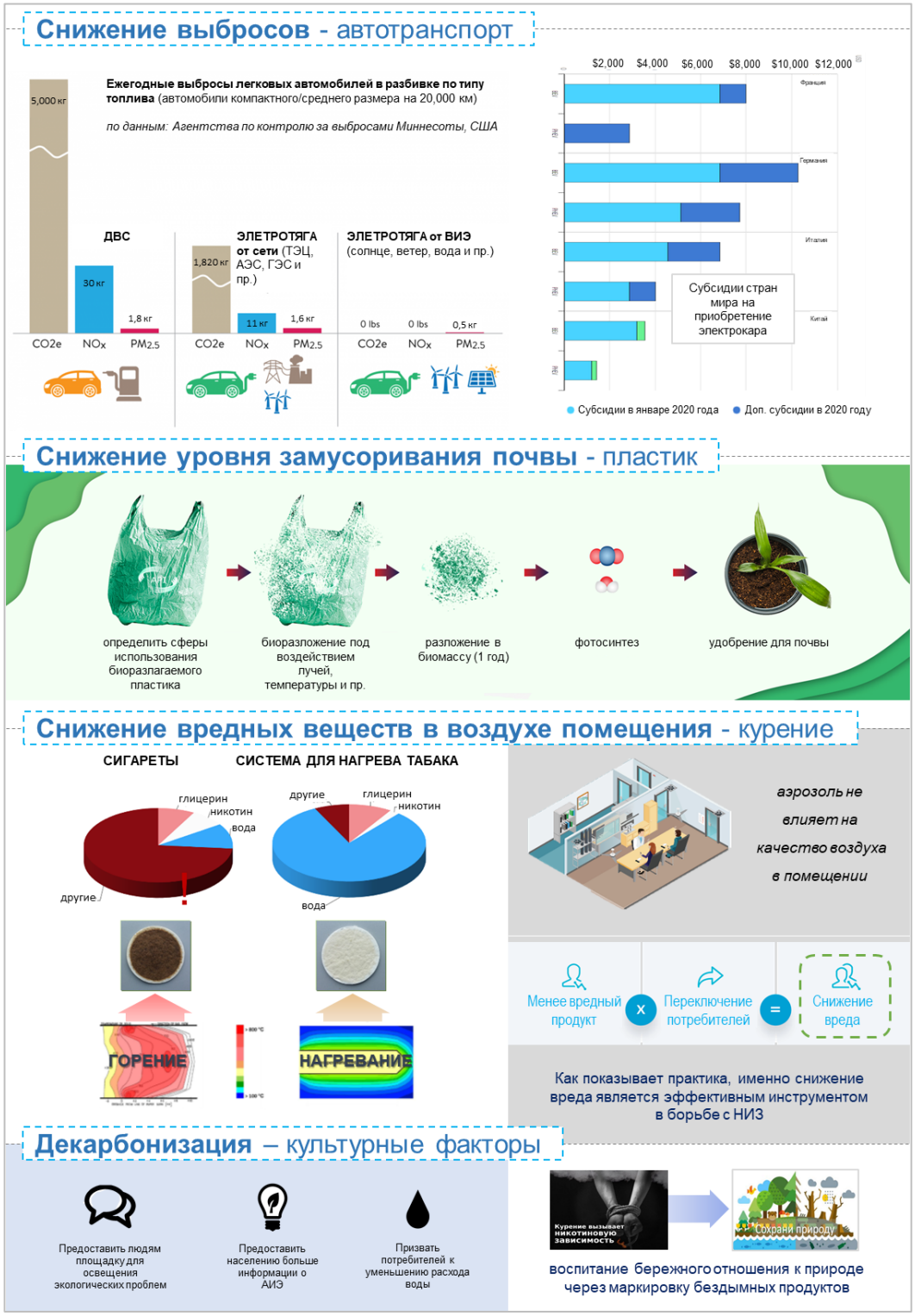
Исследование на тему:

«Концепция снижения вреда в контексте экологических проблем Казахстана»

Нур-Султан, 2022

Инфографика к исследованию



Введение

Концепция снижения вреда, представленная вниманию широкой общественности в 2018 году, предлагает меры по снижению вреда от известных источников неинфекционных заболеваний. Выработанные инструменты и механизмы направлены на минимизацию негативных последствий для здоровья, связанных с образом жизни человека.

Концепция снижения вреда основана на убедительных доказательствах, которые демонстрируют, что предлагаемые меры практичны, реализуемы, действенны, безопасны и эффективны в различных социальных, культурных и экономических условиях. Большинство мероприятий по снижению вреда просты в реализации и недороги, и все они оказывают ощутимое положительное влияние на общество.

Снижение вреда основано на стремлении гарантировать, что никто не будет дискриминирован из-за образа жизни, расы, пола, гендерной идентичности, сексуальной ориентации, выбора работы, или экономического статуса. Общество должно иметь выбор без необходимости преодолевать ненужные препятствия, включая обременительные правила.

Подходы к снижению вреда носят скорее стимулирующий, чем принудительный характер, и направлены на создание позитивных изменений в жизни каждого индивидуума, какими бы незначительными или степенными они ни были. Признавая, что лишь небольшой процент людей, имеющих вредные привычки способны одномоментно отказаться от них, концепция снижения вреда помогает людям максимизировать любые потенциальные выгоды, которые следуют из образа жизни.

Традиционно Ассоциация снижения вреда акцентирует внимание на следующие известные источники неинфекционных заболеваний: чрезмерное потребление алкоголя, курение, малоподвижный образ жизни, питание, наркомания и культура половой жизни. Данные источники вреда актуальны не только для Казахстана, но и для всего современного мира. Для каждого фактора риска Ассоциация предлагает к применению различные обоснованные механизмы снижения вреда.

В настоящем исследовании нами впервые затрагиваются вопросы экологии. Нельзя отрицать тот факт, что в Казахстане существуют известные экологические проблемы, связанные с загрязнением воздуха, активного замусоривания почвы, а также исчезновения рек и озер как важнейшего

источника пресной воды. Все эти экологические последствия ведут к изменению климата, более глобальной проблемы которая угрожает всему человечеству.

Воздействие изменения климата на здоровье человека будет неблагоприятным, разнообразным и несоразмерно скажется на уязвимых группах населения, которые наиболее чувствительны к внешним факторам и наименее способны к адаптации. Вероятные экологические, а в следствии и климатические воздействия во многих странах включают последствия, связанные с экстремальными погодными явлениями и стихийными бедствиями, отсутствием достаточного количества и качественной пресной воды, нарушением продовольственной безопасности, а следственно увеличением числа инфекционных заболеваний, включая трансмиссивные болезни.

Трансмиссивные болезни, такие как малярия, лихорадка денге, клещевые болезни и чума, особенно восприимчивы по ряду причин: географическое распространение и поведение переносчиков и их владельцев тесно связаны с экологическими детерминантами, а динамика передачи, как правило, благоприятствует более теплым и влажным средам. Реакция человека на изменение климата, такая как усиление урбанизации вследствие ухудшения состояния сельского хозяйства и нерационального (избыточного) использования воды для бытовых нужд, также может подвергать население риску трансмиссивных болезней.

У нас нет прямых доказательств того, что изменение климата повлияло на возникновение и распространение новейшего COVID-19, но мы знаем, что изменение климата меняет наше отношение к другим видам на земле, и это имеет значение для нашего здоровья и риска заражения.

По мере того, как средняя температура планеты повышается, животные, большие и маленькие, на суше и в море, направляются к полюсам, чтобы спастись от жары. Это означает, что животные вступают в контакт с другими животными, с которыми они обычно не контактируют, и это создает возможность для патогенов обрести новых владельцев.

Многие коренные причины изменения климата также повышают риск распространения трансмиссивных болезней. Динамичная урбанизация, загрязнение воздуха, пожары в лесах, являются причиной миграции среды обитания во всем мире. Потеря среды обитания вынуждает животных мигрировать и потенциально контактировать с другими животными или людьми и делиться инфекционными детерминантами.

Распространенные предотвратимые факторы риска, такие как отсутствие физической активности, нездоровое питание и чрезмерное употребление алкоголя и табака, уже давно признаны опасными для здоровья. Что менее известно, так это то, что факторы окружающей среды также являются основными причинами неинфекционных заболеваний (НИЗ). Исследование, проведенное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2012 году установило, что загрязнение воздуха на открытом пространстве и внутри помещений стало причиной более 6 миллионов смертей[1] от сердечно-сосудистых, хронических респираторных заболеваний и рака легких. Совокупные экологические проблемы являются причиной 23% всех преждевременных смертей в мире, т.е. около 12-13 миллионов человек ежегодно умирают от экологических факторов. ВОЗ признает, что к другим экологическим *рискам* относится пассивное курение, воздействие химических веществ, радиация, избыточный уровень шума, а также профессиональные риски.

[1] Preventing noncommunicable diseases (ncds) by reducing environmental risk factors, WHO, 2017

Загрязнение воздуха

Температура планеты продолжает расти, ледники – таять, а содержание углекислого газа в атмосфере достигло максимума за 3 млн лет, отчиталась в 2021 году Всемирная метеорологическая организация (WMO) при ООН.

Транспорт является крупнейшим источником CO2 в мире, ответственным за выбросы более четверти всех парниковых газов. Например, в Европе выбросы от транспорта увеличились на четверть с 1990 года и продолжают расти, поскольку потребление нефтепродуктов в ЕС с 2001 года по сегодняшний день растет самыми быстрыми темпами[2].

Европейские страны заявляют, что если транспортные выбросы не будут поставлены под контроль, национальные климатические цели на 2030 год не будут достигнуты. Чтобы выполнить Парижские климатические обязательства к 2050 году, автомобили и фургоны должны быть полностью обезуглерожены. Это требует полного прекращения продаж автомобилей с двигателем внутреннего сгорания к 2035 году.

Выбросы выхлопных газов представляют собой смесь различных газов и частиц, выбрасываемых транспортными средствами при работающем двигателе. Эти выбросы могут ухудшить качество окружающего нас воздуха, особенно в больших городах, перегруженных автомобилями.

Широко распространено мнение, что сочетание выхлопных газов и других твердых частиц, выбрасываемых в атмосферу, является основным фактором глобального потепления. Хотя выбросы включают и безвредные химические вещества, такие как кислород, азот и вода, они также содержат и опасные загрязнители.

CO2 — это то, о чем мы все слышали, но есть и другие менее известные вещества, выделяемые нашими автомобилями, которые могут нанести вред. Такая трансформация требует массовых изменений не только в транспортных средствах, но и в том, как ими владеют, облагают налогом и управляют ими.

Автомобили выбрасывают мощный коктейль выхлопных газов, многие из которых имеют вредные последствия. Они включают:

Углекислый газ (CO2) – CO2 является парниковым газом, который считается основным фактором, способствующим изменению климата. Хотя

[2] International Energy Agency (IEA), Global Energy and CO2 status report 2017, March 2018

технически он не токсичен, чрезмерные объемы способствуют закислению океана.

Угарный газ (CO) — этот невидимый газ является результатом неполного сгорания топлива и очень токсичен для человека. Большинство современных двигателей производят его лишь в незначительном количестве благодаря эффективным процессам сгорания, но старые двигатели являются более серьезными распространителями.

Оксиды азота (NOx) – Оксиды азота образуются в любом процессе горения. Они очень реакционноспособны и могут способствовать образованию смога при контакте с другими химическими веществами в воздухе. Некоторые производители, как известно, обманывают тесты NOx.

Диоксид серы (SO2) — это бесцветный газ с запахом жженых спичек, который естественным образом содержится в сырой нефти, используемой для очистки бензина и дизельного топлива. При сгорании образует кислоты, что приводит к коррозии двигателя и образованию смога.

Углеводороды (УВ) – УВ выделяются из выхлопных газов в виде несгоревшего топлива из-за неполного сгорания. Они также испаряются из топливного бака и форсунки, когда автомобиль заправляется на заправочной станции.

Бензол (C6H6) – содержится в бензине и дизельном топливе в очень небольших количествах, а также выделяется из выхлопных газов автомобилей в виде несгоревшего топлива. Бензол является канцерогенным веществом, и его вдыхание в больших количествах может нанести серьезный вред здоровью человека.

Твердые частицы. Дизельные двигатели выбрасывают в воздух частицы черной сажи и металла, известные как твердые частицы. Современные автомобили оснащены сажевыми фильтрами (DPF), чтобы эти вредные частицы выделялись в меньшем количестве.

Загрязнения от автомобилей могут вызывать ряд проблем со здоровьем, от аллергии и раздражения кожи до сердечных и респираторных заболеваний, таких как астма. По данным Всемирной организации здравоохранения, длительное многократное воздействие выхлопных газов дизельных двигателей также может увеличить риск рака легких.

Засорение выхлопной системы может привести к отравлению угарным газом. Вдыхание CO может вызвать головные боли, проблемы с дыханием и даже

смерть при вдыхании в больших количествах. Это особенно опасно для детей и людей, страдающих сердечными заболеваниями.

Количество выхлопных газов, которым подвергаются люди, сильно различается, но те, кто живет в густонаселенных городских районах, больше всего подвержены риску развития проблем со здоровьем, связанных с загрязнением окружающей среды.

Благодаря достижениям в области технологий и политике, направленной на борьбу с изменением климата, выбросы CO2 и других загрязняющих веществ от автомобилей в последние годы значительно сократились.

Производители автомобилей сокращают выбросы выхлопных газов за счет улучшения конструкции, а каталитические нейтрализаторы и сажевые фильтры теперь входят в стандартную комплектацию всех новых бензиновых и дизельных автомобилей. Евросоюз, например, обещает запретить продажу новых дизельных и бензиновых автомобилей к 2030 году, чтобы побудить людей перейти на электромобили.

Многие города по всему миру ввели зоны чистого воздуха, чтобы препятствовать въезду в них наиболее загрязняющих транспортных средств. Некоторые европейские города ввели свою зону сверхнизких выбросов, теперь, например водителю во Франции нужна наклейка с чистым воздухом «Clean Air», чтобы ездить по самым оживленным городам Франции. В г. Алматы, с 2016 года в целях снижения транспортной нагрузки и антропогенного воздействия на окружающую среду также ограничен въезд транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания в особо охраняемую природную зону урочища Шымбулак.

