

ОЦЕНКА ДОЛГОСРОЧНЫХ ПЕРСПЕКТИВ СПРОСА НА РЫНКЕ ПЛАСТИКОВ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛИ¹

КАПУСТИН Никита Олегович, nikita.kapustin@eriras.ru, Институт энергетических исследований РАН, Москва, Россия

ORCID: 0000-0001-5726-6166.

ГРУШЕВЕНКО Дмитрий Александрович, grushevenkod@eriras.ru, Институт энергетических исследований РАН, Москва, Россия

ORCID: 0000-0002-8660-2576

В мировой научной среде существует значительная неопределенность относительно долгосрочных перспектив глобального спроса на пластики: прогнозы разнятся в диапазоне – от стремительного роста до стагнации и падения. В статье рассматриваются исторические и современные тенденции развития спроса на пластики и сформирован модельный инструментарий для его прогнозирования. По результатам расчетов установлено, что рост мирового спроса практически гарантирован до 2050 г., однако его динамика будет сильно различаться по регионам и существенно зависит от новых мер по борьбе с пластиковым загрязнением.

Ключевые слова: прогнозирование спроса, рынок пластиков, спрос на пластики, прогнозирование, моделирование, «циркулярная экономика пластиков», нефтехимическая отрасль.

DOI: 10.47711/0868-6351-197-126-140

Нефтехимическая промышленность является наиболее динамично развивающимся сектором потребления продукции нефтегазовой отрасли (сжиженные углеводородные газы, нефтя, этан и пр.). За пять десятилетий, с 1970-х годов, потребление нефтепродуктов в качестве сырья для нефтехимического синтеза выросло в 3,5 раза, в то время как нефтяной рынок в целом вырос всего в 1,8 раза [1; 2]. Благодаря опережающему росту спроса потребление углеводородов в нефтехимии к 2019 г. вышло на второе место после транспорта, в секторальной структуре мирового потребления нефти с долей около 10%. По оценкам Международного энергетического агентства [3], нефтехимия в перспективе останется единственным сегментом, где спрос на нефтепродукты будет увеличиваться. Таким образом, значимость нефтехимического сегмента на энергетических рынках весьма существенна и в перспективе будет повышаться.

Для России нефтехимический сектор является одним из приоритетных направлений развития нефтегазовой отрасли в контексте углубления переработки углеводородного сырья и развития высокотехнологичных секторов экономики, что находит отражение в государственных стратегических документах [4]. Для формирования обоснованных планов развития этого сегмента ключевое значение имеет оценка потенциальных ниш для продукции нефтехимического комплекса как на внутреннем, так и на мировых рынках.

Стоит отметить, что, хотя продукция нефтехимической промышленности включает широкий спектр наименований, в том числе растворители, смазочные материалы, воски и парафины, присадки к топливам, однако основной товарной группой, с долей около 90% в общем объеме выпуска, являются полимеры и пластики [5]. Таким образом, можно утверждать, что динамика спроса на рынке пластиков определяет развитие нефтехимической отрасли в целом, что послужило основанием для его более подробного изучения авторским коллективом ИНЭИ РАН.

¹ Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 21-79-30013) в Институте энергетических исследований РАН.

Состояние и перспективы спроса на рынке пластиков в последние годы привлекают большое внимание в научном сообществе. Работы на данную тему публикуются международными организациями [6; 7], аналитическими агентствами [8; 9] и отдельными исследователями [10]. Затрагивается спрос на рынке пластиков и в масштабных, мультисекторных исследованиях энергетики [11-15]. В указанных работах представлен чрезвычайно широкий спектр сценариев изменения спроса на пластики в ближайшие 30 лет: от более чем четырехкратного роста до стагнации и сокращения. Такой разброс результатов указывает на высокую степень неопределенности в современной науке относительно перспектив развития рынка, особенно в области оценки последствий его трансформации под влиянием новых экологических инициатив. Также можно отметить слабую проработку региональных особенностей развития спроса на пластики в большинстве исследований глобального характера.

В отечественной научной литературе развитие российской нефтехимической отрасли является одной из часто затрагиваемых тем. Однако абсолютное большинство исследований посвящено, в основном, ее производственному аспекту [16-20], в то время как формирование и долгосрочные перспективы спроса, особенно на экспортных рынках, рассматриваются лишь поверхностно [21].

Требуются новые актуальные подходы к прогнозированию спроса на рынке пластиков для решения научных и прикладных задач исследования нефтехимического комплекса.

В настоящей работе рассматриваются исторические особенности формирования спроса на мировом и региональных рынках пластиков. Отдельно и более подробно анализируется текущее и перспективное влияние на спрос современных тенденций борьбы с пластиковым загрязнением, в том числе актуальное законодательство по регулированию потребления пластиковых товаров.

Целью настоящей работы является формирование модельного инструментария для долгосрочного прогнозирования глобального спроса на пластики при учете трансформаций пластикового рынка. Также проводится его апробация – долгосрочные перспективы развития спроса на пластики оценены по сценариям: максимально благоприятному (для определения верхнего предела перспективного роста спроса) и максимально негативному (для выявления нижних границ поля неопределенности).

Факторы, определяющие спрос на пластики. Анализ взаимосвязи макропоказателей и динамики спроса на пластики. Рынок пластиков является относительно молодым среди товарных рынков – еще в середине прошлого столетия мировое потребление пластиков оценивалось в считанные миллионы тонн. Активное развитие этого рынка началось в конце 60-х годов, а самый бурный рост пришелся на период 1980-2000 гг. К 2019 г. совокупный спрос на синтетические полимеры достиг около 400 млн т в год.

В экспертных кругах достаточно распространено представление, что нефтехимия является отраслью опережающего развития, иными словами, рынок нефтехимической продукции растет быстрее всей экономики, что обуславливает порой чрезвычайно оптимистичные прогнозы дальнейшего расширения спроса, упомянутые выше. И, если рассматривать последние четыре десятилетия – период основного расширения пластикового рынка, – может сформироваться именно такая картина: в то время как мировая экономика выросла примерно в три с половиной раза, потребление пластиков возросло почти в шесть раз. Однако, если рассмотреть временной отрезок с 2000 по 2019 г., можно отметить, что «пластификация» мировой экономики замедлилась, а темпы увеличения мирового потребления синтетических полимеров практически сравнялись с ростом глобального ВВП (рис. 1).

