

DOI: 10.58168/TBiEc2025_285-290

УДК 678.01

БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК В РФ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

BIODEGRADABLE PLASTIC IN RUSSIA: REALITY AND PROSPECTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Пословская В.А., студент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Стородубцева Т.Н., д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Морковин В.А., к.т.н., заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Poslovskaya V.A., student of the FGBOU VO Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Storodubtseva T.N., doctor of Technical Sciences, Professor of the FGBOU VO Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Morkovin V.A., candidate of Technical Sciences, Head of Department FGBOU VO Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Аннотация: данная статья посвящена анализу производства биоразлагаемого пластика в мире и направлена на выявление основных проблем и перспектив данной отрасли в контексте устойчивого развития в РФ. В результате, несмотря на наличие научных разработок и инвестиционных проектов, производство биоразлагаемого пластика в России находится на этапах зарождения. Для успешного развития необходим комплексный подход, который будет включать государственную поддержку, развитие инфраструктуры, исследования по улучшению производственных технологий.

Abstract: this article is devoted to the analysis of the production of biodegradable plastic in the world and is aimed at identifying the main problems and prospects of this industry in the context of sustainable development in the Russian Federation. As a result, despite the availability of scientific developments and investment projects, the production of biodegradable plastic in Russia is in its infancy. Successful development requires an integrated approach that will include government support, infrastructure development, and research to improve production technologies.

Ключевые слова: биопластик, углеродный след, полимолочная кислота, полимеры.

Keywords: bioplastics, carbon footprint, polylactic acid, polymers.

Биопластики — это альтернатива традиционных пластмасс, они создаются из растительного сырья, обладают привычными свойствами полимера, такими как гибкость и

прочность. Они делятся на биопластики, полученные глубокой переработкой растительного сырья, к ним относят полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиэтилен (ПЭ), поливинилхлорид (ПВХ) и на биоразлагаемые полимеры, полученные из растительного сырья такие как полилактиды (ПЛА), полигидроксиалканоаты (ПГА) [1]. На данный момент на рынке доступно несколько видов биоразлагаемых пластиковых материалов:

- природные полимеры (из крахмала и целлюлозы);
- природные мономеры;
- синтезированные при помощи биотехнологий: полигидроксиалканоаты (PHA), полигидроксibuтират (PHB), полилактид (PLA).

Положительная сторона биопластиков состоит в потенциальном экологическом преимуществе (рис. 1), как известно биопластики производятся из растительного сырья, что означает снижение зависимости от ископаемых ресурсов.



Рисунок 1 - Относительное снижения воздействия на окружающую среду при использовании упаковки из пластика

Производство биопластика требует меньше энергии тем самым способствует снижению углеродного следа, они представляют потенциальную биоразлагаемость, а также использование отходов в качестве сырья, особое внимание стоит уделить биоразлагаемому пластику PLA его основу представляет крахмал, сейчас его активно используют в медицине (импланты, шовные материалы), 3D печати и производстве пищевых упаковок [1,2].

Однако мы сталкиваемся с ожидаемыми недостатками, встает вопрос стоимости производства – биопластики могут обходиться в 2-7 раз дороже обычных. Для эффективного разложения требуются специальные условия компостирования т.к. в естественных они разлагаются куда хуже. Биопластики необходимо собирать отдельно от обычной пластмассы,

часто они визуально и по свойствам схожи с традиционными, что может снижать качество переработанных материалов.

Проекты по производству биоразлагаемых пластиков в РФ:

Российские компании «Рустарк» и «Сибagro» реализуют проекты по производству биоразлагаемых пластиков (PLA). «Рустарк» строит комплекс в Липецкой области для переработки пшеницы в PLA, постепенно наращивая мощности. «Сибagro» планирует запустить в 2025 году производство PLA мощностью до 30 тыс. тонн в год в Красноярском крае, используя до 17 % местной пшеницы.

Большую популярность биопластик приобрел в производстве упаковки, самые активные страны — это США, Китай, Япония и Корея. В России движущей силой спроса на биоразлагаемые пластмассы являются поставщики продуктов, такие как «Вкусвилл» или доставка «Яндекс. Еда». Среди крупных B2B-заказчиков часто упоминают РЖД (использует биоразлагаемую посуду в поездах «Сапсан») и сеть общественного питания GreenBox [3].

Переход на PLA (полимолочную кислоту) из кукурузы сокращает выбросы парниковых газов в США на 25%, а также требует на 65 % меньше энергии по сравнению с традиционными пластиками. Согласно последним данным PLA и PHA не только биоразлагаемы [4], но и обходят по барьерным свойствам традиционные полимеры. По характеристикам эластичности, термостойкости, долговечности и пригодности для печати они, как минимум, сопоставимы с ними. В результате значительная доля биопластиков – 45% мирового производства – используется для изготовления упаковки [5].