В настоящее время, транспорт Казахстана, является довольно развитой инфраструктурой, в которую входят все известные массовые виды транспортировки. На период 2019 год инфраструктура в себя включала:

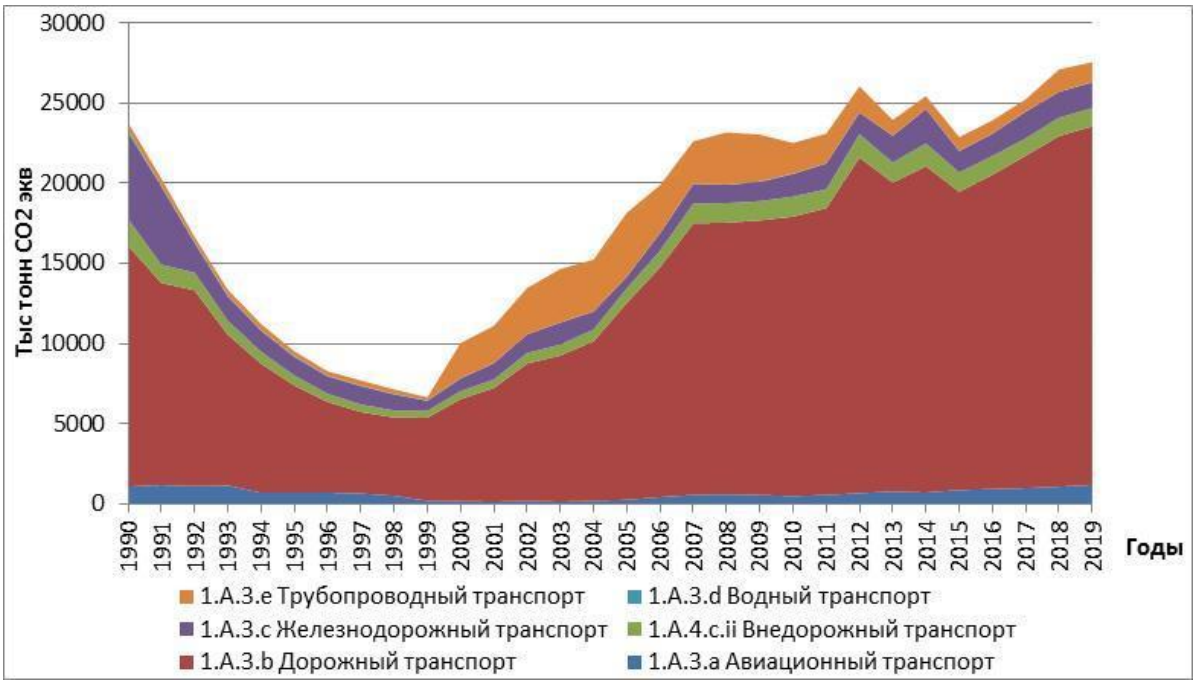
- 95 629 км автодорог общего пользования (для сравнения в 1990 г. - 86488 км), из которых 84 834 км - дороги с твердым покрытием (1990 г. - 80263 км);
- 16 634,8 км железных дорог общего пользования (в 1990 г. - 14463 км), из них порядка 25 % электрифицировано23 ,что составляет 4237,5 км);
- 23428,8 км трубопроводных магистралей для перекачки нефти, газа и нефтепродуктов;
- 4106 км - судоходные пути.

Кроме того, имеется довольно развитая система воздушных сообщений (все города областного значения имеют свои воздушные порты). Обновлена

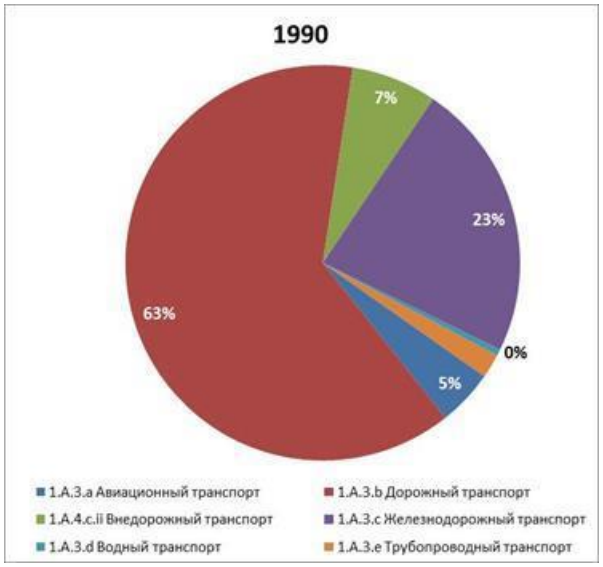
наземная структура транспортных хабов. Доля транспорта в ВВП страны в 2019 гг. составляла около 7 %.

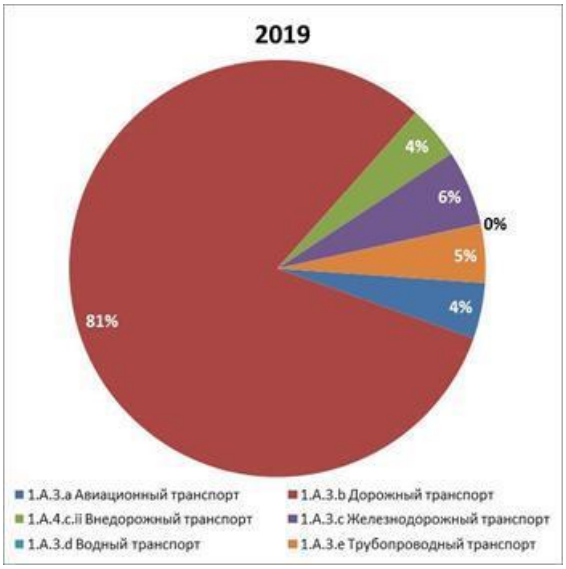
Каждый вид транспорта имеет свою сферу выгодного применения в зависимости от территориальных, климатических условий и особенностей перевозимых грузов, а также дальности осуществляемой перевозки. По данным Бюро национальной статистики объемы транспортных перевозок в РК в последние годы устойчиво росли.

Эмиссии парниковых газов от категории «Транспорт» в РК довольно устойчиво растут. В 2019 г. суммарные эмиссии составили 26,5976 тыс.т CO2-экв. Отмечается, незначительный рост эмиссий по сравнению с 2018 г на 0,470 тыс т CO2-экв. Уровень 1990 г. (22,315) в этом секторе в 2019 г. был превышен на 4,282 тыс. т CO2-экв.



Как видно из представленной диаграммы эмиссии ПГ от категории «Транспорт» растут стабильно последние три года. Ускорение роста эмиссий заметно снизилось по сравнению с серединой первого десятилетия двухтысячных годов. Основным источником выбросов ПГ в данной категории является автотранспорт. Его доля продолжает сохраняться на уровне 84% от всех эмиссий в этой категории.



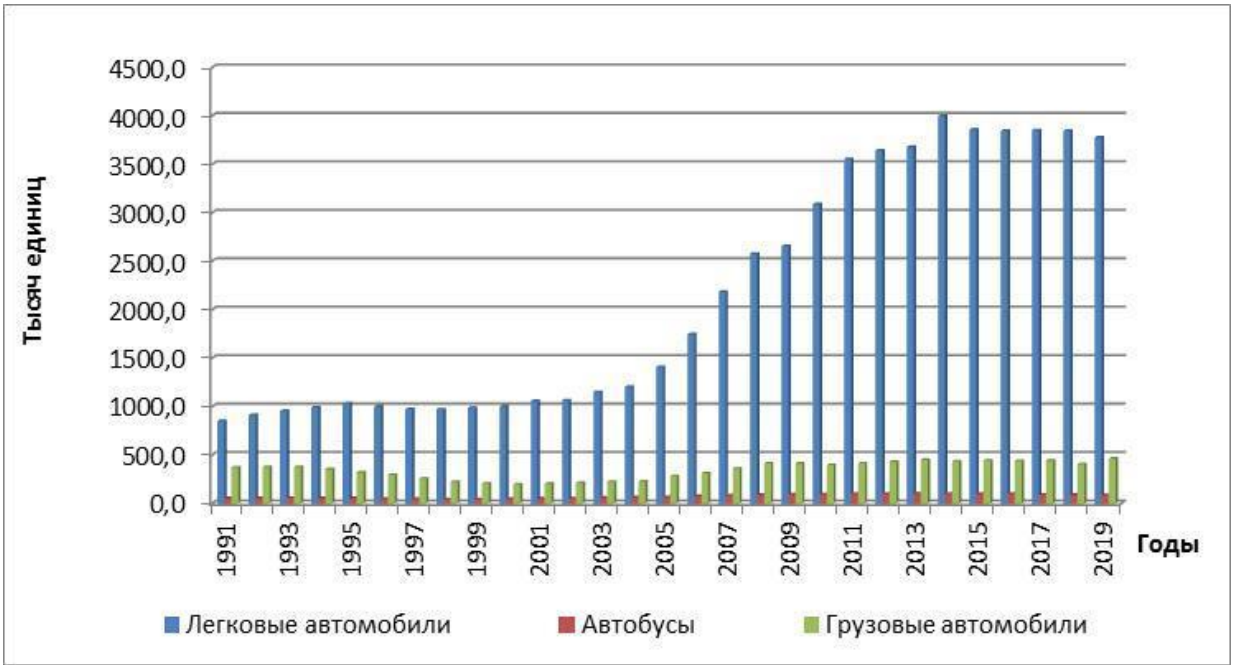


На диаграмме представлен вклад каждой из подкатегорий транспорта в общие эмиссии от этой категории в 2019 и 1990 гг. для сравнения. Можно наблюдать, что за 29 лет с 1990 года структура данной подкатегории существенно изменилась. Так доля вклада железнодорожного транспорта уменьшилась с 23% до 6%, водного транспорта уменьшилась с 0,9 % до 0,4%, трубопроводного транспорта - увеличилась с 2% до 5 %. Авиация, несмотря на небольшую ежегодную динамику роста, занимает почти стабильно долю в 4%.

К сожалению, данные по мотоциклам из-за очень широкого их разнообразия не предоставляются Бюро по статистике. Проблема заключается в том, что считать мотосредствами? Обычно это двухколесные механизированные средства объемом свыше 250 куб см, но при этом имеется большое количество мотороллеров от 75 до 200 кубов, которые тоже потребляют топливо, но не требовали до недавнего времени регистрации. В настоящее время, правила эксплуатации были ужесточены, однако процесс регистрации данных средств в МВД проходит медленно, в том числе, получение номеров, оплата соответствующих налогов. Это ведет к тому, что мотоциклы на сегодня не отражаются в данных Бюро по статистике. По этой причине представлены оценочные данные, которые использовались при оценке эмиссий ПГ.

В настоящее время транспорт в целом удовлетворяет нуждам экономики. Однако потенциал для уменьшения общих эмиссий имеется, как за счет оптимизации работы некоторых подкатегорий, улучшения логистики, так и за счет увеличения нагрузок на некоторые другие виды транспорта, например, на внутренний водный транспорт, а также на расширение доли трубопроводного

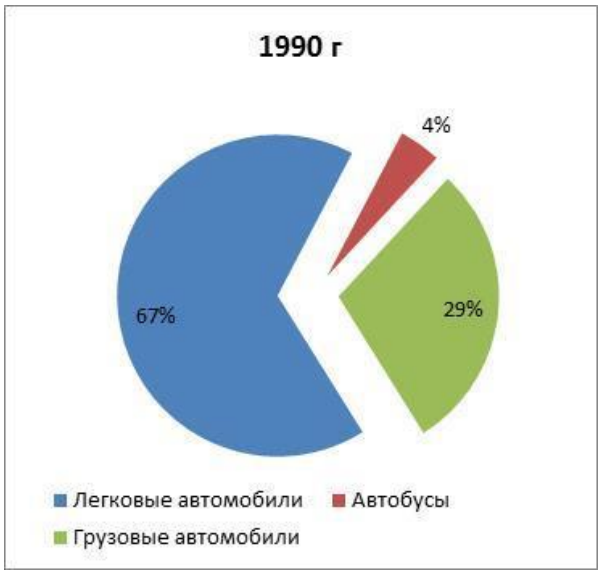
транспорта нефти и газа, а также железнодорожного транспорта для промышленных грузов.

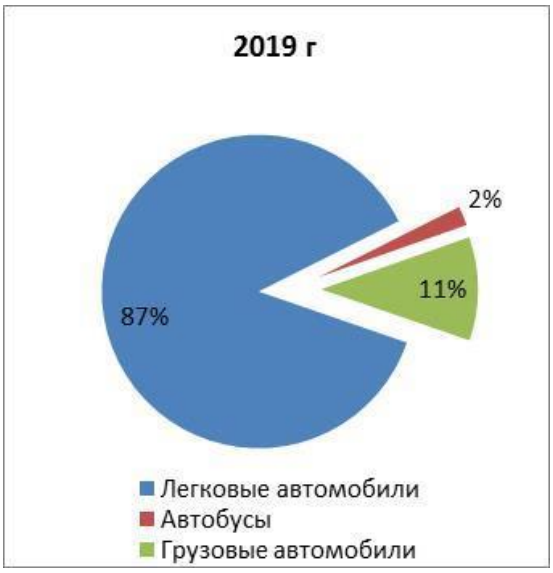


В представленной подкатегории рассматриваются только эмиссии ПГ от дорожного транспорта Республики Казахстан. Прежде чем приступить к количественным оценкам эмиссий, необходимо рассмотреть состав автопарка Казахстана.

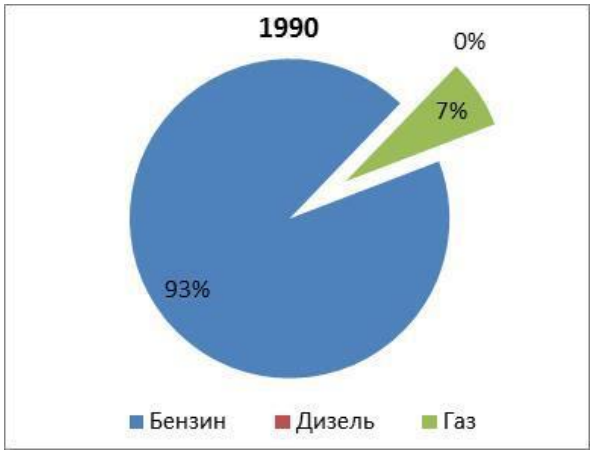
График в полной мере отражает изменение динамики количества автомобилей в республике. С 1990 года, когда автомобилей в республике всего насчитывалось 1278,8 тыс., их количество, выросло в 4 раза, и в 2019 г достигло 4325,3 тыс. единиц. Начиная с 2015 года, количество транспортных средств уменьшается. Максимум числа автотранспортных средств приходился на 2014 год, когда их было зарегистрировано 4533,7 тыс. единиц. По результатам регистрации в МВД РК, а также по мнению местных экспертов, уменьшение парка является результатом деятельности МВД и финансовой полиции, вследствие чего, автомобили, которые не эксплуатировались, но в то же время состояли на балансе МВД, начали сниматься с учета для утилизации. Как правило, это автомобили, период эксплуатации которых более 25-30 лет, либо автомобили, которые вследствие ДТП не подлежат дальнейшему восстановлению и, соответственно, эксплуатации. Наибольшее количество автомобилей было снято с учета в 2015 году (136,4 тыс.), в 2019 году с учета было снято 14,1 тысяч автомобилей всех категорий (имеется в виду, что снятие с учета касается не только легковых автомобилей, но и автобусов и грузовых машин).

