energy, Addis Ababa
6. Ogundari, Ibikunle & Momodu, Abiodun & Famurewa, Akindele & Akaraki, Joshua & Siyanbola, Willie. (2012). Analysis of Sustainable Cassava Biofuel Production in Nigeria. Energy & Environment. 23. P. 599-618.
7. Локк А., Хенли Г. (2013) Обзорный отчет о проектах по производству биотоплива в пяти развивающихся странах. Институт зарубежного развития, Лондон
8. Нистрем И., Андерссон Э., Бюрефальк Т.А. (2020) Стандарты и схемы сертификации, связанные с применением подхода баланса массы в химической промышленности. стр. 80. [https://www.johannebergssciencepark.com/sites/default/files/Report\\_mass%20balance\\_approved\\_200406\\_3.pdf](https://www.johannebergssciencepark.com/sites/default/files/Report_mass%20balance_approved_200406_3.pdf).
9. Огунтуаз О.Дж., Аду ОБ (2020) Биоэкономика как действие в отношении климата: насколько готовы африканские страны? Африканский справочник по адаптации к изменению климата, стр. 15. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42091-8\\_82-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42091-8_82-1).
10. Уиггинс С., Кин Дж., Кеннан Дж., Летурк Х., Стивенс С. (2011) Биотопливо в Восточной Африке: да, опасности, но и большой потенциал: подведение итогов проекта. Институт зарубежного развития. [www.odi.org.uk](http://www.odi.org.uk). По состоянию на 11 июня 2020 г.
11. Экономика материалов (2021). Использование биомассы ЕС в условиях нулевой экономики – корректировка курса для биомассы ЕС. <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2021/06/MATERIAL-ECONOMICS-EU-BIOMASS-USE-IN-A-NET-ZERO-ECONOMY-ONLINE-VERSION.pdf>.

UDC: 330

**Y.V. Zvorykina**, Member of the Public Council of the Ministry for the Development of the Far East and the Arctic, Vice-Rector for Development and Innovation of Moscow State Institute (University) of International Relations, Professor of the Department «Foreign Economic activity in the field of energy resources transport», Vice-Rector for Development and Innovation of MGRI, Doctor of Economics; ORCID – 0000-0002-9282-7114, [kpss2008@mail.ru](mailto:kpss2008@mail.ru)

**O.A. Pavlova**, Ph.D. candidate of Moscow State Institute (University) of International Relations, Moscow, Russia, ORCID – 0000-0002-9282-7114, [o.pavlova95@mail.ru](mailto:o.pavlova95@mail.ru)

## RUSSIAN-AFRICAN ECONOMIC COOPERATION IN ALTERNATIVE ENERGY

**Abstract:** As far as cooperation between Russia and African countries strengthens, there is growing interest in implementing various projects in the field of technology development that underpin the global desire to create a clean energy future. Africa is striving to achieve sustainable development goals, including through the production of clean energy. Over the past few years, many countries have embarked on the production of bioethanol, which is based on the chemical processing of certain types of sugar-containing plants. However, the implementation of these projects has encountered a number of difficulties that require effective support measures, the formation of the necessary regulatory framework for the introduction of new technologies and processes, including the expansion of economic and technological cooperation with Russia.

**Keywords:** Africa, sustainable development, biofuels, bioethanol, Russian-African cooperation, African energy.