Таким образом, упаковка из биопластика имеет значительное преимущество [5]. Однако для реализации необходима соответствующая инфраструктура для переработки и компостирования [6], а также информирование потребителей о правильной утилизации. На рынке биопластиков лидером пока будет оставаться полимолочная кислота, это самый простой и дешевый биопластик.

Анализ рынка. На основании отчета на конференции European Bioplastics за 2024 год, представленного в Берлине [7], можно выделить следующие ключевые данные о состоянии и перспективах рынка биопластиков. Согласно – отчету мировые производственные мощности по выпуску биопластиков должны увеличиться с 2.47 млн. тонн в 2024 году до 5.73 млн. тонн в 2029 (рис. 2).

Сравнивая отчет за 2018 год [8], итогом которого был прогноз, согласно которому выпуск биопластика увеличится с 2.11 млн. тонн в 2018 до, примерно 2.62 млн. тонн, в 2023, можно заметить колоссальный рост и развитии. Связано это как с техническими инновациями, так и усилением глобального интереса к устойчивому развитию и сокращению углеродного следа, что стимулирует внедрение PLA [9].

Таким образом, к перечисленным ранее недостаткам можно отнести и менее продвинутой в нашей стране тему ресайклинга и правильной утилизации, это так же приводит к замедлению распространения биоразлагаемых полимеров.

Возможные решения проблемы. В первую очередь это участие государства, программы по поддержке инвестпроектов, активное продвижение крупных торговых сетей, улучшение инфраструктуры, обучение опытных специалистов. Несмотря на то, что производство биопластика требует больших финансовых вложений, его будущее многообещающее. С развитием технологий и растущим спросом на экологически чистые материалы стоимость снижается, что делает его более конкурентноспособным на рынке.

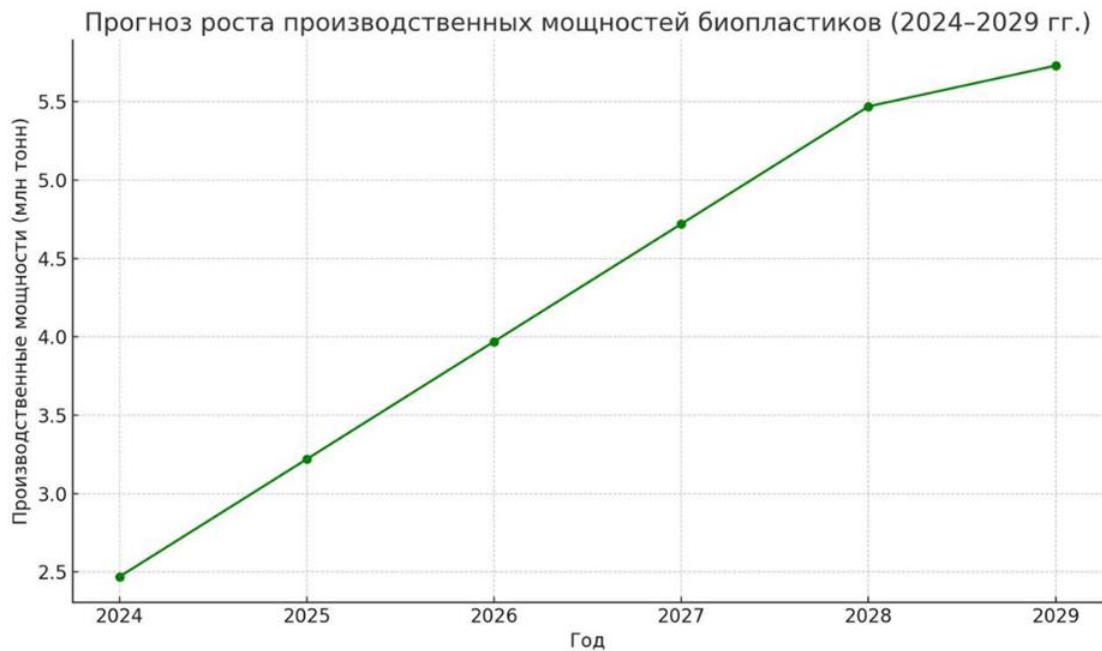


Рисунок 2 – Прогнозируемый рост производственных мощностей биопластиков с 2024 по 2029 год

Заключение.

Таким образом, можно сделать вывод, что производство биопластика в России находится на этапах зарождения, главной проблемой является стоимость развития производства, нехватка инфраструктуры, развитие правильной утилизации, для успешного развития необходим комплексный подход.