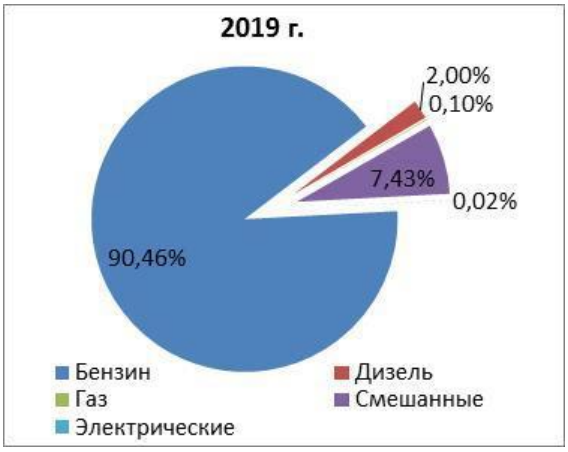
Также стоит отметить тот факт, что за последние пять лет количество легковых автомобилей изменилось незначительно, что говорит о насыщении внутреннего рынка страны.





Представленные диаграммы хорошо демонстрируют изменения, которые произошли в структуре автомобильного парка страны. В частности, в настоящее время существенно увеличилась доля легковых автомобилей - с 67% в 1990 г. до 87% в 2019 г. Незначительно уменьшилась доля автобусов – на 2 %. Количество грузовых автомобилей увеличилось: с 384 тыс. единиц в 1990 г до 461,8 тыс. единиц в 2019 г. При этом в процентном соотношении их количество уменьшилось, так как существенно возросла доля легковых автомобилей.

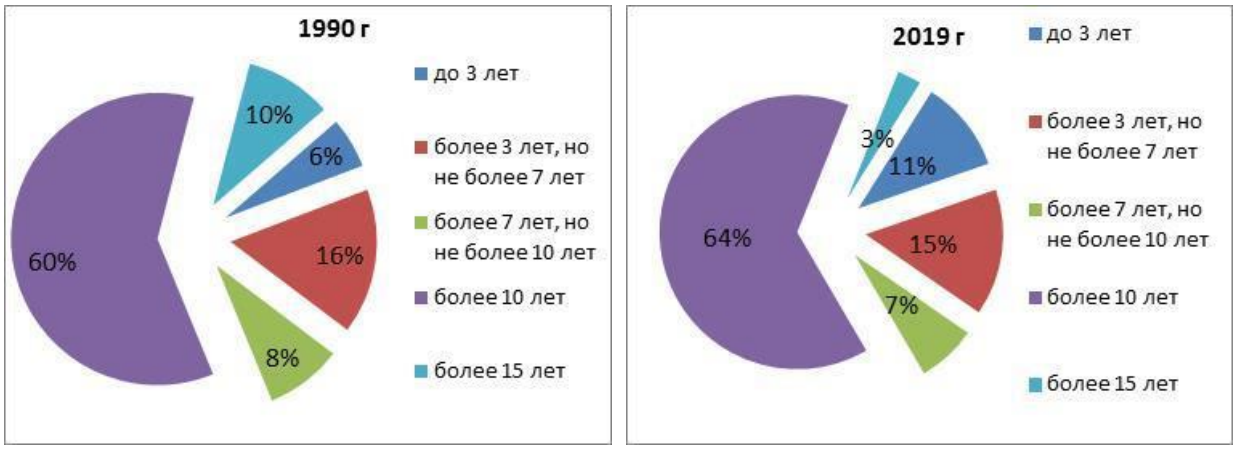




Необходимо обратить внимание еще и на топливную структуру парка. Заметим, что в 1990 г. среди имеющихся легковых автомобилей не имелось отечественных машин с дизельным двигателем. В то же время автомобили

зарубежного производства не импортировались, за исключением единичных случаев. Это объяснялось структурой хозяйствования. Дизельный транспорт использовался в сельском хозяйстве и на тяжелых работах. Таким образом, все дизельные автомобили относились в начале учетного периода к категории грузовых автомобилей. Начиная с девяностых годов количество дизельного легкового автотранспорта стало расти.

Диаграмма также позволяет понять изменения, которые произошли в структуре автомобильного парка Казахстана. Безусловным лидером остаётся бензиновый транспорт. Его присутствие на рынке держится в пределах 90,5%. Особенностью сегмента дизельного транспорта является то, что это автомобили с объемом двигателя не менее 2,5 литров, и, как правило, это автомобили повышенной проходимости. Обособленно обстоит дело с автомобилями, оборудованными газобаллонной аппаратурой. Согласно Бюро Национальной статистики таких автомобилей, всего 0,1%, однако имеющаяся категория смешанных типов топлива позволяет сказать, что в этот сегмент попадают автомобили, которые могут производить запуск и прогрев двигателя на бензине, а дальнейшая эксплуатация, включая короткие остановки и повторный запуск двигателя, осуществляется на газе. Таким образом, по умолчанию при проведении расчетов эмиссий ПГ, считается, что все эти автомобили газовые. По состоянию на 2019 г. их количество достигает почти 7,5 %.



Отдельно необходимо отметить возраст автомобильного парка в Казахстане, указанный на рисунке. В 2019 году доля автомобилей возрастом менее 3 лет составила 11%. В то же время доля старых машин (более 10 лет) сохраняется на высоком уровне – 64% от автопарка страны. При этом доля автомобилей старше 20 лет из 64% составляет не менее 26,9%, и 15,2% составляют автомобили возрастом от 3 до 7 лет, еще 7% приходится на машины возрастом от 7 до 10 лет. Таким образом, автомобильный парк по своему возрасту является довольно

старым. Небольшая доля экологически чистых автомобилей сосредоточена, как правило, в городах, но на фоне среднего возраста машин не оказывает существенного влияния на уменьшение эмиссий ПГ.

И еще одним веянием времени является появление электромобилей. Автомобилей на чистой электротяге (без двигателя внутреннего сгорания на борту) в Казахстане на данный момент насчитывается порядка 600 единиц. Согласно некоторым источникам, не уточняется, включены ли сюда исключительно электромобили, или в это число входят так называемые гибридные автомобили (т.е. имеющие на борту ДВС и электрическую тяговую установку).

Вышеописанный анализ транспортных средств в Республике Казахстан демонстрирует, что именно автомобили личного пользования осуществляют наибольший вклад в загрязнение воздуха. В рейтинге стран по качеству воздуха Казахстан в 2021 году занял 32-е место в мире из 106 (1-е место в рейтинге — худший показатель, последнее — лучший). Уровень загрязнения воздуха составил 21,9 μg/m³ против 23,6 μg/m³ годом ранее. Это средний уровень загрязнения. Такие данные приводит energyprom.kz.

При этом средний годовой показатель Алматы за 2020 год составил 39,3 μg/m³ (вреден для уязвимых слоев населения), Нур-Султана — 21,9 μg/m³. Самый загрязненный воздух в мире в Бангладеш, Пакистане и Индии. Самый чистый — в Пуэрто-Рико. Среди стран СНГ положение Украины, Туркменистана и России оказалось лучше, чем Казахстана. В то же время позиции Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и Армении, напротив, хуже.

Авторы исследования задаются вопросом, можно ли сделать выбросы транспорта личного пользования меньше, чем сейчас. С 1990 годов по 2019 год доля вклада железнодорожного транспорта в углеродный след уменьшилась с 23% до 6%, это рекордный показатель среди остальных видов транспорта на фоне интенсификации роста железнодорожного грузооборота в купе с ростом количества парка локомотивной тяги[3]. Как выяснилось, такое резкое снижение вклада в углеродный след вызвано ростом электрифицированных железнодорожных сообщений, использование большего количества электротяги и конечно же постоянное отраслевое совершенствование ДВС локомотивной тяги.

[3] Основные показатели (stat.gov.kz)

На примере жд транспорта, автомобильный транспорт может пойти по аналогичному пути развития и сделать нашу окружающую среду лучше, в частности повысить качество воздуха, которым дышит население.

Имеются данные, что электротранспорт способен снизить выбросы на 15-30%, по крайней мере такие оценки приводят Европейские исследовательские центры по экологическим проблемам[4], а с учетом развития альтернативных источников энергии (широкое применение солнечных панелей, ветровых станций, ГЭС и пр.) показатель выбросов может быть снижен на все 70-80%.

Республика Казахстан в которой 50% и более населения проживают в городах, действительно может стать зеленым центром в Евразийском регионе если определенные меры в отношении переключения автовладельцев на топливной тяге можно будет перевести на автомобили с электротягой.

Внедрение на рынок и проникновение электромобилей можно рассматривать как веху на пути к снижению нагрузки на окружающую среду, создаваемой транспортным сектором. Широкое использование электромобилей, работающих на электричестве из возобновляемых источников, обещает существенное сокращение местных выбросов в городских районах, а также выбросов парниковых газов (ПГ). Европейская комиссия (ЕК) поставила цель сократить выбросы ПГ на 20 % к 2030 г. по сравнению с 2008 г. Эта цель по-прежнему предполагает увеличение на 8 % по сравнению с базовым 1990 г. и относится к существенному увеличению транспортных выбросов и транспортных выбросов в последние два десятилетия[5]. Для достижения этой амбициозной цели в Белой книге ЕС: «Дорожная карта к единой европейской транспортной зоне — на пути к конкурентоспособным и ресурсоэффективным транспортным системам» провозглашена цель сократить вдвое использование автомобилей с традиционным топливом в городском транспорте к 2030 году.

В 2020 году на дорогах мира было десять миллионов электромобилей. Это был ключевой год для транспорта в целом. Продажи электромобилей составили 4,6% от общего объема продаж автомобилей по всему миру. Доступность моделей электромобилей расширилась. Были запущены новые инициативы в области критически важных аккумуляторных технологий и этот прогресс был достигнут в разгар пандемии Covid-19 и связанных с ней экономического спада и карантина.

---

[4] https://eenergy.media/2022/02/08/elektrotransport-oshhutil-syrevuyu-nedostatochnost/

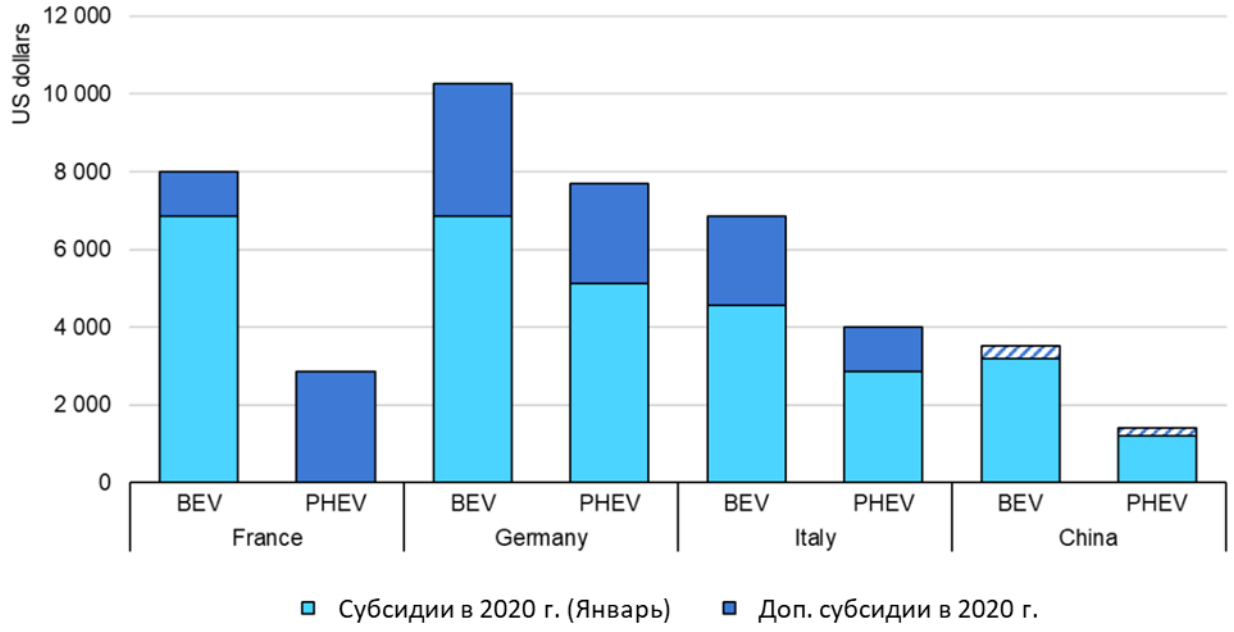
[5] European Commission (EC) (2011) White paper - Roadmap to a single european transport area – Towards a competitive and resource efficient transport system, COM (2011) 144 final. Brussels, 28.3.2011

За последнее десятилетие на ключевых рынках были введены различные политики поддержки электромобилей (EV), которые помогли стимулировать значительное расширение моделей электромобилей.

Тем не менее, разрешение глобальной задачи остается непростой. Для достижения траектории, соответствующей Сценарию устойчивого развития Международного энергетического агентства (МЭА), к 2030 году на дорогах мира должно быть 230 миллионов электромобилей.

Чтобы электромобили полностью раскрыли свой потенциал для борьбы с изменением климата, 2020-е годы должны стать десятилетием массового внедрения легких электрических транспортных средств. Кроме того, особая политическая поддержка и расширение моделей для сегментов автомобилей средней и большой грузоподъемности будут иметь решающее значение для сокращения выбросов и достижения целей в области климата.

Например, при покупке электрокара в США федеральные власти возмещают покупателю до $2,500 долларов США.



Европейские страны активно субсидируют пользователей различных видов электротранспорта. Лидером среди стран является Германия, которая в 2020 году выдала до ~$10,000 долларов США субсидии на приобретение электроавтомобиля. Вместе с тем такое субсидирование не означает резкое увеличение расходов из бюджета, как правило для автотранспорта с двигателем внутреннего сгорания в зависимости от его объема и мощности устанавливаются повышенные налоги.