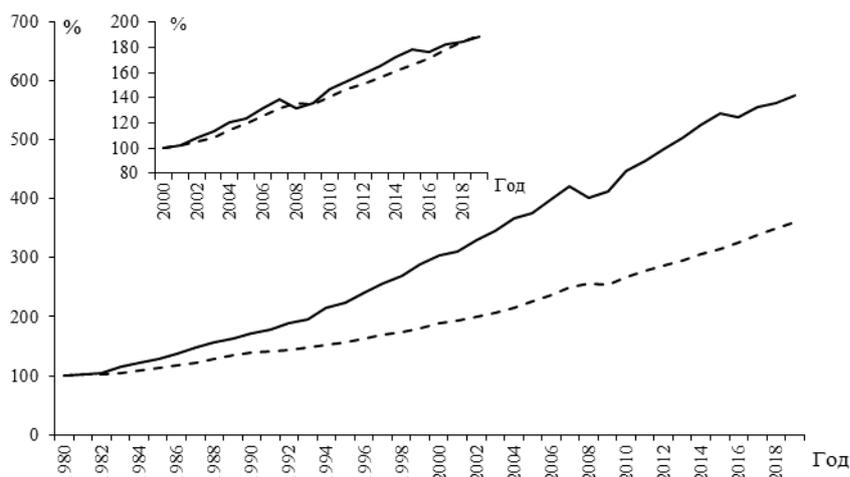


Рис. 1. Индексы мирового потребления пластика и мирового ВВП (по ППС в постоянных долл. 2015 г.), 1981=100% и 2000=100%: — потребление пластика; --- ВВП

Источник: составлено авторами на основе данных [22], Мирового Банка² и собственных оценок.

Региональным лидером в потреблении пластика является Азиатско-Тихоокеанский регион (включая Китай и Индию), на который в 2019 г. приходилось более половины мирового спроса. Еще около 30% мирового рынка занимает потребление развитых стран Северной Америки и Европы. Прочие регионы мира обеспечивают в совокупности менее 20% спроса (рис. 2).

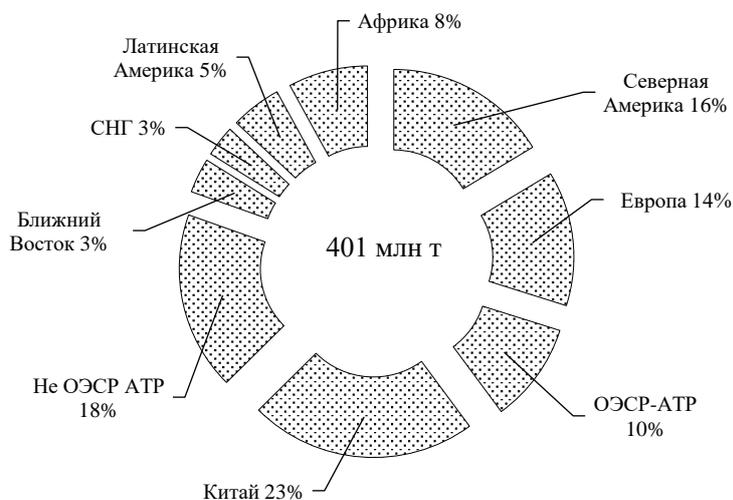


Рис. 2. Региональная структура мирового потребления полимеров и пластика, 2019 г.

Источник: составлено авторами по данным [6; 7; 22].

² URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD?end=2021&start=1960&view=chart>

При рассмотрении региональных особенностей потребления пластиков обращает на себя внимание значительная неравномерность в подушечном потреблении: в Европе оно почти в два, а в Северной Америке – в три раза выше среднемирового уровня в 51 кг на человека в год; а мировыми лидерами по этому показателю являются развитые страны АТР, в первую очередь, Корея и Япония. При этом в регионах с общим населением свыше 4,5 млрд чел. душевое потребление ниже среднемирового, что указывает на сохранение значительного потенциала роста мирового спроса. В целом же потребление по регионам достаточно явно коррелирует с уровнем душевого ВВП – чем выше душевой ВВП, тем больше в среднем житель региона (страны) потребляет пластиков (рис. 3).

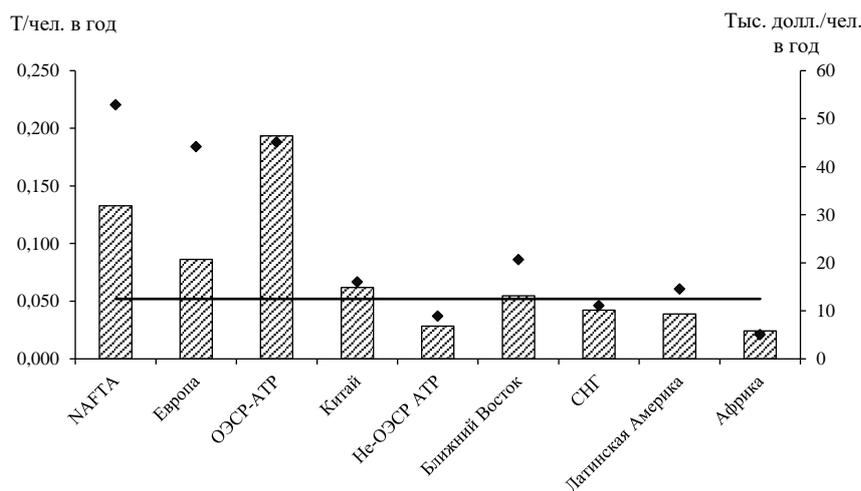


Рис. 3. Подушечное потребление пластика по регионам мира и в среднем по миру (левая ось) и душевой ВВП по регионам мира (правая ось), 2019 г.:
 ▨ подушечное потребление пластика; — среднемировое подушечное потребление;
 ◆ душевой ВВП

Источник: составлено авторами по данным [6; 7; 22-24].

Россия вносит относительно небольшой вклад в формирование глобального спроса на пластики: доля страны на мировом рынке составляет лишь около 2%, а подушечное потребление даже ниже среднемирового уровня. При этом Российский рынок пластиков в целом демонстрирует положительную динамику.

По характеру связи динамики потребления пластиков и роста экономики за последние пять-десять лет (в зависимости от доступности ретроспективных данных) регионы можно подразделить на три группы.

Темпы прироста подушечного и валового потребления пластиков околонулевые. К данной категории относятся страны Европы, развитые страны АТР.

Темпы прироста валового и подушечного потребления пластиков ненулевые, но в той или иной степени отстают от динамики роста ВВП. К данной категории относятся страны Северной Америки, развивающиеся страны АТР, в том числе Китай.

Регионы с опережающими темпами «пластификации», где подушечное потребление пластиков растет быстрее душевого ВВП. К данной категории относятся страны Ближнего Востока, Африки, Латинской Америки, СНГ (в том числе Россия).