Список литературы

1. Рынок биопластика выглядит очень перспективным, но объемы потребления на нем пока невелики // MegaResearch.ru. – URL: https://www.megaresearch.ru/new_reality/rynok-bioplastikov-vyglyadit-ochen-perspektivnym-no-obemy-potrebleniya-na-nem-poka-nebolshie?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 2.05.2025).
2. Волостнова О.И. Биоразлагаемые пластики – будущее упаковки / Р.Н. Исмаилова, А.В. Селиванов // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 8. – С. 478-480. (дата обращения: 2.05.2025).

3. Биопластик: почему полимеры из пшеницы, кукурузы и свеклы так популярны? // Glycols.ru. – URL: <https://glycols.ru/2023/02/09/bioplastik-pochemu-polimery-iz-pshenitsy-kukuruzy-i-svekly-tak-populyarny/> (дата обращения: 02.05.2025).

4. Скуратова Н.А. Безопасность биоразлагаемых пластиков // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. В 3-х частях. – 2017. – С. 134-135. (дата обращения: 2.05.2025).

5. Копылова Е.В., Вербицкий С.Б., Козаченко О.Б., Пацера Н.Н. Применение биоупаковки как способ повышения экологичности пищевых производств // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». 2021. №XII. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bioupakovki-kak-sposob-povysheniya-ekologichno-sti-pischevyh-proizvodstv> (дата обращения: 02.05.2025).

6. Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В. У84 Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 80 с. (дата обращения: 02.05.2025).

7. Компания European Bioplastics представила отчет // ChemInsight.ru. – URL: <https://cheminsight.ru/tpost/9avsin8x61-european-bioplastics-predstavila-otchet> (дата обращения: 02.05.2025).

8. Отчет о данных по рынку биопластика за 2018 год [Электронный ресурс]. — Берлин: European Bioplastics, 2018. — URL: https://www.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2016/02/Report_Bioplastics-Market-Data_2018.pdf (дата обращения: 02.05.2025).

9. Технология биоразлагаемых полимерных материалов : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализации 1-48 01 02 04 «Технология пластических масс» / Э. Т. Крутько, Н. Р. Прокопчук, А. И. Глоба. – Минск : БГТУ, 2014. – 105 с. (дата обращения: 02.05.2025).

References

1. The bioplastics market looks very promising, but its consumption volumes are still small // MegaResearch.ru . – URL: https://www.megaresearch.ru/new_reality/rynok-bioplastikov-vyglyadit-ochen-perspektivnym-no-obemy-potrebleniya-na-nem-pokanebolshie?utm_source=chatgpt.com (date of request: 2.05.2025).

2. Volostnova O.I. Biodegradable plastics – the future of packaging / R.N. Ismailova, A.V. Selivanov // Bulletin of Kazan Technological University. - 2010. – No. 8. – pp. 478-480. (date of request: 2.05.2025).

3. Bioplastics: why are polymers from wheat, corn and beetroot so popular? // Glycols.ru. – URL: <https://glycols.ru/2023/02/09/bioplastik-pochemu-polimery-iz-pshenitsy-kukuruzy-i-svekly-tak-populyarny/> (date of request: 2.05.2025).

4. Skuratova N.A. Safety of biodegradable plastics // In the collection: Prospects for the development of science and education. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. In 3 parts. - 2017. – pp. 134-135. (date of request: 2.05.2025).

5. E. V. Kopylova, S. B. Verbitsky, O. B. Kozachenko, N. N. Patsera THE USE OF BIO-PACKAGING AS A WAY TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF FOOD PRODUCTION // National (All-Russian) scientific and practical conference "Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use". 2021. №XII. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bioupakovki-kak-sposob-povysheniya-ekologichno-stipischevyh-proizvodstv> (date of request: 2.05.2025).

6. Klinkov A.S., Belyaev P.S., Sokolov M.V. U84 Utilization and recycling of polymer materials: Textbook. Tambov: Publishing House of the Tambov State Technical University. University, 2005. 80 p. (date of request: 2.05.2025).

7. European Bioplastics Company submitted a report // ChemInsight.ru. – URL: <https://cheminsight.ru/tpost/9avsin8x61-european-bioplastics-predstavila-otchet> (date of request: 05/02/2025)

8. Bioplastics market data Report for 2018. — Berlin: European Bioplastics, 2018. — URL: https://www.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2016/02/Report_Bioplastics-Market-Data_2018.pdf (date of request: 2.05.2025).

9. Technology of biodegradable polymer materials : textbook.- the method. manual for students of specialty 1-48 01 02 "Chemical technology of organic substances, materials and products" specialization 1-48 01 02 04 "Technology of plastics" / E. T. Krutko, N. R. Prokopchuk, A. I. Globa. – Minsk : BSTU, 2014. – 105 p. (date of request: 05/02/2025).