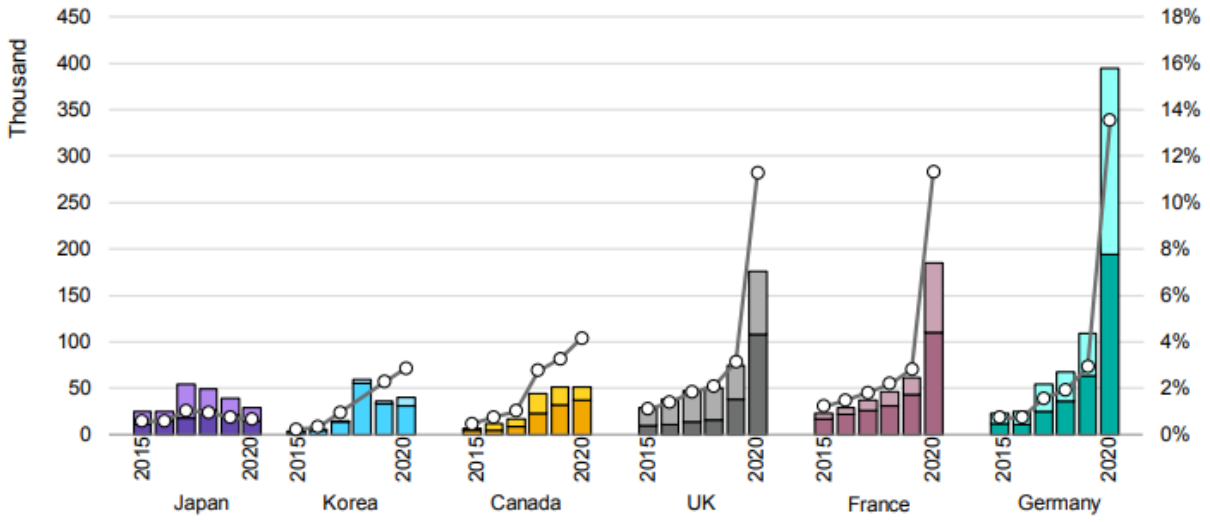


Диаграмма выше демонстрирует количество зарегистрированных электроавтомобилей в период 2015–2020 годы. Германия является лидером среди рассматриваемых стран, в этой стране было приобретено и зарегистрировано наибольшее количество электромобилей, Франция и Великобритания имеют схожую динамику. В этой связи есть прямая взаимосвязь между субсидированием населения на приобретение электромобилей и количества зарегистрированных электромобилей, поскольку вероятней всего стоимость электромобилей сейчас из-за длящейся технологической модернизации некоторых заводов не может быть сопоставима в цене с автомобилями с классическими двигателями внутреннего сгорания.

Известно, что общественный транспорт и его маршруты в целях обеспечения рентабельности субсидируются со стороны государства, например в целях снижения выбросов, Казахстан мог бы последовать примеру передовых стран и применить большие субсидии именно для электроавтобусов. Это заставило бы частные автобусные парки пересмотреть модернизацию транспортных средств в пользу выбора транспортных средств на электротяге. Помимо прочего электротяга бесшумна и могла бы сделать положительный вклад в подавлении шумового эффекта в городе, который отрицательно влияет на здоровье его жителей.

В категоризации автотранспортных средств по типу тяги также отсутствует классификация различных видов электроприводов. Так, например в международной практике можно выделить несколько видов тяг которые полностью или в определенной степени построены на электричестве.

Выделяют несколько основных типов электромобилей:

1) стандартный электромобиль (Electric Vehicle или EV), также известный как электромобиль с батарейным питанием (Battery EV, BEV) электродвигателя;

2) гибридный электромобиль (HEV);

3) гибридный электромобиль с подзарядкой от сети (Plug-in HEV или PHEV).

Государственные меры поддержки могут быть более точечными в зависимости от классификации транспортных средств и если речь идет о защите отечественного автопрома, то первым шагом логично было бы адаптировать авто типа HEV, затем переходить на PHEV и далее рассматривать возможность переводить производство на чистый EV.

Такой подход обоснован, поскольку, во-первых, стимулирует потребителей делать выбор в пользу автотранспорта с низким уровнем выбросов, а во-вторых, ввиду постоянного удорожания цен на жидкие виды энергоносителей позволит в некоторой степени смягчить инфляционные эффекты для населения.

Культура населения - ключ к снижению вреда

Самым сильным фактором замусоривания является отсутствие удобно расположенных и регулярно обслуживаемых общественных мусорных баков.

Тем не менее, существует ряд взаимосвязанных социальных и культурных факторов, которые также влияют на то, как люди обращаются со своими отходами.

Обзор данных о мусоре, проведенный Zero Waste Scotland, выявил, что чувство личной ответственности, чувство общности и осознание экологических последствий замусоривания являются наиболее важными факторами для решения этой проблемы. Поведение и связанные детерминанты других людей также оказывают значительное влияние на мусор — например, общество, среда коммуникации, родители, сверстники оказывают прямое воздействие на культуру индивидуума. Весте с тем на человека также оказывает влияние и окружающая инфраструктура.

Чистота или беспорядок в районе также оказывают значительное и продолжительное влияние на количество мусора — важное исследование 1990 года показало, что количество мусора увеличивается более чем вдвое в районах, где мусор уже есть. Даже у людей, склонных к ответственной утилизации отходов, может сложиться впечатление, что допустимо оставлять мусор в местах, которые кажутся обветшалыми и грязными. И наоборот, поддержание порядка на районе, улице или отдельно взятом дворе побуждает других поддерживать их чистое состояние.

Мусор может регулировать распространение видов вредных веществ и болезней. Мусор может стать питательной средой для болезней и передать их животным, которые с ним контактируют. Если в мусоре собирается вода, в нем также появляются насекомые и комары, которые распространяют некоторые инфекционные заболевания.

Токсичные химические вещества, микробы и мутирующие микроорганизмы в мусоре, также могут загрязнять почву, водные каналы и распространять болезни, передающиеся через воду, которые могут вызывать негативные последствия для здоровья как животных, так и людей.

Люди часто недооценивают опасность, лежащую в основе их поведения, что мусор может также способствовать возникновению пожаров. Непотушенный костер, например, создает риск возникновения пожаров в районах, где растут деревья или в местах, где имеется осушенная трава.

Замусоривание может служить питательной средой для насекомых или вредителей. Если это органический мусор, он может быть весьма вредным, так как насекомые и другие вредители предпочитают размножаться на органических

веществах. Мусор также может привести к увеличению популяции нежелательных насекомых.

Ниже приведены инструменты, которые способны изменить культуру населения в сторону улучшения экологической обстановки страны. Данными инструментами могло бы вооружиться Правительство задействовав социальные механизмы распространения эко-практик среди населения Казахстана. Конечно же такие инструменты эффективны при масштабировании. Ниже инструменты представлены в виде карточек, дающих подсказки в каком направлении изменить отношение населения к экологическим проблемам страны.

Позволить населению «говорить»

Население должно открыто говорить о имеющихся проблемах касающихся экологии. Более того, должен быть механизм способный абсорбировать жалобы населения и выдавать эффективные действия для исполнительной власти. Это могут быть централизованные или децентрализованные платформы, где население могло бы подавать жалобы, к примеру, на выброс отходов в реки, на соседей, которые сжигают уголь в отопительном сезонеи другие негативные практики взаимодействия с природойъ.

Предоставить населению больше информации об альтернативных источниках энергии

Население должно понимать, что выбор лучше делать в пользу устойчивых и эффективных источников энергии. В частности для проживающих в частных домах необходимо использовать альтернативные источники энергии, где это возможно (солнечные панели, ветровые ловушки и пр.). При использовании альтернативных источников энергии и его профицита каждый гражданин может по Закону продавать энергию соседям, это урегулировано национальными правовыми актами.

Предоставить больше информации населению о том, как выбирать электрическиеприборы с помощью индикатора Energy Star

С тех пор как в 1987 году они впервые были введены в действие на национальном уровне, стандарты эффективности для десятков приборов и продуктов предотвратили попадание в воздух 2,3 миллиарда тонн углекислого газа. Это примерно столько же, сколько ежегодно выбрасывают 440 миллионов автомобилей. Энергоэффективность — это самый дешевый способ сократить выбросы. При покупке холодильников, стиральных машин и другой бытовой техники каждый потребитель должен понимать значение индикатора Energy Star.

Такой индикатор подсказывает, какие из бытовых приборов наиболее эффективны.

Призвать население к уменьшению расхода воды

Даже в Советском периоде государство предпринимало меры чтобы люди экономили воду. Это были лозунги, предупреждающие надписи как в частных, так и общественных местах. Экономия воды не только позволяет сохранить водные ресурсы, но также и снижает углеродное загрязнение. Это связано с тем, что на перекачивание, нагрев и очистку воды уходит много энергии. Поэтому население должно понять, что необходимо закрывать кран во время чистки зубов, стараться потреблять меньше воды при мойке посуды и пр. По оценкам EPA, если бы хотя бы один из каждых 100 американских домов был оснащен водосберегающими приборами, можно было бы сэкономить около 100 миллионов киловатт-часов электроэнергии в год, избежав 80 000 тонн загрязнения в результате глобального потепления.

Просветить население о преимуществах использования энергосберегаюших лампочек

Светодиодные лампочки потребляют до 80 процентов меньше энергии, чем обычные лампы накаливания. Они также дешевле в долгосрочной перспективе: 10-ваттный светодиод, который заменяет традиционную 60-ваттную лампочку, может сэкономить расходы на электроэнергию в 2,5 раза за срок службы лампочки.

Указанные инструменты позволят изменить экологическую культуру населения и в среднесрочном периоде привести к масштабным изменениям. Такой подход активно фасилитируется правительствами ряда развитых стран – Германия, США, Япония, Финляндия, Норвегия и др. На дистанции эти инструменты продемонстрировали свою эффективность и сейчас это уже привычка людей, нежели попытки заставитьнаселение вести экологичный образ жизни. Такая культура передается из поколения в поколение и будто воронка вовлекает все большее количество людей.

Товары повседневного спроса как фактор изменения климата

К товарам повседневного спроса относятся продукты питания, напитки, алкогольные напитки, предметы личной гигиены, косметика, батарейки и др. Ранее мы (авторы исследования) уже вырабатывали рекомендации по снижению вреда через потребление менее вредных продуктов питания, повышению

осведомлённости о вредных элементах, таких как трансжиры, сахар, соль, эмульгаторы, красители и пр.

Были также представлены методы снижения вреда через потребление менее вредных напитков, если речь идет о соках, то менее вредными напитками могли бы быть негазированные виды, если же речь шла о алкоголе, то таким алкогольным напитком может выступать напиток с меньшим содержанием этанола. Однако, предлагаемый подход можно назвать односторонним, поскольку такой подход рассматривается с точки зрения потребления, поэтому необходимо рассматривать в том числе как можно снизить вред от товаров повседневного спроса через призму упаковки, как факторзамусоривания окружающей среды.

Даже если продукты питания завернуты в бумажную упаковку, тем не менее при покупке выдается пакет, который состоит из пластика. Поэтому проблемная часть упаковки с точки зрения влияния на окружающую среду представлена именно пластиком. Это может быть крышка, тара, пленка, пластиковый пакет и пр.

Утилизация пластика – глобальная проблема. Пластик почти неуничтожаем в естественных условиях, но во всем мире выбрасыватся в больших масштабах. Ежегодно в мире производится около 359 миллионов метрических тонн пластика. Природа не может справиться с объемом их утилизации со скоростью, достаточной для предотвращения вреда окружающей среде.

Существует мнение, что пластмассы являются неустойчивым материалом. Пластмассы, безусловно, огромная проблема, но они не обязательно должны быть таковыми. Основная проблема связана с нашей линейной экономической моделью: товары производятся, потребляются, а затем утилизируются. Эта модель предполагает бесконечный экономический рост и не учитывает исчерпаемость ресурсов планеты.

Большинство людей считают, что переработка пластика строго ограничена и только несколько видов могут быть переработаны. Это неудивительно. Доля пластика, который перерабатывается, минимальна. Великобритания, например, использует пять миллионов тонн пластика каждый год, и каждый год перерабатывается только 370 000 тонн: это всего 7%.

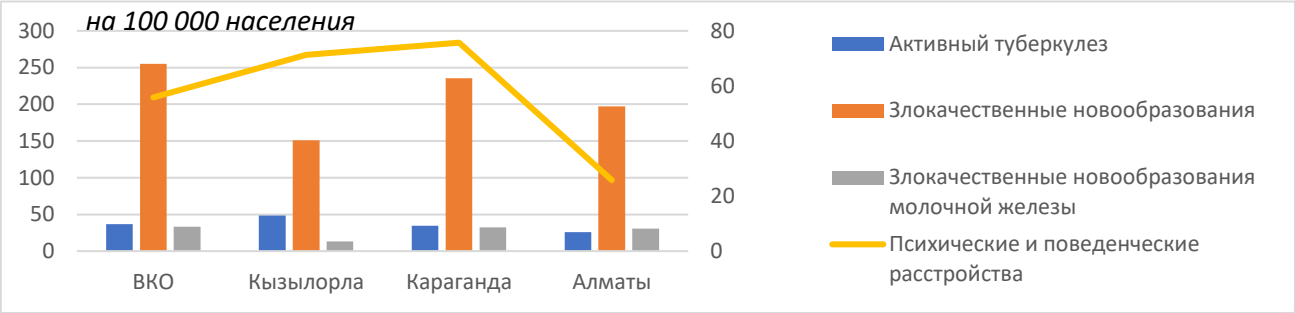
Но все полимеры технологически на 100% пригодны для повторного использования. Некоторые из них имеют идеальный жизненный цикл от производства до перепроизводства: их можно использовать снова и снова для выпуска одних и тех же товаров. Некоторые пластмассы можно повторно

использовать просто так, как они есть, измельчив объект на хлопья, расплавив его и повторно используя.

Такой переработанный пластик может иметь более низкие механические свойства по сравнению с первичным пластиком, потому что каждый раз, когда пластик плавится и обрабатывается, полимерные цепи разрушаются. Но эти свойства можно восстановить, смешав со специальными добавками или первичным пластиком. Примеры успешной промышленной переработки включают ПЭТ — поли(этилентерефталат), который используется для изготовления бутылок для напитков, и полистирол.

Все остальное технически можно переработать в новые материалы для различных применений. В конечном итоге любые пластиковые отходы можно измельчить и использовать в качестве наполнителя для асфальта или подвергнуть пиролизу для производства топлива. Японская компания Blest Corporation уже применяет портативную машину для преобразования бытовых пластиковых отходов в топливо простым и доступным способом.