Таким образом, учитывая, что значительный экономический и демографический рост в перспективе прогнозируется именно в регионах второй и третьей категории [23-25], можно с относительной уверенностью утверждать, что будущее развитие

экономики и рост численности населения будут стимулировать глобальный спрос на пластики, а значит, и на углеводородное сырье для их производства. Однако существуют факторы, способные сдержать этот рост, и их необходимо учитывать для полного понимания перспектив развития рынка.

Фактор «циркулярной экономики». Одно из наиболее резонансных явлений на современном рынке пластиков: все более широко освещаемые и обсуждаемые опасения о нарастающем негативном влиянии бесконтрольного потребления пластиковых товаров и полимерного загрязнения окружающей среды на устойчивость глобальной биосферы, которые сформировали в отрасли движение по созданию «циркулярной экономики пластиков» (далее: «циркуляризации») [26]. «Циркуляризация» пластикового рынка – это многоукладный концепт, подразумевающий комплекс мер, направленных на снижение производимых и попадающих в биосферу пластиковых отходов, а также на уменьшение зависимости пластиковой отрасли от ископаемого сырья.

Как правило, под «циркуляризацией» пластиковой отрасли подразумевается переработка пластиковых отходов в том или ином виде, однако у данного концепта есть и иная грань – контроль потребления пластиковых товаров.

По состоянию на 2022 г. основное внимание общественности и законодательств сосредоточено на ограничениях потребления так называемых «одноразовых» пластиков: пластиковых стаканов, пакетов, столовых приборов, посуды, упаковочных материалов; меры по контролю потребления которых уже введены во многих странах мира [27]. Акцент на данном сегменте можно объяснить относительной легкостью замены затрагиваемых категорий товаров на прямые субституты (бумажные пакеты, стаканы, тарелки; деревянные приборы и т. п.) или сокращения их избыточного потребления (например, уменьшения плотности и толщины пластиковой упаковки).

Вместе с тем, законодательные инициативы по ограничению потребления в основном носят фрагментарный характер и ограничены в своем масштабе [28]. Единственным крупным потребителем, сформулировавшим некий системный законодательный инструментарий по влиянию на спрос на рынке пластиковых изделий, является Европейский Союз [29]; однако и эти инициативы находятся в некоторой «испытательной» фазе, и их эффективное влияние на объемы потребления весьма трудно оценить: они могут стать как реальным фактором развития спроса, так и оказаться, по мнению исследователей, полностью нерелевантными [30].

Более того, подобные меры неизбежно столкнутся с сопротивлением потребителей, особенно в странах с более низкими душевыми доходами, поскольку большинство альтернатив пластику являются более дорогими и менее эффективными [31]. Помимо этого, очевидно, далеко не все пластиковые товары, даже «одноразового» применения (упаковки, потребительские товары, в том числе медицинские) в принципе возможно заменить или прекратить использовать [32].

Методика расчетов. Последовательность анализа и прогнозирования спроса на синтетические пластики и полимеры, выполненного авторами, можно разделить на три этапа.

Сначала осуществлялось агрегирование ретроспективных данных по спросу на пластики и интерпретация его связи с макроэкономическими и демографическими показателями. На *первом этапе* выявляются устойчивые ретроспективные взаимосвязи между показателями численности населения, ВВП и потребления пластиков посредством корреляционного анализа. Производится расчет ретроспективного подушевого потребления пластиков, «пластикоемкости» ВВП (отношения объема потребления пластиков к объему ВВП).

Одной из основных сложностей, с которыми пришлось столкнуться на первом этапе, стала фрагментарность ретроспективных данных по потреблению пластиков. В мировой практике нет единых стандартов учета потребления полимеров,

а подавляющее большинство стран вообще не собирают и не публикуют такую статистику. Для решения данной проблемы были применены методы кластеризации и обоснованных аналогий. Для этого все данные по потреблению были агрегированы по узлам. Узлом (или кластером) в исследовании могут выступать как отдельные страны, так и группы стран, объединенные на основании географической близости, сходства социо-экономических характеристик или по другим критериям. Подробнее о подходах к кластеризации стран для проведения расчетов спроса на энергоносители и пластики см. в [33].

При наличии для узла доступной официальной статистической информации по потреблению пластиков, она принималась «как есть». В случае частичной доступности информации (доступно для одних стран узла и отсутствует для других) производилось восстановление данных на основании экстраполяции усредненных по узлу известных показателей пластичности ВВП и душевого потребления. В случае полного отсутствия данных о потреблении по узлу (что характерно для регионов Африки, Латинской Америки) выполнялся досчет с использованием показателей пластичности ВВП и душевого потребления в узлах со схожими параметрами, с корректировкой по косвенным признакам (например, объемам генерации пластиковых отходов, объемам потребления нефтехимического сырья и проч.).

Полученные таким способом данные используются на втором этапе для формирования прогнозов.

На *втором этапе* производится расчет перспективной динамики спроса для «инерционного», базового сценария потребления «Business-As-Usual». Расчет ведется с применением методов регрессионного моделирования, где спрос является функцией от динамики макроэкономических и демографических показателей. Алгоритм расчета на втором этапе работы можно подразделить на два шага.

Сначала производится комплексный анализ ретроспективных трендов душевого потребления пластиков и пластичности ВВП по узлам с экстраполяцией этих показателей на прогнозный период. Для оценки и дальнейшего учета степени вкладов экономики и демографии в формирование спроса для узлов производится корреляционный анализ между ретроспективными уровнями потребления, показателями ВВП и численности населения и их производными, в результате чего определяется «вес» трендов для дальнейших расчетов.

Далее «взвешенные» тренды душевого потребления и пластичности экономики по узлам вместе с параметрами экономического и демографического развития используются для расчета итогового прогноза спроса. Перспективные данные по динамике ВВП и населения в узлах для данного расчета являются экзогенным фактором и задаются сценарными предпосылками.

Общий алгоритм расчетов «инерционного», базового прогноза спроса представлен на схеме (рис. 4).

Данный вариант прогноза можно считать инерционным, поскольку он не учитывает возможные изменения в трендах потребления под влиянием новых инициатив в области регулирования рынка пластиков. Отсутствие ограничений по верхним границам душевого потребления делает инерционный вариант «высоким» по прогнозному потреблению – итоговые показатели диктуются только установленными трендами.

На *третьем этапе* расчетов производится оценка сценариев ограниченного потребления под влиянием «циркуляризации» пластиковой отрасли. Эти расчеты, в свою очередь, можно подразделить на два последовательных шага.

