Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро

ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА И ЗДОРОВЬЕ

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ





Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро

ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА И ЗДОРОВЬЕ

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

Alistair Hunt, Nick Dale и Frank George

РЕФЕРАТ

Масштабы использования природных ресурсов в настоящее время столь велики, что угрожают превысить реальные возможности Земли. Концепция экономики замкнутого цикла открывает путь к устойчивому развитию, здоровью и достойным условиям труда, с бережливым отношением к окружающей среде и природным ресурсам. Более того, предполагается, что переход от линейной экономики (взять, изготовить, использовать, выбросить) к экономике замкнутого цикла (обновить, восстановить, поделиться) сможет внести немалый вклад в достижение Целей устойчивого развития (ЦУР), в особенности ЦУР-12 (ответственное потребление и производство). Тем не менее влияние перехода к экономике замкнутого цикла на здоровье населения все еще остается недостаточно изученным. Стремясь восполнить этот пробел, авторы настоящего доклада пытаются рассмотреть такой переход в контексте охраны здоровья, чтобы заложить основу для дальнейшего развития политики, оценки потребностей в научных исследованиях, а также для вовлечения заинтересованных сторон в разработку вопросов, касающихся основных последствий для здоровья. В докладе говорится о том, что переход к экономике замкнутого цикла открывает существенные возможности для улучшения здоровья населения: как в виде прямых преимуществ, например для работы систем медицинской помощи, так и косвенным образом, например благодаря уменьшению негативного воздействия факторов окружающей среды. Вместе с тем переход к экономике замкнутого цикла может нести в себе и угрозу непреднамеренных негативных последствий для здоровья – например в том, что касается использования вредных материалов. Для выявления и минимизации этих рисков потребуются стратегии и планы по их реализации на национальном, региональном и местном уровне.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

CONSERVATION OF NATURAL RESOURCES
ENVIRONMENTAL HEALTH
ECONOMICS - TRENDS
ENVIRONMENTAL POLICY - TRENDS, ECONOMICS
RECYCLING - TRENDS, ECONOMICS
WASTE MANAGEMENT - TRENDS, ECONOMICS

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:
Publications
Европейское региональное бюро ВОЗ
UN City, Marmorvej 51
DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark
Кроме того, запросы на документацию, информацию по вопросам здравоохранения или разрешение на цитирование или перевод документов ВОЗ можно заполнить в онлайновом режиме на сайте Регионального бюро: http://www.euro.who.int/pubrequest?language=Russian.

ISBN 978 92 890 5430 0

© Всемирная организация здравоохранения, 2019 г.

Некоторые права защищены. Данная работа распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo).

По условиям данной лицензии разрешается копирование, распространение и адаптация работы в некоммерческих целях при условии надлежащего цитирования по указанному ниже образцу. В случае какого-либо использования этой работы не должно подразумеваться, что ВОЗ одобряет какую-либо организацию, товар или услугу. Использование эмблемы ВОЗ не разрешается. Результат адаптации работы должен распространяться на условиях такой же или аналогичной лицензии Creative Commons. Переводы настоящего материала на другие языки должны сопровождаться следующим предупреждением и библиографической ссылкой: «Данный перевод не был выполнен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), и ВОЗ не несет ответственность за его содержание или точность. Аутентичным и подлинным изданием является оригинальное издание на английском языке».

Любое урегулирование споров, возникающих в связи с указанной лицензией, проводится в соответствии с согласительным регламентом Всемирной организации интеллектуальной собственности.

Пример оформления библиографической ссылки для цитирования:

Экономика замкнутого цикла и здоровье: возможности и риски [Circular economy and health: opportunities and risks]. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2019. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Данные каталогизации перед публикацией (CIP). Данные CIP доступны по ссылке: http://apps.who.int/iris/.

Приобретение, вопросы авторских прав и лицензирование. Для приобретения публикаций ВОЗ перейдите по ссылке: http://apps.who.int/bookorders. Чтобы направить запрос для получения разрешения на коммерческое использование или задать вопрос об авторских правах и лицензировании, перейдите по ссылке: http://www.who.int/about/licensing/

Материалы третьих лиц. Если вы хотите использовать содержащиеся в данной работе материалы, правообладателем которых является третье лицо, вам надлежит самостоятельно выяснить, требуется ли для этого разрешение правообладателя, и при необходимости получить у него такое разрешение. Риски возникновения претензий вследствие нарушения авторских прав третьих лиц, чьи материалы содержатся в настоящей работе, несет исключительно пользователь.