Диаграмма выше демонстрирует показатели твердых загрязняющих веществ в корреляции со статистикой заболеваемости органов дыхания в областях и крупных городах Казахстана. Наиболее загрязненными оказываются индустриальные и промышленные регионы Казахстана: Павлодарская, Карагандинская, Акмолинская, Костанайская и Восточно-Казахстанская области. Наиболее чистыми: ЗКО, Атырауская, Кызылординская области. Метаданные свидетельствует, что есть прямая корреляция уровня загрязнения твердыми веществами и заболеваемостью органов дыхания.



Заболеваемость населения в экологически неблагополучных регионах и г. Алматы в 2020 году свидетельствует, что окружающая среда вносит ощутимый вклад в заболевания, связанные со злокачественными новообразованиями. Примечательно что психические и поведенческие расстройства также активно сопровождаются в таких регионах.

Казахстанская статистика, к сожалению, не располагает более детализированными и гранулированными данными, однако имеющиеся цифры свидетельствуют о прямой корреляции экологических проблем Казахстана, связанных с отходами, замусориванием и состоянием здоровья населения.

В Казахстане на сегодняшний день объем накопленных твердых бытовых отходов (ТБО) составляет более 100 млн тонн. При этом, ежегодно в стране образуется 5-6 млн отходов. До 2025 года их объем будет постепенно увеличиваться и подойдет к отметке в 8 млн тонн ежегодно. Вредные соединения, образующиеся в результате совместного хранения ТБО, наносят огромный урон экологической среде, а также увеличивают расходы на ее улучшение.

По данным egov.kz, самое большое скопление отходов наблюдается в Акмолинской области - 1 527, из которых ликвидировано 742 свалок - 49%, Алматинской области - 688, из которых ликвидировано 307 свалок - 45%, Туркестанской области - 404, из которых ликвидировано 122 свалок - 30%, ЗКО - 419, из которых ликвидировано 204 свалок - 49%, Павлодарской области - 488, из которых ликвидировано 54 свалок - 11%.

По данным оператора РОП, общее количество полигонов превышает 4 тысячи, причем узаконенных только 307, а по итогам 3 квартала 2020 года по республике количество объектов размещения ТБО составило 3 292, из них соответствуют экологическим и санитарным нормам – 601 (18,2%).

Наименьшая доля полигонов, соответствующих экологическим нормам, в Западно-Казахстанской (0,96% от общего количества полигонов - 208), Павлодарской (1,49% от 336 полигонов) и Кызылординской (2,76% от 145

полигонов) областях. Все имеющиеся полигоны в Нур-Султан (1 полигон), Шымкенте (1 полигон) и Жамбылской области (162 полигона) соответствуют экологическим нормам.

Министерством экологии совместно с АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» налажен космический мониторинг мест размещения отходов.

По данным ведомства, с помощью космомониторинга было выявлено 8 884 несанкционированных мест размещения отходов, из них на сегодняшний день ликвидированы 7 147 свалок (в 2019 и 2020 годы) что составляет 80% (2019-28%, 2018-14%) от общего числа.

№	Наименование области, города	Доля переработанных и утилизированных ТБО			
					2020 год, 3 квартал, %
1	Акмолинская	2.11	*2.93*	*3.02*	*3*
2	Актюбинская	3.51	*11.69*	*10*	*11*
3	Алматинская	24.77	*27.55*	*23.28*	*15*
4	Атырауская	44.33	*1.69*	*10.44*	*11*
5	ВКО	3.17	*4.84*	*3.28*	16
6	Жамбылская	3.47	*3.11*	*8.53*	*9*
7	ЗКО	2.17	*5.28*	*8.6*	*8*
8	Карагандинская	13.96	*16.39*	*17.42*	21
9	Костанайская	0.93	*9.65*	*10.3*	*9*
10	Кызылординская	8.13	*7.42*	*10.78*	*18*
11	Мангистауская	6.49	*1.42*	*33.8*	*40*
12	Павлодарская	0.23	*0.12*	*15*	*16*
13	СКО	3.59	*7.59*	*10.78*	*14*
14	Туркестанская	3.48	*7.17*	*10.05*	*13*
15	г. Алматы	10.01	*5.7*	*10.95*	*9*
16	г. Нур-Султан	8.33	*12.25*	*15.92*	*30*
17	г. Шымкент	-	*18.28*	*22.77*	*26*
	Среднее значение	**9.05**	**11.51**	**14.9**	**15.8**

В целом, в стране создается инфраструктура по раздельному сбору ТБО за счет механизма РОП. На сегодняшний день всего установлены 2 321 контейнера для сбора ртутных ламп, 12 196 контейнеров для раздельного сбора мусора, 150 контейнеров для электрообрудования. Создано 147 пунктов приема вторсырья.

По данным Комитета по статистике, в 2018 году было отсортировано 90 079 тонн отходов пластмассы, пластика, полиэтилена и полиэтилентерефталатовой упаковки, что составляет 18% от объемов образования. При этом объем отходов пластика, направленных на переработку, составил 17 199 тонн, что составляет 3% от объема образования и 19% от объема

отсортированного пластика. Экспорт отходов пластмассы в 2018 году составил 5 962,5 тонн[6].

С 1 января 2019 года введен запрет на захоронение пластика на полигонах. В том же году заключен меморандум по введению платного использования полиэтиленовых пакетов. Но в стране остаются проблемы, среди которых одной их основных специалисты называют слабое взаимодействие заинтересованных сторон.

Одной из важных проблем является низкий уровень взаимодействия между государственными органами, сборщиками, переработчиками, образователями отходов пластика по вопросам сбора и переработки отходов.

Различные организации и частный бизнес часто придумывают инновационные решения, но не существует системы, способствующей созданию синергизма и сотрудничества, которые могли бы привести к повсеместному распространению системы безопасного управления отходами пластика, предусматривающей их сбор и переработку.

Уровень переработки отходов в Казахстане все еще остается незначительным. Чтобы ускорить процесс существует несколько тактик которые применяют передовые страны в отношении пластика. Одной из таких тактик может быть широкое применение биоразлагаемого или биодеградационного пластика (БРП).

Глобальный спрос на очень прочные, легкие и универсальные материалы, такие как пластиковые материалы, растет, а вместе с ним увеличивается количество соответствующих пластиковых отходов в открытой среде, нанося ущерб и загрязняя наземные и морские экосистемы (SAPEA, 2020, стр. 18).

Например, недавние исследования показали, что масса пластика во всем мире достигла 8 миллиардов тонн в 2020 году и теперь вдвое превышает массу живой биомассы (Elhacham, 2020, стр. 3). Пластик может попасть в открытую среду по разным причинам.

Для большинства применений пластика предполагаемым сценарием окончания срока службы является утилизация в управляемом потоке отходов, где они могут быть переработаны или компостированы, если это применимо. Однако пластмассы, предназначенные для систем управления отходами, по истечении

[6] https://foodindustry.kz/zagryaznenie-plastikom-problemy-i-poisk-reshenij/

срока их службы могут улетучиваться из таких систем или попадать в открытую окружающую среду в результате неправильной утилизации или замусоривания.

С другой стороны, некоторые пластиковые изделия, например, используемые в сельском хозяйстве для защиты сельскохозяйственных культур, специально предназначены для использования на открытом воздухе. Потеря также может быть неотъемлемым при использовании, например, истирание веревки тележки для защиты рыболовных снастей или фейерверков, образующих фрагменты после использования на открытом воздухе. Наконец, есть области применения, такие как рыболовные снасти, где (частичная) потеря считается неизбежной при нормальном использовании в открытой среде. Хотя восстановление из окружающей среды для повторного использования или переработки не всегда является предпочтительным вариантом, для некоторых из этих применений это либо невозможно, либо непропорционально дорого.

БРП были предложены как часть потенциального решения проблемы загрязнения пластиком. Общая производственная мощность БРП составляет около 360 млн тонн (PlasticsEurope, 2019). Ожидается, что в ближайшие годы производство БРП будет расти, продолжая тенденцию, наблюдаемую в последние годы.

Необходимость в улучшении управления пластиковыми отходами во избежание загрязнения наземных и морских экосистем признана во всем мире. В частности, было признано, что пластиковый мусор в морской среде представляет собой глобальную проблему, которую необходимо решать с помощью образования, удаления отходов и исследований (Саммит G7, 2015 г., стр. 19). Аналогичным образом, в 2015 году ООН опубликовала список целей в области устойчивого развития, в котором подчеркивается необходимость улучшения управления отходами и их переработки (United Nations, 2015, стр. 13). Роль биоразлагаемых и компостируемых пластиков еще не определена в этом глобальном контексте, но Европейская комиссия заявила в Сообщении о Европейском зеленом соглашении от декабря 2019 года, что «она разработает нормативно-правовую базу для биоразлагаемых и биопластмасс» (COM 2019/640, стр. 8). Этому обязательству предшествовало несколько документов, оценивающих проблемы и риски, связанные с внедрением биоразлагаемых пластиков, как описано ниже.

В 2013 году Европейская комиссия опубликовала «Зеленый документ» «О европейской стратегии в отношении пластиковых отходов в окружающей среде», в котором основное внимание уделяется надлежащему обращению с отходами и их переработке (COM 2013/123). Хотя в «Зеленой книге» не предлагается

конкретная политика в отношении биоразлагаемых пластиков, в ней указываются пробелы в знаниях и риски, которые необходимо будет устранить в будущей политике. «Зеленая книга» также признает, что термин «биоразлагаемый» нуждается в дальнейшем объяснении, поскольку он может привести к ложному предположению, что биоразлагаемый пластик можно утилизировать дома или выбрасывать в естественную среду.

Поскольку большинство этих пластиков биоразлагаются только в промышленных установках при достаточно высоких температурах и влажности, в «Зеленой книге» подчеркивается, что необходима четкая маркировка, чтобы отличить пластик, пригодный для промышленной переработки, от пластика, утилизируемого в домашних условиях.

В связи с этим в 2018 году была разработана *Европейская стратегия использования пластмасс в экономике замкнутого цикла*. В этой стратегии Европейская Комиссия предложила создать «умную, инновационную и устойчивую индустрию пластмасс, в которой проектирование и производство полностью соответствуют концепции повторного использования, восстановления и переработки, обеспечивает экономический рост и рабочие места в Европе, а также помогает сократить выбросы парниковых газов в Европе и снизить зависимость от импорта ископаемого топлива» (COM2018/28, стр. 2). В этом контексте ЕС предлагает: а) перерабатывать половину ежегодно образующихся пластиковых отходов к 2030 г. и б) прекратить экспорт плохо отсортированных пластиковых отходов в страны, не входящие в ЕС. Потребители должны быть надлежащим образом информированы о преимуществах переработанного пластика, а также должны быть созданы рыночные стимулы для расширения возможностей для бизнеса в секторе переработки.

Что касается БРП, Европейская стратегия по пластмассам 2018 года является продолжением Зеленой книги 2013 года и подчеркивает необходимость создания нормативно-правовой базы для пластмасс с биоразлагаемыми и компостируемыми свойствами. Многие из БРП, представленных в настоящее время на рынке, биоразлагаются только в определенных условиях, которые часто не выполняются в открытой среде. Кроме того, признано, что необходима специальная маркировка, чтобы отличать перерабатываемые пластмассы от компостируемых, обычных и БРП, поскольку они могут негативно повлиять на качество переработанных продуктов и увеличить количество мусора (там же, стр. 12). Учитывая отсутствие схем «четкой маркировки или маркировки» и «адекватного сбора и обработки отходов» для БРП, ЕС в настоящее время

рекомендует соблюдать осторожность при использовании БРП, чтобы не усугублять проблему мусора (там же, стр. 4).

В то время как Европейская стратегия по пластмассам 2018 года выявила эти проблемы, она также признала, что целевое применение БРП дало положительные результаты. Поэтому в будущем необходимо будет «обеспечить, чтобы потребители получали четкую и правильную информацию, а также убедиться, что биоразлагаемые пластмассы не выдвигаются в качестве решения проблемы мусора» (там же, стр. 12). По этой причине Европейская стратегия предлагает ввести согласованные правила и схемы испытаний, которые учитывают жизненные циклы биоразлагаемых и компостируемых пластиков и помогают выявлять ложные заявления о биоразлагаемости. Директорат по исследованиям и инновациям Европейской комиссии также опубликовал обновленную версию Стратегии биоэкономики в 2018 году, предлагая продвигать исследования и инновации в альтернативы и заменители обычных пластиков на основе первичного сырья (DG RTD, 2018).

В июне 2019 года Европейский парламент и Европейский совет опубликовали Директиву «О снижении воздействия некоторых пластмассовых изделий на окружающую среду» (Директива 2019/904) с целью предотвратить и уменьшить негативное воздействие пластмасс на окружающую среду, одновременно облегчая переход к экономике замкнутого цикла. В контексте этой Директивы к середине 2021 года предусматривается запрет на использование оксоразлагаемых пластиков, поскольку они не полностью разлагаются на CO2, биомассу и воду, а фрагментируются на микропластики. Кроме того, директива установила определение пластмасс, в котором не делается различий между обычными небиоразлагаемыми пластмассами и БРП (см. 1.4.1). Таким образом, запрет на некоторые одноразовые пластиковые изделия будет применяться независимо от используемых материалов. Тем не менее, к июлю 2027 года предусмотрена оценка директивы, включая «оценку научно-технического прогресса в отношении критериев или стандарта биоразлагаемости в окружающей среде, применимых к одноразовым пластиковым изделиям в рамках настоящей Директивы, которые обеспечивают полное разложение на углекислый газ (CO2), биомассу и воду в течение достаточно короткого промежутка времени, чтобы пластик не наносил вреда морской жизни и не приводил к накоплению пластика в окружающей среде» (Директива 2019/ 904, статья 15).

В отношении биопластиков в целом и БРП в частности существуют противоречивые утверждения. Термин «биопластики» часто используется в качестве общего описания ряда материалов с очень разными свойствами. Как

правило, биопластик включает в себя материалы на биологической основе, биоразлагаемые или и те, и другие виды пластмасс и их биоразлагаемость в открытой среде.

Биодеградация пластика представляет собой сложный процесс, который приводит к обширной переработке углеродсодержащих соединений в пластике живыми организмами. Здесь мы определяем биоразложение пластика как: «микро органическое разложение всех его компонентов в двуокись углерода (CO2), а также в новую микро органическую биомассу и минеральные соли в кислородных условиях [в присутствии кислорода] или в двуокись углерода (CO2), метан (CH4), новая орагническая биомасса и минеральные соли в бескислородных условиях [в отсутствие кислорода]». (SAPEA, 2020, стр. 34)

Это определение биоразложения пластика применимо только к органическому компоненту пластика, т. е. тем соединениям, которые содержат углерод-водородные связи, включая сам органический полимер (полимеры) и любые органические добавки в пластиках.