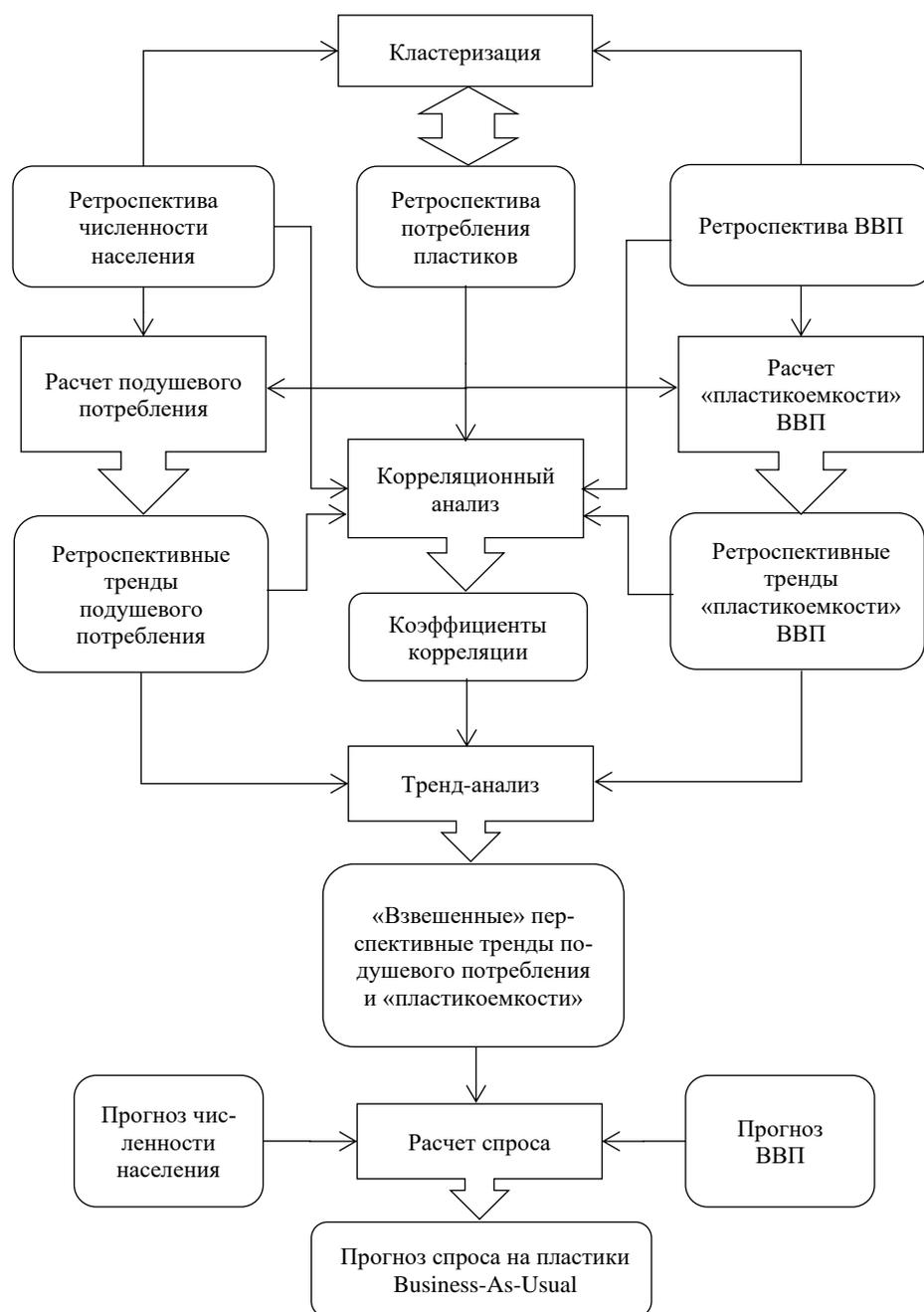


Рис. 4. Схема анализа и расчетов на первом и втором этапах исследования для получения прогноза спроса в инерционном сценарии

Источник: составлено авторами.

Первым шагом является корректировка связей роста потребления пластика и роста экономики под действием изменений в паттернах потребления. Корректировка выявленных на предыдущих этапах перспективных трендов подушевого потребления и пластичности ВВП выполняется с использованием метода обоснованных анало-

гий. Принимается, что динамика этих показателей для узла в прогнозном периоде снижается до ретроспективных уровней, зарегистрированных в узле со схожими характеристиками, но находящемся на более высокой ступени насыщения рынка. Такие корректировки отражают добровольное сокращение использования потребителями и бизнесом некоторых категорий пластиковых товаров и их замену на аналоги; внедрение лучших практик по эффективному использованию пластиков; а также имитируют «насыщение» пластиками экономики рассматриваемого узла.

На основании скорректированной таким образом перспективной динамики душевого потребления и пластичности производится промежуточный расчет прогнозного спроса по алгоритму второго этапа – на основе прогнозов ВВП и населения.

Вторым шагом в оценке сценариев сокращенного потребления является учет подавления спроса мерами государственной политики, напрямую ограничивающими использование широких категорий пластиковых товаров. Для этого используется понижающий коэффициент, отражающий долю спроса, которую затрагивают ограничительные меры. Данный коэффициент для узла определяется на основании действующих и планируемых мер государственной политики в области регулирования рынка пластиков; эффективность и темпы внедрения этих мер задаются сценарно. Для получения итогового значения спроса промежуточный спрос, вычисленный на предыдущем шаге, умножается на этот коэффициент. Например, если в узле предполагается крайне агрессивная политика подавления спроса на пластики, которая затронет 20% его объема в 2050 г., то значение валового спроса умножается на коэффициент 0,8. Таким образом рассчитывается итоговый сценарий ограниченного спроса на третьем этапе.

При сочетании обоих факторов – условно-добровольной депластификации экономики и прямого подавления спроса в узлах можно ожидать абсолютное сокращение спроса в прогнозной перспективе.

Общий алгоритм расчета на третьем этапе приведен на схеме (рис. 5).

Сценарные предпосылки. В рамках данной работы для оценки долгосрочных перспектив спроса на синтетические полимеры и пластики было рассмотрено два сценария развития рынка.

Инерционный сценарий (сценарий высокого спроса) предполагает сохранение высоких темпов роста потребления пластиков и продолжение пластификации мировой экономики без значительных ограничений. В данном сценарии в развитых странах темпы роста потребления сохраняют привязку к росту душевого ВВП с некоторым отставанием, в соответствии с устоявшимися трендами, описанными выше; в то же время, в развивающихся странах происходит «пластификация» ускоренными темпами, которая наблюдалась в мировой экономике в 1980-х–1990-х годах.

Сценарий депластификации (сценарий низкого спроса) предполагает сдерживание мирового спроса на пластики в рамках борьбы с пластиковым загрязнением окружающей среды посредством совокупности мер, ограничивающих потребление: запретов на продажу и использование «одноразовых» пластиковых изделий, в том числе упаковочных материалов; стимулирования повторного использования; замещения пластиковых товаров аналогами из альтернативных материалов; информирования широких слоев потребителей о вреде пластикового загрязнения и пропаганды ответственного потребления и проч. В наибольшей степени эти меры будут характерны для развитых стран, где наблюдаются наиболее высокие показатели душевого потребления пластиков. Лидировать во внедрении ограничительных мер будут страны ЕС. С некоторым отставанием они будут вводиться в развитых странах АТР, Китае и странах Северной Америки.

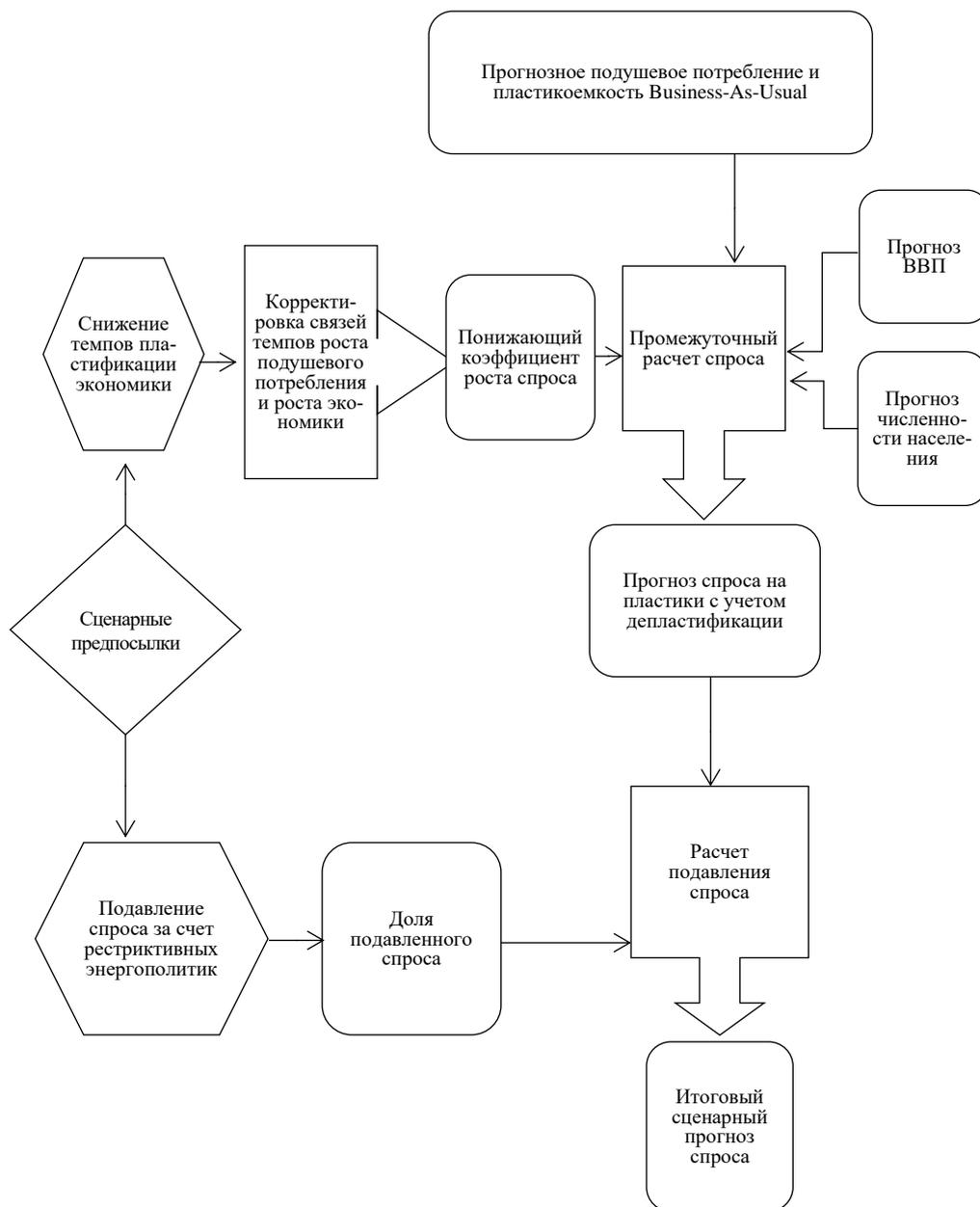


Рис. 5. Схема расчетов сценарного прогноза спроса на третьем этапе

Источник: составлено авторами.

В развивающихся странах внедрение ограничительных мер для пластиковой отрасли будет происходить значительно медленнее, однако общемировая тенденция отказа от пластика наложит ограничения на темпы увеличения подшеевоего потребления. В данном сценарии ступенчато снижается динамика показателей подшеевоего потребления и пластикоемкости по группам узлов. Так, например, в странах Северной Америки темпы прироста потребления снижаются к уровням развитых стран АТР,

в которых, в свою очередь, уменьшаются к текущим европейским, а в Европе падают практически до нуля. Одновременно коэффициенты, отражающие прямое подавление спроса, принимаются в соответствии с государственными планами на наиболее долгосрочный период и экстраполируются до 2050 г.

Макроэкономические предпосылки для прогнозных расчетов в обоих сценариях принимаются следующие: по росту населения – согласно прогнозам ООН [23]; по динамике ВВП – согласно актуальному прогнозу МВФ до 2027 г. [24] и экстраполяции указанной динамики до конца прогнозного периода. Принятые показатели макроэкономического развития по регионам мира представлены на графике (рис. 6).

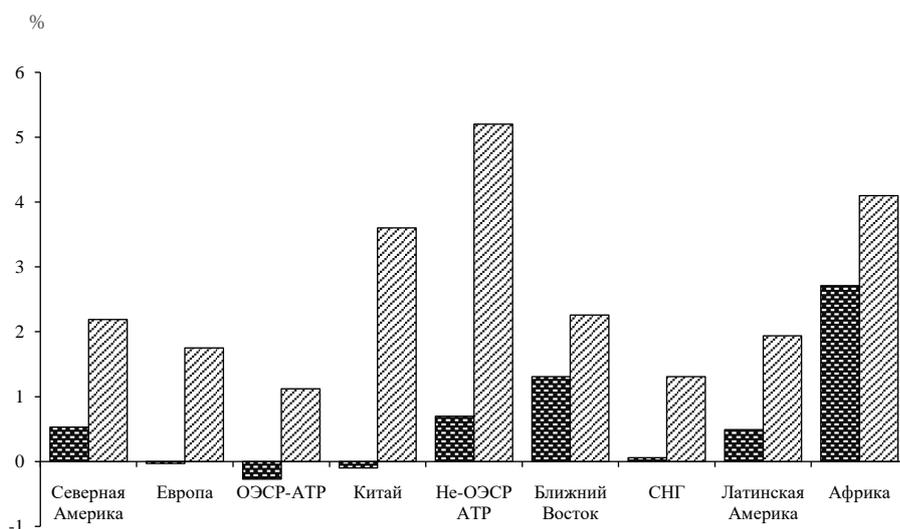


Рис. 6. Предпосылки по динамике макроэкономических показателей регионов мира в прогнозном периоде 2021-2050 гг.:

■ среднегодовые темпы прироста населения; ▨ среднегодовые темпы прироста ВВП

Источник: составлено авторами на основе данных [23] и [24].