Вместе с тем, пластик, полностью состоящий из неорганических полимеров, не может считаться биоразлагаемым в соответствии с этим определением. Неорганические добавки могут влиять на процесс биоразложения и требуют специальной оценки.

Рекомендация 1

Для стимулирования применения биоразлагаемого пластика (БРП) производителями и импортерами следует внести в национальное законодательство специальное определение «биоразлагаемый пластик» который будет учитывать свойства материала и конкретные условия для его разложения.

Как обсуждалось выше, биоразложение пластикового предмета зависит не только от свойств самого материала, но и от конкретных условий принимающей среды, в которой происходит биоразложение. Из обзора фактических данных SAPEA следует, что при рассмотрении биоразлагаемости пластика просто как свойства материала игнорируется важность условий окружающей среды, влияющих на биоразложение пластика, а также большие различия в скорости и степени биоразложения конкретного пластика в различных принимающих системах в открытой среде (SAPEA, 2020, стр. 33).

Таким образом, биоразлагаемость следует определять как системное свойство, описывающее взаимодействие конкретных свойств материала пластика и условий конкретной принимающей среды, в которой происходит биоразложение. Например, продукты, хранящиеся в холодильнике, хранятся дольше, чем продукты, хранящиеся при более высоких температурах, например, на кухонном столе. Точно так же многие БРП разлагаются медленнее при более низких температурах.

Рекомендация 2

Необходимо ввести регулирование на использование БРП в открытой среде конкретными положениями, для которых сокращение, повторное использование и переработка невозможны.

Такое регулирование должно сопровождаться уделением первоочередного внимания сокращению, повторному использованию и переработке пластмасс, прежде чем рассматривать вопрос о введении в обширный оборот БРП.

Вместе с тем, не следует рассматривать БРП как решение проблемы ненадлежащего обращения с отходами или мусора. Надлежащее отношение к отходам или мусору является ключевым фактором в достижении успеха.

Социальные преимущества от использования БРП должны рассматриваться как центральная часть общего регулирования. В частности, прежде чем рассматривать БРП для применения, важно решить, должно ли применение существовать в первую очередь или вместо него можно использовать альтернативные материалы. Для предметов одноразового использования, польза которых недолговечна, и/или товаров с ограниченной пользой для общества более подходящей является стратегия сокращения.

Рекомендация 3

Необходима разработка и принятие стандартов и методов для БРП, которые будут регламентировать показатели разложения БРП в окружающей среде.

Как вытекающее из стандарта следует разработать каталог материалов с показателями их динамики биоразложения в различных средах.

При отсутствии подходящих условий для осуществления тестов и сертификации существует риск злоупотребления или неправильного понимания термина «биоразлагаемость». Кроме того, экологические риски не могут быть полностью оценены без подходящих и однозначных данных испытаний на биоразложение. Таким образом, соответствующие схемы тестирования и сертификации являются необходимым условием для реализации потенциальных преимуществ, описанных выше. Более того, схемы тестирования и сертификации необходимы для проверки и тестов утверждений о биоразлагаемости, а также для поддержки усилий по маркировке и информированию пользователей.

Рекомендация 4

Необходимо инициировать и поддерживать информационные кампании для устранения существующих заблуждений и путаницы, связанных с видами биоразлагаемого пластика, их эффекте на окружающую среду и здоровье людей.

Следует также ввести маркировку для a) конечных пользователей и потребителей, чтобы обеспечить надлежащее использование и утилизацию БРП в открытой среде; и b) производителей и поставщиков в целях обеспечения точной передачи информации по цепочке создания стоимости.

Учитывая, что температура и присутствие микробных разрушителей значительно различаются в открытых средах, конкретная среда, в которой происходит биоразложение, играет решающую роль в этом процессе. В отличие от промышленных предприятий по компостированию, где процесс биоразложения происходит в контролируемых условиях. Открытая среда включает в себя широкий спектр почвенных и водных сред (как озерных, так и речных) с очень разными условиями и значительными вариациями с точки зрения организмов, температуры и химического состава. Открытая среда включает в себя множество экосистем, которые охватывают ряд абиотических и биотических условий, которые в значительной степени влияют на разложение пластика и микробную конверсию, необходимые для достижения биодеградации. Поэтому крайне важно, чтобы при обсуждении и оценки биоразложения пластика всегда делалась четкая ссылка на конкретную (реципиентную) среду (среды).

Изменения в открытых средах необходимо принимать во внимание не только в процессе тестирования и сертификации (см. 2.2.1), но также необходимо четко указать на этикетке каждого продукта, чтобы обеспечить правильную утилизацию (см. 2.3.2). Таким образом, определение конкретной среды, в которой БРП фактически биоразлагается, имеет решающее значение для ограничения загрязнения пластиком и предотвращения необоснованных заявлений о биоразложении, основанных исключительно на тестировании определенных форм биоразлагаемых полимеров в контролируемых условиях. В этом мнении «полезный для окружающей среды» означает, что материал полностью разлагается на двуокись углерода (CO2) (или двуокись углерода и метан в бескислородных условиях), биомассу и минеральные соли в течение времени, достаточно короткого, чтобы не причинить долговременного вреда или накопления в окружающей среде.

Биоразлагаемые пластики в основном производятся из крахмала, полимолочной кислоты, полигидроксиалканоатов, целлюлозы и лигнина. При этом все компоненты материала являются биоразлагаемыми.

Также доступны так называемые биокомпозиты, представляющие собой смесь полимера с наполнителем, вводимым с целью снижения себестоимости материалов и/или для улучшения химико-механических свойств продукта.

Добавление к небиоразлагаемому пластику природных биоразлагаемых наполнителей (крахмала, древесной муки) не делает конечный товарный продукт биоразлагаемым.

Для достижения максимальной биологической разлагаемости, пластики должны компостироваться вместе с органическими отходами — аэробным или реже анаэробным способами компостирования.

Биоразлагаемые пакеты нельзя сдавать на вторичную переработку. Они испортят обычный пластик.

Способы производства биоразлагаемых полимеров могут быть химическими или биологическими (под воздействием микроорганизмов или ферментов). Наиболее известные способы получения рассматриваемого материала:

1) Получение из природных полимеров путем их механической и химической обработки. Примеры: биоразлагаемый пластик из деструктурированного крахмала, из целлюлозы. Высокая стоимость. Страдает продуктовая безопасность: то, что является продуктом питания, используется для

синтеза пластика, в то время как сотни миллионов людей в мире страдают от голода.

2) Химический синтез полимеров из мономеров, получаемых биопревращением возобновляемых источников сырья (в частности, использование молочной кислоты, получаемой при ферментизации сахаров, для выработки химическим способом полимолочной кислоты). Для биоразложения полимера на основе полилактида (PLA) необходимы определенные условия: температура и кислород. PLA получают из кукурузы, сахарного тростника, сахарной свеклы. Таким образом, в данном случае получения биоразлагаемого полимера также страдает продуктовая безопасность.

3) Получение биотехнологическим способом из возобновляемых сырьевых источников (применительно к ферментации сахаров, при которой микроорганизмы синтезируют термопластичные алифатические полиэфиры, в частности, полигидроксибутират, полигидроксиалканоаты (PHA), бактериальную целлюлозу). Способы получения биоразлагаемых полимеров с помощью синтеза бактериями являются дорогостоящими и нецелесообразными с точки зрения рентабельности к промышленному производству.

4) Химический синтез из продуктов переработки нефти и других невозобновляемых источников сырья. Традиционные синтетические пластики с введенными в них биоразрушающими добавками.

Европа занимает первое место в области исследований и разработок биопластиков. Здесь выпускается около пятой части от мирового объема подобных материалов. К 2023 году доля биопластика, изготовленного в Европе, достигнет 27 %, что обусловлено недавно принятой политикой в таких странах, как Италия и Франция.

Крупным производственным центром является Азия. В 2018 году 55 % биопластиков было произведено именно в этой части света. 16 % и 9 % рынка приходятся на Северную и Южную Америку соответственно; 1 % — на Австралию.

Наибольшей популярностью пользуется биопластик на основе природных полимеров — крахмала и целлюлозы (из сахарного тростника и кукурузы). Биопластик из кукурузы производят компании Metabolix, NatureWorks, CRC и Novamont. Из сахарного тростника материалы производят предприятия Braskem. Компания Arkema в качестве сырья использует касторовое масло. Rodenburg Biopolymers получает биопластик из картофеля.

Голландские дизайнеры Эрик Кларенбик и Мартжи Дрос изобрели способ получения биопластика из водорослей. Их технология превращает водоросли в жидкое сырье, из которого посредством 3D-принтера можно печатать трехмерные пластиковые объекты.

Проведенный анализ показал, что с пластиковыми отходами можно бороться не только путем повышения доли утилизации или переработки, но также путем принятия законодательного регулирования БРП. Такой подход позволит подойти к решению проблемы с другой стороны – не прибегая к большим затратам для создания перерабатывающей инфраструктуры, или не стимулируя бизнес иметь утилизационные стандарты и тем самым не обременять жителей страны дополнительными расходами на общедомовые услуги (плата за сбор, хранение, захоронение мусора и пр.). Таким образом нет необходимости в концептуальной перестройке модели поведения потребителя, которая стоила бы огромных усилий и затрат. Конечно же такая работа должна проводиться, это даст свои результаты в среднесрочном горизонте планирования, однако стоит обратить внимание на другой, более эффективный путь решения проблемы: через замену полимерного пластика на биоразлагаемый пластик. Биоразлагаемый пластик изготавливается из сельхоз отходов (корма, остатки картофеля, сена, растительной массы и пр.) в отличии от полимерного пластика, производство которого требует развертывания нефтеперерабатывающих установок. Таким образом биоразлагаемый пластик не только дешевле в производстве, но и его производство также является экологичным.

В мире уже появляются технологии по биоразлагаемому стеклу и другим твердым бытовым отходам, поэтому принявшись за работу по искоренению самого главного вредителя окружающей среды путем введения регулирования БРП, можно применять опыт и к другим видам ТБО в будущем.

Курение как ухудшающий фактор окружающего воздуха на микроуровне

Качество воздуха, которым мы дышим, является фундаментальным аспектом правильного образа жизни и позволяет чувствовать себя хорошо и быть здоровым.

Особую актуальность качество воздуха внутри помещений приобрело во время возникновения нового коронавируса COVID-19. Инфекционные заболевания, такие как COVID-19, могут распространяться посредством вдыхания переносимых по воздуху частиц и аэрозолей. В дополнение к другим многоуровневым стратегиям профилактики, например вакцинации, меры по улучшению вентиляции, фильтрации воздуха и другие проверенные способы очистки воздуха могут снизить риск воздействия частиц, аэрозолей и других загрязняющих веществ, а также улучшить качество воздуха внутри помещений и здоровье находящихся внутри зданий людей.

Для этих целей, например, 3 марта 2022 года администрация Байдена, Президента США в лице Агентства США по охране окружающей среды выпустила Национальный план готовности к COVID-19, в рамках которого разработан и опубликован проект «Обеспечение чистого воздуха в зданиях», который предлагает ряд рекомендаций и существующих ресурсов для улучшения вентиляции и качества воздуха в помещениях, которые могут улучшить охрану здоровья находящихся в зданиях людей и снизить риск распространения COVID-19.

Например, отечественная авиакомпания во время активной фазы распространения COVID-19 усилила меры по очистке воздуха на бортах. Система распределения воздуха в самолетах Air Astana оснащена высокоэффективными фильтрами воздуха в виде частиц (HEPA) для улавливания загрязняющих веществ, в том числе вирусов Covid-19, с эффективностью более 99,9%. Подача воздуха в кабину происходит на уровне верхних багажных полок и вытягивается на уровне пола. Самое главное - поток воздуха не движется вперед или назад по салону. В среднем весь воздух в салоне полностью обновляется каждые 3 минуты. Воздух в кабине самолета представляет собой смесь свежего воздуха, втянутого извне, и очищенного воздуха, который прошел через эффективные фильтры, удаляющие частицы в воздухе размера микроскопических бактерий и вирусных кластеров.

Качество наружного воздуха — это то, что мы всегда замечаем, и любой признак плохого качества наружного воздуха обычно вызывает беспокойство, как только эти признаки воспринимаются. Вместе с тем, это не всегда так, когда речь идет о качестве воздуха в помещении, которое не всегда принимается в контексте здоровья.

Однако бывают случаи, когда плохое качество воздуха в помещении очевидно, в основном из-за таких факторов, как химические запахи или другие типы запахов.

Одна из проблем при рассмотрении качества воздуха в рабочей среде заключается в том, что не всегда легко понять, является ли воздух, которым мы дышим, «хорошим» или нет. За исключением случаев, когда есть слишком явные признаки.

Офисы и рабочие помещения являются одними из наиболее подверженных внутренних помещений с плохим или субоптимальным качеством воздуха из-за потребностей таких помещений, в которых часто находятся более десяти человек, зачатую в старых или не должным образом обслуживаемых зданиях.

Производительность и концентрация работников значительно снижаются при ненадлежащем качестве воздуха. .

Вот почему проверка качества воздуха в помещении, в офисе или на рабочем месте должна иметь важное значение, поскольку это еще один способ показать работникам, что их здоровье и хорошее самочувствие важны.

Однако обеспечение надлежащего качества воздуха, которым дышат в офисе, является задачей не только работодателей, менеджеров или владельцев здания. Сотрудники и члены организации, находящиеся в здании или в помещении, также должны периодически запрашивать проверку качества воздуха.

Существует множество способов определения качества воздуха в рабочей среде. Для достижения наилучших условий необходимо определить концентрацию углекислого газа (CO2), температуру и влажность воздуха, а также повторяющиеся симптомы среди работников.

Имеются множество факторов, которые могут улучшить или ухудшить комфорт и благополучие в рабочей среде, ухудшая продуктивность работы и хорошее самочувствие сотрудников или, наоборот, затрудняя им работу так, как от них ожидают во время долгих часов работы.В частности, качество воздуха в рабочей среде, является одним из аспектов, который может в разной степени влиять на самочувствие и производительность сотрудников.

Низкое качество воздуха в помещении может сделать окружающую среду неприемлемой для работы, а работники чувствовать себя усталыми, в некоторых случаях может вызывать головокружение или головную боль... Вот некоторые

симптомы, которые мы также испытываем из-за плохого качества воздуха: среди прочего, чихание, насморк и кашель.