Результаты расчетов. По итогам расчетов, в инерционном сценарии в мире продолжится рост спроса на пластики, который достигнет к 2050 г. 745 млн т в год. Лидерами в приросте становятся развивающиеся страны АТР, включая Китай, совокупно увеличивая годовой спрос более чем на 200 млн т. Весьма значительное увеличение спроса в данном сценарии демонстрируют страны Северной Америки (в основном, за счет имеющегося потенциала экономического и демографического роста в США и Мексике) и Африки – по 45 млн т дополнительного спроса к уровню 2019 г. В два раза увеличится спрос на Ближнем Востоке и в Латинской Америке. При этом в Европе и развитых странах АТР он практически стагнирует на протяжении прогнозного периода. В соответствии с этими приростами среднемировое подушевое потребление пластиков продолжает практически линейный рост, достигая 76 кг/чел. в год, что в полтора раза выше уровней 2019 г. (рис. 7).

В сценарии депластификации формируется существенно иная картина рынка. Так, Европа и развитые страны АТР проходят за прогнозный период пик потребления пластиков. Намного более сдержанный рост наблюдается в странах Северной Америки, Ближнего Востока, СНГ и Латинской Америки. В итоге среднемировой подушевой спрос на пластики практически стагнирует большую часть прогнозного периода, увеличиваясь с 51 до 56 кг/чел. в год, а динамика этого показателя с 2040 г.

показывает возможный пик около конца прогнозного периода. Тем не менее, даже при таких условиях совокупный мировой спрос увеличивается почти на 40% уровня 2019 г. – до 550 млн т к 2050 г. (рис. 8).

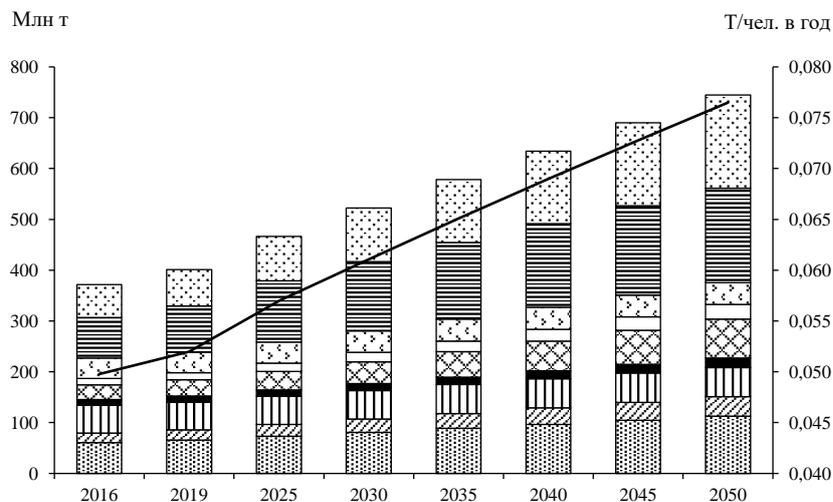


Рис. 7. Прогноз спроса на пластики по регионам мира (левая ось) и среднемировое подшеевое потребление (правая ось) в инерционном сценарии: — среднемировое душевое потребление;
 □ прочий АТР; ▨ Китай; ▤ ОЭСР-АТР; □ Ближний Восток; ▩ Африка; ■ СНГ
 ▨ Европа; ▤ Латинская Америка; ▩ Северная Америка

Источник: расчеты авторов.

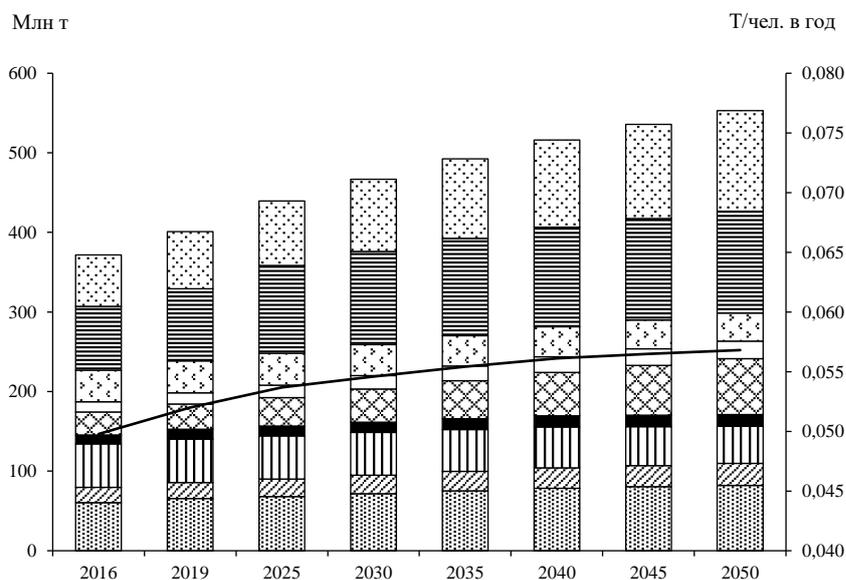


Рис. 8. Прогноз спроса на пластики по регионам мира (левая ось) и среднемировое подшеевое потребление (правая ось) в сценарии депластификации: — среднемировое душевое потребление;
 □ прочий АТР; ▨ Китай; ▤ ОЭСР-АТР; □ Ближний Восток; ▩ Африка; ■ СНГ
 ▨ Европа; ▤ Латинская Америка; ▩ Северная Америка

Источник: расчеты авторов.

Примечательно, что наиболее заметное влияние депластификации оказывает на рынки стран Северной Америки, Китая и ОЭСР-АТР. Причем, в последнем регионе возможен полный перелом текущего тренда с роста подушевого спроса на падение. Практически останавливается пластификация на Ближнем Востоке и в странах Латинской Америки.

Африка оказывается в наименьшей степени затронута эффектами ограничений на спрос, поскольку душевое потребление в регионе и без того крайне низко и основной прирост спроса обусловлен демографическим фактором (рис. 9).

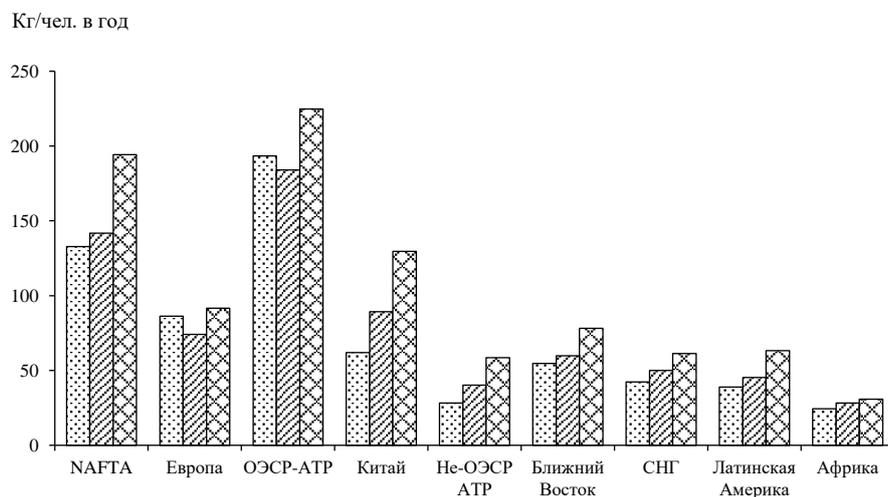


Рис. 9. Прогноз душевого потребления пластиков по регионам мира в 2050 г. по сценариям 2019 г.; 2050 г. (Депластификация); 2050 (Инерционный)

Источник: расчеты авторов.

* * *

Согласно полученным результатам, на горизонте до 2050 г. мировой спрос на пластики будет расти практически безальтернативно за счет увеличения мирового населения и экономического роста (с ростом душевого ВПП, особенно в развивающихся странах). Основной неопределенностью для пластикового рынка являются лишь темпы этого роста.

В *инерционном сценарии*, в котором не подразумевается ограничений мер по контролю потребления, мировой спрос на пластики за 30 лет увеличивается почти в два раза от текущих уровней, что практически соответствует росту мирового ВВП за тот же период. Это весьма значительный рост, однако важно понимать, что период ускоренной пластификации мировой экономики прошел, и сверхоптимистичные прогнозы расширения спроса уже не являются реалистичными. Даже в высоком варианте спроса не стоит ожидать роста рынка выше темпов расширения мировой экономики.

В *сценарии депластификации* комплекс мер, направленных на сдерживание спроса, позволяет практически остановить рост среднемирового подушевого потребления и даже приводит к достижению максимума спроса с последующим его снижением в ряде регионов; но и этого недостаточно для остановки глобального расширения рынка пластиков, просто в силу демографических и макроэкономических причин. Как уже было отмечено, около половины мирового населения потребляет значительно меньше среднемирового уровня (и этот показатель будет расти в прогнозном периоде за счет демографического роста в регионах низкого потребле-

ния) и, по мере повышения своего благосостояния, эти люди будут стремиться преодолеть разрыв в потреблении с развитыми странами. Соображения глобальной экологии и защиты окружающей среды могут лишь частично сдерживать это стремление.

В целом, результаты расчетов не противоречат другим исследованиям в области перспектив спроса на пластики, но дополняют их и позволяют значительно сузить поле неопределенности по фактическим объемам спроса в прогнозном периоде, которые с высокой вероятностью окажутся в границах рассмотренных сценариев.

Для России, в условиях возрастающих рисков для экспорта энергоносителей, перенаправление потоков углеводородов на углубленную переработку становится все более актуальной задачей. Внутренний рынок и рынки стран ЕАЭС в обоих сценариях демонстрируют потенциал к росту, однако недостаточный, чтобы послужить фундаментом для динамичного развития отечественной нефтехимической отрасли. Потенциал использования российских обширных запасов сырья для нефтехимии заключается, в первую очередь, в реализации отечественной продукции на мировом рынке, где основная конкуренция между игроками развернется на перспективных рынках Азии и Африки, которые будут расти опережающими темпами во всех сценариях.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы для дальнейших расчетов в разрабатываемом комплексе моделей перспективного рынка пластиковой отрасли, в частности, для прогнозирования деятельности отрасли по утилизации пластиковых отходов [34]. Данные по спросу на готовые пластиковые изделия формируют оценки спроса на сырье для их производства, которые используются в рамках модельного инструментария ИНЭИ РАН для прогнозирования баланса нефтяного и энергетических рынков.

Литература / References

1. BP Statistical Review of World Energy 71st edition. London: BP p.l.c., 2022. 60 p.
2. World Energy Statistics / OECD/IEA, 2022. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-statistics>
3. World Energy Outlook 2021. Paris: OECD/IEA, 2021. 385 p.
4. Минпромторг России и Минэнерго России. «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года» от 8 апреля 2014 года № 651/172. URL: <http://government.ru/docs/23136/> [Strategy for the development of the chemical and petrochemical complex for the period up to 2030. Ministry of Industry and Trade of Russia & Ministry of Energy of Russia, 8 April, 2014. (In Russ.)]
5. Lange Jean-Paul. Towards circular carbo-chemicals – the metamorphosis of petrochemicals // Energy & Environmental Science. 2021. DOI: 14. 10.1039/D1EE00532D.
6. OECD. Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060. Paris: OECD Publishing, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>
7. The Future of Petrochemicals. Towards a more sustainable chemical industry / Paris, OECD/IEA. 2018. 132 p.
8. Petrochemicals Outlook: Plastic Under Pressure [Webinar]. Bloomberg NEF, 2021. URL: <https://www.bloomberg.com/professional/blog/webinar/petrochemicals-outlook-plastic-under-pressure/>
9. Scott Andrew, Pickard Sam, Sharp Samuel and Becqué Renilde. Phasing out plastics. London, ODI. 2020. URL: <https://odi.org/en/publications/phasing-out-plastics/>
10. Zheng Jiajia, Suh Sangwon. Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics // Nature Climate Change. 2019. DOI: 10.1038/s41558-019-0459-z.
11. World Oil Outlook 2045. Vienna, OPEC. 2020. 332 p.
12. World Energy Outlook 2020. Paris, OECD/IEA. 2020. 464 p.
13. 2019 Outlook for Energy. Texas, Irving. ExxonMobil. 2019. 58 p.
14. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. М., ИНЭИ РАН – Московская школа управления СКОЛКОВО. 2019. 210 с. ISBN 978-5-91438-028-8. [Global and Russian Energy Outlook 2019 / ed. A.A. Makarov, T.A. Mitrova, V.A. Kulagin. M., ERI RAS – Moscow School of Management SKOLKOVO –2019. 210 p. (In Russ.)]
15. Energy Outlook 2020 edition. London: BP p.l.c., 2020. 81 p.
16. Викулenco А.Е., Курбанов Д.М. Анализ современного состояния и стратегии развития отрасли нефтехимического комплекса (НХК) России // Экономика и управление. 2016. № 5 (127). С. 34–40. [Vikulenco A.E., Kurbanov D.M. Current state and strategy of the Russian petrochemical complex development. Ekonomika i upravlenie. 2016. №5 (127). Pp. 34–40. (In Russ.)]
17. Брагинский О.Б. Развитие отечественной нефтегазохимии: корректировка курса // НефтеГазоХимия. 2019. № 1. DOI: 10.24411/2310–8266–2019–10101. [Braginsky O.B. Development of domestic petrochemical industry: course adjustment. Oil & Gas Chemistry. 2019. No. 1. (In Russ.)]