Плохие запахи также могут снизить качество рабочей среды, поскольку работники будут избегать выполнения определенных задач, связанных с посещением тех мест, где концентрация этих неприятных запахов будет выше, из-за чего работнику будет трудно сосредоточиться на работе.

Качество воздуха в помещении является одним из тех аспектов, которые могут быть вызваны несколькими переменными, иногда более чем одной одновременно, что может затруднить определение причин проблемы, даже если последствия проявляются среди затронутых лиц.

Одной из основных причин снижения качества воздуха в помещении являются загрязняющие вещества, поступающие извне. Это одна из первых причин, которую следует проверить при подозрении на плохое качество воздуха в помещении, хотя существует множество способов или причин, по которым загрязняющие вещества могут оказывать негативное влияние на качество воздуха внутри помещений.

Во-первых, организации или компании могут быть расположены в местах с высоким уровнем загрязнения из-за близлежащих предприятий или в целом в городе с высоким уровнем загрязнения, что облегчает проникновение этих загрязняющих веществ в рабочую среду.

Системы охлаждения и отопления являются еще одним фактором, который может вызывать попадание загрязняющих веществ в здание из-за таких факторов, как отсутствие технического обслуживания воздуховодов или неоптимальная установка этих систем, которые сами по себе необходимы для обеспечения хорошего самочувствия в рабочей среде.

Есть много других факторов, которые могут снизить качество воздуха в помещении, например, использование химикатов для очистки помещений, использование пестицидов и других химических веществ, необходимых для производства, и даже офисное оборудование, особенно принтеры и копировальные аппараты.

Во многих случаях в рабочей среде может присутствовать более одного из упомянутых факторов, и многие из них могут не быть основными причинами и поэтому могут быть легко устранены или даже проигнорированы в краткосрочной перспективе. В то же время другие могут влиять на рабочую среду в большей степени.

В целом все, что влияет на самочувствие сотрудников и может оказать негативное влияние на их здоровье, в конечном итоге должно быть выявлено и исправлено. Однако крайне важно начать с тех, которые оказывают наибольшее негативное влияние на рабочих или служащих.

В целом, имея дело с аллергенными или концентрированными газами, которые могут быть вредными для здоровья, даже если последствия не так очевидны, необходимо обеспечить предотвращение любого риска проблем со здоровьем для человеческого капитала.

Авторы исследования неоднократно указывали на проблему курения, однако в контексте настоящего исследования речь пойдет не о самих курильщиках и их паттернах поведения, а о людях, которые вдыхают табачный дым непреднамеренным образом.

Благодаря современным технологиям, есть несколько действий, которые можно предпринять, чтобы начать улучшать качество воздуха в помещении без необходимости рассматривать более экстремальные решения, такие как перенос производства или офиса в другое здание, что нерентабельно и невыполнимо для организации.

1. В здании необходимо провести несколько тестов; либо при наличии очевидного случая плохого качества воздуха, либо при желании убедиться, что это не является проблемой в рабочей среде: от расхода воздуха до уровней влажности, вентиляции, запахов, утечек, стоячей воды, повреждения водой, рост плесени и многое другое.

Первым тестом, который обычно проводится при измерении качества воздуха в помещении, является тест на диоксид углерода или CO2, который, если результаты показывают высокий уровень этого газа, указывает на необходимость поступления большего количества наружного воздуха.

2. По возможности необходимо использовать свежий воздух. Если в рабочем пространстве имеются окна их необходимо периодически открывать.

3. Системы кондиционирования и отопления являются одними из первых факторов, которые необходимо учитывать, когда речь идет об улучшении качества воздуха в помещении, особенно путем периодического обслуживания или замены воздуховодов системы, чтобы предотвратить воздействие загрязняющих веществ на воздух в помещении. Установка очистителя воздуха в офисе также является отличным решением для получения чистого и качественного воздуха.

4. Для вентиляционных систем необходимо своевременно менять воздушные фильтры.

5. Необходимо поддерживать уровень влажности на рабочем пространстве. Влажность от 30 до 50% помогает держать под контролем появление пылевых клещей, развитие плесени и других аллергенов. Использование осушителей и кондиционеров для контроля уровня влажности в помещении позволит держать баланс качества воздуха.

6. Растения являются природными абсорберами CO2. Они поглощают токсины и производят больше кислорода.

7. Офис необходимо содержать в чистоте, используя более щадящие или натуральные заменители химикатов.

8. Еще один второстепенный, но все же важный способ улучшить качество воздуха — применение более стойких к загрязнению материалов для мебели и оборудования рабочего места.

И последнее, но не менее важное: существуют платформы для оценки качества воздуха, которые могут в режиме реального времени предоставлять данные о качестве воздуха на рабочем месте.

Любой человек большую часть своей жизни проводит на рабочем месте, поэтому качество воздуха внутри помещения является самым важным показателем в структуре распространения неинфекционных заболеваний. Авторы исследования ранее рассматривали курение как источник вреда, в настоящем исследовании актуальным же является рассмотрение проблемы не с точки зрения потребителя и его шаблонов поведения, а с точки зрения пассивного или непреднамеренного воздействия дыма сигарет на людей, которые не являются потребителями данной категории вредной продукции.

Окружающий табачный дым (ОТД) определяется как выдержанная в течение некоторого времени и разбавленная смесь выдыхаемого дыма основной и побочной струй от обычной сигареты, а маркеры ОТД могут быть как неспецифичными, так и специфичными. Вдыхаемые взвешенные частицы (далее – ВВЧ), моноксид углерода (CO) и некоторые органические соединения (например, бензол, толуол, альдегиды) являются неспецифичными маркерами ОТД, поскольку они могут иметь другие источники происхождения (например, другие процессы горения, эмиссия от предметов мебели и напольных покрытий), в то время как никотин, 3-винилпиридин и соланесол считаются специфичными

маркерами ОТД. ВВЧ и СО также считаются показателями качества воздуха (КВ).

Органами здравоохранения разных стран было установлено, что воздействие ОТД приводит к развитию заболеваний, в том числе рака легких и болезней сердца, у взрослых некурящих людей. ОТД признан фактором риска развития астмы, инфекционных заболеваний органов дыхания, кашля, одышки, отита (воспаления среднего уха), а также синдрома внезапной детской смерти. Кроме того, установлено, что ОТД может приводить к обострению состояния при астме у взрослых, а также вызывать раздражение глаз, горла и носа.

Сегодня все еще существует множество мест, где курение является обычной практикой, несмотря на действующие запреты. Например, работники на станциях технического обслуживания автотранспортных средств, складах, в автомобилях, закрытых парковочных помещениях, автомойках, производственных и множества других помещений свободно курят сигареты, тем самым подвергая окружающих людей пассивному курению.

В последние десятилетия на рынок были представлены новые альтернативы традиционным табачным изделиям. К ним относятся бездымный табак, электронные сигареты, изделия из нагреваемого табака, гибридные системы и табачные изделия (Ichitsubo and Kotaki 2018; Royal College of Physicians 2016; Smith et al. 2016).

Система нагревания табака (СНТ, продаются в Казахстане под торговыми марками, например IQOS, GLO и др.) использует электронное управление для точного нагрева специально разработанных табачных палочек до температур ниже тех, которые необходимы для горения (Smith et al. 2016). В результате аэрозоль, создаваемый СНТ, содержит значительно более низкие уровни ВВ, чем те, которые содержатся в сигаретном дыме, и не содержит твердых частиц на основе углерода (Bekki et al. 2017; Mallock et al. 2018; Pratte). и др., 2017; Шаллер и др., 2016). Обширная программа научной оценки показала, что по сравнению с обычными сигаретами это выражается в снижении цитотоксичности, генотоксичности in vitro и мутагенности, а также в снижении побочных эффектов in vivo в моделях на животных (Smith et al. 2016). Это также приводит к значительному снижению воздействия ВВ, на взрослых курильщиков, которые переходят от потребления сигарет к СНТ (Smith et al. 2016).

При оценке СНТ важно не только изучить влияние на реальных пользователях, но и определить, возможно ли воздействие на окружающих.

Одним из способов оценки - является оценка того, может ли использование продукта в помещении оказать заметное влияние на качество воздуха.

Чтобы улучшить понимание влияния аэрозоля СНТ в окружающей среде, необходим обзор доступной информации о табачном дыме в окружающей среде (или пассивное курение) сигарет.

В целом, в побочном табачном дыме присутствуют те же компоненты, что и в основной струе дыма, хотя они разбавлены и смешаны с компонентами окружающего воздуха (Baker and Proctor 1990; Jenkins et al. 2000). Побочный дым, являющийся основным источником побочного табачного дыма, имеет несколько более щелочную реакцию, чем дым основного потока, и содержит большее количество аммиака. Важно подчеркнуть, что количество никотина и летучих соединений, присутствующих в таком дыме, значительно ниже, чем во вдыхаемом дыме основного потока, поскольку большая часть этих веществ остается в организме курильщика после вдыхания (Baker and Proctor 1990; Jenkins). и др., 2000). Сложная смесь частиц и парогазовых компонентов побочного табачного дыма быстро разбавляется и диспергируется после выброса в окружающую среду помещения и претерпевает изменения своих физико-химических свойств за счет сдвигов парочастичных распределений, сорбции и десорбции парофазных компонентов на внутренних поверхностей и химических реакций, причем последние плохо изучены (Daisey 1999). Таким образом, побочный табачный дым имеет физико-химические свойства, отличные от свойств основного и побочного дыма. В результате испарения средний размер частиц побочного табачного дыма меньше, чем у основного потока дыма, и большая часть компонентов дыма находится в газовой фазе (Baker and Proctor 1990; Jenkins et al. 2000). В частности, никотин почти полностью содержится в газовой фазе побочного табачного дыма, в отличие от его присутствия в твердой фазе основного и побочного дыма (Baker and Proctor 1990).

Исследования показали, что аэрозоль, образуемый СНТ, оказывает гораздо меньшее воздействие на окружающую среду в помещении, чем побочный табачный дым, образующиеся при курении сигарет (Forster et al. 2018; Frost-Pineda et al. 2008; Ichitsubo and Kotaki 2018; Mitova et al. , 2016; Нельсон и др., 1998; Проданчук и др., 2017; Протано и др., 2016, 2017; Рупрехт и др., 2017; Шобер и др., 2018; Трикер и др., 2009). Этого следовало ожидать, поскольку, с одной стороны, образование аэрозоля СНТ не связано с сжиганием табака или высокотемпературным пиролизом, что, в свою очередь, приводит к значительному снижению образования ВВ. С другой стороны, по своей конструкции специальные табачные палочки для нагревания не имеют тлеющего

наконечника, выпускающего побочный дым, образующийся при сгорании табака, что исключает основные факторы загрязнения помещений, вызываемые сигаретами.

Оценка Nelson et al. (1998) на прототипах табака с угольным наконечником показали, что маркеры аэрозоля СНТ были снижены на 80% по сравнению с побочным табачным дымом сигарет. Исследования СНТ продемонстрировали существенное снижение содержания большинства компонентов воздуха и маркеров аэрозоля по сравнению с дымом сигарет (Frost-Pineda et al. 2008; Tricker et al. 2009). Таким образом, оценка аэрозоля в окружающей среде СНТ показала маркеры газовой фазы (CO, общее количество летучих органических соединений [TVOC], 3-этенилпиридин), аналогичные уровням для некурящих, в то время как концентрации маркеров фазы твердых частиц были более чем на 90% ниже, чем у сигаретного дыма (Frost-Pineda et al. 2008). Исследование, проведенное в смоделированных условиях «офис» и «гостиница», показало, что 24 из 29 измеренных компонентов дыма имели среднее снижение более чем на 90%, а 5 компонентов дыма имели среднее снижение от 80 до 90% в экспериментах с СНТ по сравнению с сигаретами (Трикер и др., 2009).

При комплексной оценке использования СНТ (продаваемой под торговой маркой Glo) в моделировании «Офис», «Гостиничный бизнес» и «Жилой дом» Forster et al. (2018), исследования показали, что в большинстве из 40 проанализированных компонентов уровни ВВ были более чем на 90% ниже, чем в сигаретном дыме.

В другом всестороннем исследовании Ichitsubo and Kotaki (2018) изучали влияние использования нового продукта СНТ (продаваемого под торговой маркой Ploom Tech®) на качество воздуха в помещении с контролируемой средой в имитируемых условиях для некурящих («Конференц-зал ” и “Столовая”) и одно вентилируемое место для курения (“Smoking Lounge”). Все 16 измеренных маркеров были либо ниже пределов количественного определения методов, либо на фоновых уровнях, что привело к выводу, что при испытанных имитациях продукт СНТ не оказывал заметного влияния на качество воздуха внутри помещения ни в некурящих, ни в местах для курения.

Измерения проводились с применением аналитических методов, включая методы отбора проб, разработанных, апробированных и аккредитованных согласно требованиям стандарта ISO 17025 Национальным органом по аккредитации Швейцарии. Продолжительность исследования составила три месяца, при этом каждый объект испытаний в каждом варианте микроклимата тестировался дважды. Для повышения воспроизводимости результатов между

циклами испытаний была задана определенная схема курения (частота) для взрослых курильщиков, участвующих в исследовании. Продолжительность цикла составляла 5 часов, который начинался с гомогенизации пробы, занимавшей один час, с последующим отбором проб, занимавшим четыре часа.