18. Хачатурян К.С., Абдулкадыров А.С., Ефимова Д.В. Российская нефтехимия: текущее состояние и перспективы развития // Инновации и инвестиции. 2018. № 8. С. 181-185. [Khachatryan K.S., Abdulkadyrov A.S., Efimova D.V. Russian petrochemistry: current status and prospects of development // Innovacii i investicii. 2018. No. 8. S. 181-185. (In Russ.)]
19. Полтерович В.М., Панчук Д.А. Диверсификация российской экономики за счет углубления переработки углеводородов: проблема индикативного планирования // Энергетическая политика. 2019. № 1. С. 54-63. [Polterovich V.M., Panchuk D.A. Diversification of the Russian economy due to the deeper processing of hydrocarbons: the problem of indicative planning // Energeticheskaya politika. 2019. No. 1. Pp. 54-63. (In Russ.)]
20. Хазова Т.Н., Дерюшкин Д.О. Нефтегазохимия для реализации национальных проектов развития // Энергетическая политика. 2019. № 3. С. 78-85. [Khazova T.N., Deryushkin D.O. Neftegazohimiya dlya realizacii nacional'nyh projektov razvitiya // Energeticheskaya politika. 2019. No. 3. S. 78-85. (In Russ.)]
21. Биктагиров И.А., Хохлов А.В., Биктагиров Р.И. Мировой конкурентный рынок нефтехимической продукции: современные тенденции и перспективы развития // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 10. С. 248-252. [Biktagirov I.A., Khokhlov A.V., Biktagirov R.I. Mirovoj konkurentnyj ryнок neftekhimicheskoy produkcii: sovremennye tendencii i perspektivy razvitiya // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2013. No. 10. S. 248-252. (In Russ.)]
22. Geyer Roland, Jambeck Jenna, Law Kara. Production, use, and fate of all plastics ever made // Science advances. Vol. 3, 7 e1700782, 2017. DOI: 10.1126/sciadv.1700782.
23. UN. 2022 Revision of World Population Prospects. URL: <https://population.un.org/wpp/>
24. World Economic Outlook. Washington: IMF. April, 2022. URL: <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/WEO/>
25. The long view: how will the global economic order change by 2050? London: PricewaterhouseCoopers LLP, 2017. 14 p.
26. Designing out plastic pollution. Ellen MacArthur Foundation. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/plastics/overview>
27. Single-use plastics: A Roadmap for Sustainability. UNEP. Rev. ed. Pp. vi; 6. 2018.
28. Effectiveness of plastic regulation around the world. New York: Scientist Action and Advocacy Network, 2019. 5 p. URL: https://plasticpollutioncoalitionresources.org/wp-content/uploads/2017/03/Effectiveness_of_plastic_regulation_around_the_world_4_pages.pdf
29. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Brussels: European Commission, 2018. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/plastics-strategy_en#documents
30. Mitra K. EU Single-Use Plastic Ban. IHS Market. September 28, 2021. URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/eu-singleuse-plastic-ban.html>
31. Sussman D. Three reasons why banning plastic bags is problematic // The Conversation. July 21, 2020. URL: <https://theconversation.com/three-reasons-why-banning-plastic-bags-is-problematic-142671>
32. All single-use plastics are not created equal // Essential Plastics Coalition. December 1, 2021. URL: https://www.essentialplastics.org/app/uploads/2021/12/Plastics_NotCreatedEqual_links_2021.pdf
33. Mitrova T., Kulagin V., Grushevenko D., Grushevenko E., Galkina A. Complex method of petroleum products demand forecasting considering economic, demographic and technological factors // Economics and Business Letters. 2015. № 4 (3). P. 98.
34. Капустин Н.О., Грушевенко Д.А. Developing the approaches for modeling the «circular plastics economy» / Тезисы III Всероссийской молодежной конференции с международным участием «Системные исследования в энергетике – 2022». Иркутск. 24-26 мая, 2022. С. 7-8. [Kapusin N.O., Grushevenko D.A. Developing the approaches for modeling the «circular plastics economy» // III International conference of young scientists «Energy Systems Research – 2022», Irkutsk. Pp. 7-8. (In Russ.)]



Статья поступила в редакцию 29.09.2022. Статья принята к публикации 26.10.2022.

Для цитирования: Н.О. Капустин, Д.А. Грушевенко. Оценка долгосрочных перспектив спроса на рынке пластиков в условиях трансформации отрасли // Проблемы прогнозирования. 2023. № 2 (197). С. 126-140.

DOI: 10.47711/0868-6351-197-126-140.

Summary

ASSESSMENT OF LONG-TERM PROSPECTS FOR DEMAND IN THE PLASTICS MARKET IN THE FACE OF INDUSTRY TRANSFORMATION

N.O. KAPUSTIN, Energy Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0001-5726-6166

D.A. GRUSHEVENKO, Energy Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-8660-2576

Abstract: There is considerable uncertainty in the global scientific community about the long-term outlook for global demand for plastics, with forecasts ranging from rapid growth to stagnation and decline. The article discusses the historical and current trends in the development of demand for plastics and forms a model toolkit for its forecasting. According to the results of the calculations, it was found that the growth of global demand is almost guaranteed until 2050, however, its dynamics will vary greatly by region and will significantly depend on new measures to combat plastic pollution.

Keywords: demand forecasting, plastics market, demand for plastics, forecasting, modeling, «plastics circular economy», petrochemical industry.

Received 29.09.2022. Accepted 26.10.2022.

For citation: *N.O. Kapustin and D.A. Grushevenko. Assessment of Long-Term Prospects for Demand in the Plastics Market in the Face of Industry Transformation // Studies on Russian Economic Development. 2023. Vol. 34, No. 2. Pp. 243-253.*
DOI: 10.1134/S1075700723020041