	Анализируемый компонент	СНТ				ОС (обычная сигарета)			
		Жил.	Жил. кат. 2	Офис.	Общ. пит.	Жил.	Жил. кат. 2	Офис.	Общ. пит.
Маркеры ОТД	ВВЧ, гравиметр. метод, мкг/м^3	-	-	-	-	236*	268*	204*	147*
	УФТЧ по ТГБФ, мкг/м^3	-	-	-	-	39,6*	40,8*	38,5*	18,4*
	ФТЧ по скополетину, мкг/м^3	-	-	-	-	8,05*	8,50*	7,88*	4,04*
	Соланезол, мкг/м^3	-	-	-	-	10,2*	9,84*	10,2*	4,68*
	3-винилпиридин, мкг/м^3	-	-	-	-	6,02*	7,61*	6,39*	3,94*
	Никотин, мкг/м^3	0,69	1,81	1,10	0,66	29,7	29,1	34,7	34,6
Карбонилы	Ацетальдегид, мкг/м^3	2,66	5,09	3,65	1,40	70,2	83,8	58,8	33,1
	Акролеин, мкг/м^3	-	-	-	-	6,94*	5,65*	6,42*	3,03*
	Кротоновый альдегид, мкг/м^3	-	-	-	-	2,19*	2,11*	2,04*	0,99*
	Формальдегид, мкг/м^3	-	-	-	-	27,1	35,5	28,9	17,5
ЛОС	Акрилонитрил, мкг/м^3	-	-	-	-	2,53*	3,61*	2,61*	1,36*
	Бензол, мкг/м^3	-	-	-	-	7,09	9,24	6,58	3,40
	1,3-бутадиен, мкг/м^3	-	-	-	-	13,0*	16,8	12,6*	5,79*
	Изопрен, мкг/м^3	-	-	-	-	71,5	99,4	75,9	37,0
	Толуол, мкг/м^3	-	-	-	-	11,1	26,1	14,9	8,76
Газы	Моноксид углерода, мг/л	-	-	-	-	1,63*	2,17*	1,59*	<0,92*
	Оксид азота (NO), мкг/л	-	-	-	-	26,2	35,6	27,0*	14,8*
	Оксиды азота, (NOx), мкг/л	-	-	-	0,52	29,4	39,7	29,4	15,0

Результаты исследования свидетельствуют о том, что концентрации анализируемых компонентов, определенные для фонового воздуха и воздуха с ОА, могут быть признаны эквивалентными применительно к большинству компонентов (ВВЧ, твердые частицы в ультрафиолете, флуоресцирующие твердые частицы, соланезол, 3- винилпиридин, все летучие органические

соединения, CO, NO и три карбонила: формальдегид, акролеин, кротоновый альдегид). Повышение уровня содержания в фоновом воздухе во всех условиях наблюдается только по никотину и ацетальдегиду при использовании СНТ, при этом данное повышение весьма невелико по сравнению с ОС. Наблюдается крайне незначительное повышение уровня содержания в фоновом воздухе по NOx для одного из исследованных видов внутренней среды (общественное заведение).

В итоге, при использовании СНТ повышение относительно фонового уровня содержания в воздухе систематически наблюдалось (независимо от условий) лишь для двух соединений: никотина и ацетальдегида.

Для остальных 15 исследуемых соединений уровни содержания, измеренные при использовании СНТ, статистически не отличаются от аналогичных уровней при измерении состава фонового воздуха, что свидетельствует о том, что СНТ при использовании его внутри помещений не является источником эмиссии указанных соединений. Следует отметить, что из данных 15 соединений (показателей качества воздуха) соединения-маркеры окружающего табачного дыма (ОТД) не были выявлены при измерениях во время использования СНТ, что свидетельствует о том, что СНТ не является источником ОТД.

По поводу двух соединений, на уровень содержания которых в воздухе помещения оказывает влияние СНТ, можно отметить следующее:

- измеренное содержание никотина составило не более 1,81 мкг/м3. Как правило, содержание никотина не регламентируется нормами по качеству воздуха, так как оно не связано с какими-либо хроническими заболеваниями при регулярном воздействии. Он может упоминаться в нормативах по предельно допустимым концентрациям в воздухе рабочей зоны. Например, Европейским агентством по безопасности и гигиене труда установлена предельно допустимая концентрация на уровне 500 мкг/м3 (для 8-часового рабочего дня), что более чем в 250 раз превышает максимальный уровень, зафиксированный при использовании iQOS.

- измеренное содержание ацетальдегида составило не более 5,09 мкг/м3, что можно непосредственно сравнить с нормативами, установленными действующими стандартами качества воздуха (предельно допустимыми концентрациями), например:

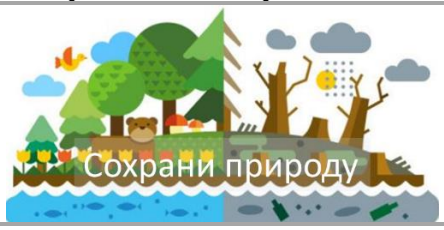
- в инструкциях Министерства здравоохранения Японии рекомендован уровень содержания не более 48 мкг/м3, что в 10 раз превышает максимальный уровень, зафиксированный при использовании СНТ.

- в итоговом отчете по проекту INDEX8 предельно допустимая концентрация была определена на уровне 200 мкг/м3, что в 40 раз превышает максимальный уровень, зафиксированный при использовании СНТ.

Учитывая вышеизложенное и сравнивая полученные результаты с существующими нормативами по качеству воздуха, можно заключить, что использование СНТ в помещениях не оказывает отрицательного воздействия на качество воздуха.

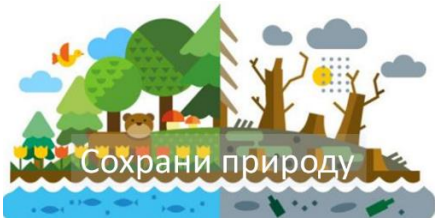
Проведенный анализ и обзор имеющейся научной литературы подтверждает, что благодаря новейшим технологиям, новые бездымные продукты, в том числе виды СНТ способны снизить вред как для самих потребителей, так и для окружающих людей, особенно актуально это с точки зрения качества воздуха внутри помещения. Полное замещение сигарет бездымными продуктами создадут условия для масштабного снижения вреда от табачного дыма.

Вместе с тем, ранее авторы уже проводили исследование в отношении упаковки продукции массового потребления, в котором было доказано, что правильно выстроенная коммуникация через упаковку позволит осуществить вклад в повышение осознанности выбора потребителей. В контексте настоящего исследования мы считаем, что регуляторы способны повысить экологическую культуру среди населения Казахстана. Для этих целей предлагается использовать упаковку бездымных продуктов, например изделий с нагреваемым табаком в качестве платформы для предупреждения замусоривания почвы.

Действующие требования	**Предлагаемые требования**
	
Сообщение обращено к потребителям изделий с нагреваемым табаком.	Призыв к действию бережно относиться к природе. Оборотная сторона пачки.

В соответствии с Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 ноября 2020 года № ҚР ДСМ-222/2020 утверждены эскизы предупреждений о вреде потребления изделий с нагреваемым табаком с сопровождающимися надписями – «курение вызывает никотиновую зависимость» и «мучительная смерть». Во-первых сообщение вводит потребителей в заблуждение, поскольку процесс курения относится к сигаретам а не СНТ; во вторых такие эскизы не распространяются на бездымные продукты, такие как электронные сигареты или одноразовые вейпы, что создает дискриминацию в отношении конкретного вида продукции; в третьих размер таких рисунков должен составлять 65% от площади пачки изделий с нагреваемым табаком и это на 15 п.п. больше чем действующее требование для сигарет. В результате у потребителя может сформироваться неверное представление, что аэрозоль СНТ более вреден по сравнению с сигаретным дымом, хотя имеющиеся фактические научные данные свидетельствуют об обратном.

В контексте настоящего исследования предлагается использовать рисунки, на обратной стороне пачки изделий с нагреваемым табаком, которые прививали бы экологическую культуру для населения Казахстана. Например, такими эскизами располагаемые на обратной стороне потребительских пачек изделий с нагреваемым табаком могли бы быть:



В качестве сопровождающих надписей могут выступать «сохрани природу», «не мусори», «заботься о природе», «давай сделаем мир лучше» и др.

Заключение

Вопросы, связанные с экологическими проблемами и изменением климата на глобальном уровне, рассматриваются Конференцией ООН по вопросам изменения климата, которая является на сегодняшний день высшим органом переговорного процесса для реализации положений Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), Киотского протокола (КП) и Парижского соглашения (ПС).

Эти мероприятия стартовали в 1995 году и поначалу представляли из себя небольшие рабочие сессии. Со временем они вошли в число крупнейших форумов, созываемых под эгидой ООН и других международных организаций.

Проводимые в рамках Конференций переговоры становятся всё более многогранными и имеют крайне насыщенную повестку дня. Растёт количество участвующих в них официальных правительственных делегаций со всего мира, экспертов различного уровня, представителей гражданского общества и СМИ.

Конференции проводятся ежегодно на ротационной основе в стране, относящейся к одной из пяти региональных групп ООН. Эти мероприятия являются официальными сессиями Конференции Сторон, действующих на базе Киотского протокола и Парижского соглашения.

Конференции сторон по изменению климата стали катализатором глобального прогресса в сокращении выбросов. В отчете 26-ой Конференции сторон отмечается, что ограничение глобального потепления до 1,5 °C требует быстрого, глубокого и устойчивого *сокращения глобальных выбросов* парниковых газов, в том числе *сокращения глобальных выбросов* двуокиси углерода на 45 процентов к 2030 году по сравнению с уровнем 2010 года и до нуля примерно в середине века, а также значительное сокращение выбросов других парниковых газов. *Сокращение выбросов* остается основным показателем воздействия для смягчения последствий изменения климата.

Затрагивая тему табакокурения, в том числе улучшения качества воздуха внутри помещения, то принцип сокращения вредных веществ реализуем через

задействование механизма переключения потребителей на бездымную продукцию. Однако, анализируя принимаемые решения, в том числе и на международном уровне можно заключить, что на сегодняшний день глобальная повестка борьбы против табака и ее взаимосвязанные участники упускают возможность применения эффективных принципов и методов снижения вреда.

Рамочная конвенция Всемирной организации здравоохранения по борьбе против табака (РКБТ ВОЗ) — договор, принятый под эгидой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в качестве ответной меры на глобализацию табачной эпидемии. Подписание соглашения состоялось в 2003 году на 56-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения. РКБТ стала первым договором, когда-либо принятым под эгидой ВОЗ, а также первым глобальным договором в области общественного здравоохранения. Она является одним из наиболее широко и быстро ратифицированных соглашений в истории.

Подписание РКБТ послужило катализатором действий на национальном уровне во многих странах мира. Так, среди основных обязательств сторон предусматривается налоговое регулирование табачной сферы, увеличение акцизов до более чем 75 % от розничной цены табачных изделий; введение полного запрета на рекламу, спонсорство и продвижение табачной продукции; разработка и внедрение графических предупреждающих надписей; введение запрета на курение в общественных локациях, на рабочих местах, в общественном транспорте, общественных и образовательных учреждениях; введение ограничений к составу табачных изделий и обязательство производителей раскрывать его; повышение осведомлённости о вреде курения среди населения, проведение санитарно-просветительских программ; создание инфраструктуры и программы для помощи в отказе от курения; контроль за осуществлением мер и представление отчётов на Конференции сторон РКБТ; содействие международному сотрудничеству в борьбе с табачной эпидемией, обмен научно-техническими достижениями.

Согласно статье 1 РКБТ ВОЗ "Борьба против табака" означает широкий круг стратегий в области поставок, спроса и *уменьшения вреда*, которые направлены на улучшение здоровья населения посредством ликвидации или уменьшения потребления им табачных изделий, а также воздействия на него табачного дыма.

Как изложено выше, Конференция сторон РКБТ ВОЗ активно применяет запретительные меры и в целом идет по пути запрещения, накладывая жесткие ограничения для табачных изделий. Однако ни в одной из описанных выше мер не наблюдаются механизмы реализации принципов *уменьшения вреда*. Такое

положение ставит Конференцию сторон РКБТ ВОЗ в отличительное положение по сравнению с деятельностью Конференции сторон по изменению климата ООН, т.е. по сути реализации механизмов уменьшения вреда.

Важно отметить, что в последние годы наблюдается глобальное снижение уровня курения сигарет. Однако это не привело к уменьшению числа курильщиков. Действительно, даже если доля курящего населения сократилась, количество курильщиков не уменьшилось, что объясняется общим ростом населения (Всемирная организация здравоохранения, 2017 г.). Фактически, в 2007 году в мире насчитывалось 1,1 миллиарда курильщиков, и к 2019 году это число не изменилось (Всемирная организация здравоохранения, 2020).

Признавая это, некоторые страны серьезно рассматривают стратегию снижения вреда от табака, делая менее вредные продукты доступными для курильщиков, которые в противном случае продолжали бы курить (Royal College of Physicians 2016).

Библиография:

1. Promoting Clean Urban Public Transportation and Green Investment in Kazakhstan, OECD
2. Kazakhstan transport catalogue, OECD
3. National Inventory Submissions 2021 | UNFCCC
4. Kazakhstan. 2021 National Inventory Report (NIR) | UNFCCC
5. Vehicle exhaust emissions | What comes out of a car exhaust? | RAC Drive
6. Marine plastic pollution, IUCN
7. Экологические стандарты Евросоюза для автомобилей. Справка, РИА
8. Scientific research can enable stricter plastic pollution laws | World Economic Forum (weforum.org)
9. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан
10. Microplastics as an Emerged Contaminant and Its Potential Treatment Technologies, Ajith Nithin, Arumugam Sundaramanickam, Mehdi Hassanshahian
11. Green Treatment Technologies for Microplastic Pollution, K. Manikanda Bharath, R. Ruthra, Judith D. Silva, Sathya Velusamy, Usha Natesan, Muhammad Zaffar Hashmi
12. Chemical Technologies to Degrade Microplastic Pollution, Asifa Nasrullah, Hadiqa Basharat, Muhammad Zaffar Hashmi, Muhammad Ashfaq
13. Bibliometric Analysis of Emerging Trends in Research on Microplastic Pollution in Post-Paris Agreement and Post-COVID-19 Pandemic World, Sharafat Ali, Bushra Faizi, Hamid Waqas, Muhammad Asghar, Nasibeh Zarei, Muhammad Zaffar Hashmi et al.
14. Ecological and Public Health Effects of Microplastics Pollution, Maria Arias-Andres, Keilor Rojas-Jimenez
15. The Ecotoxicological Effects of Microplastics on Trophic Levels of Aquatic Ecosystems, Vildan Zülal Sönmez, Ceyhun Akarsu, Nüket Sivri
16. Risk Assessment of Microplastic Pollution, Milon Barmon, M. J. I. Shohag, Rana Roy, Yanyan Wei, Zhenli He, Xiaoe Yang
17. Validation of selected analytical methods using accuracy profiles to assess the impact of a Tobacco Heating System on indoor air quality, Mottier N, Tharin M, Cluse C, Crudo JR, Lueso MG, Goujon-Ginglinger CG, Jaquier A, Mitova MI, Rouget EGR, Schaller M, Solioz J (2016)
18. Studies of environmental tobacco smoke generated by different cigarettes, Nelson PR, Kelly SP, Conrad FW (1998)

19. How is cardiovascular disease mortality risk affected by duration and intensity of fine particulate matter exposure? n integration of the epidemiologic evidence. Air Qual Atmos Health, Pope CA, Brook RD, Burnett RT, Dockery DW (2010)
20. Formaldehyde in the indoor environment. Chem Rev, Salthammer T, Mentese S, Marutzky R (2010)
21. Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2. Part 1: description of the system and the scientific assessment program. Regul Toxicol Pharmacol 81(Suppl 2), Smith MR, Clark B, Ludicke F, Schaller JP, Vanscheeuwijck P, Hoeng J, Peitsch MC (2016)