Общие оговорки об ограничении ответственности. Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы не отражают какого-либо мнения ВОЗ относительно юридического статуса какой-либо страны, территории, города или района или их органов власти, либо относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, в отношении которых пока еще может быть не достигнуто полное согласие.

Упоминание конкретных компаний или продукции отдельных изготовителей, патентованной или нет, не означает, что ВОЗ поддерживает или рекомендует их, отдавая им предпочтение по сравнению с другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте. За исключением случаев, когда имеют место ошибки и пропуски, названия патентованных продуктов выделяются начальными прописными буквами.

ВОЗ приняла все разумные меры предосторожности для проверки информации, содержащейся в настоящей публикации. Тем не менее опубликованные материалы распространяются без какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантии их правильности. Ответственность за интерпретацию и использование материалов ложится на пользователей. ВОЗ ни в коем случае не несет ответственности за ущерб, возникший в результате использования этих материалов.

Оригинал-макет: 4PLUS4.dk

Верстка русскоязычной версии: TAIS

СОДЕРЖАНИЕ

Выражение признательности v

Сокращения vi

Ключевые положения vii

Резюме ix

1. Общие цели настоящего аналитического доклада 1

2. Основные черты концепции экономики замкнутого цикла и моделей ее реализации 3
2.1. Определение 3
2.2. Модели 5
2.3. Родственные концепции и инициативы 6
2.4. Связь с существующими программами и публикациями ВОЗ 7

3. Обзор текущего положения дел по внедрению концепции экономики замкнутого цикла в Европейском регионе ВОЗ 9
3.1. План действий ЕС по развитию экономики замкнутого цикла 11
3.2. Национальные инициативы в области экономики замкнутого цикла 12
3.3. Программы научных исследований и инноваций 13
3.4. Инициативы бизнеса и НПО 13
3.5. Прогресс в достижении целей экономики замкнутого цикла 14

4. Экономика замкнутого цикла и здоровье: взгляд с позиций макроэкономики и распределения 16
4.1. Макроэкономическая перспектива 16
4.2. Распределительная перспектива 19

5. Обзор схемы оценки воздействия на здоровье в модели экономики замкнутого цикла 23

6. Значение экономики замкнутого цикла для здоровья 27
6.1. Обзор потенциальных воздействий на здоровье 27
6.2. Результаты обзора воздействий на здоровье 34
6.3. Количественная и экономическая оценка воздействий на здоровье 36

7. Тематические обзоры 40
7.1. Сектор здравоохранения 40
7.2. Вредные химические вещества, содержащиеся в изделиях и материалах 43
7.3. Электронные отходы 45
7.4. Безопасность пищевых продуктов и здоровая пища 48
7.5. Повторное использование сточных вод 51
7.6. Антропогенная среда 55
7.7. Изменение климата 57
7.8. Загрязнение воздуха 59

8. Стратегические подходы 62
8.1. Обзор вариантов политики для поддержки перехода к экономике замкнутого цикла 62
8.2. Варианты политики для решения проблем, связанных с влиянием экономики замкнутого цикла на здоровье 63

9. Выводы 65
9.1. Общие выводы 65
9.2. Политика 66
9.3. Научные исследования 67
9.4. Бизнес / Организации гражданского общества 68
9.5. Широкая общественность и средства массовой информации 69
9.6. Выводы и рекомендации заинтересованных сторон в области окружающей среды и здоровья 69

Библиография 71

Приложение 1. Концепция экономики замкнутого цикла и модели ее реализации 85
A1.1. Определения 85
A1.2. Модели 87
A1.3. Родственные концепции и инициативы 89
A1.4. Связь с существующими программами и публикациями ВОЗ 91
Библиография 93

Приложение 2. Прогресс в достижении целей экономики замкнутого цикла 96

Приложение 3. Ключевые инициативы в области экономики замкнутого цикла, осуществляемые на национальном и других уровнях 100

Приложение 4. Основные организации и сети, активно действующие в области экономики замкнутого цикла 104

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

За представленные детальные полезные замечания и предложения приносим благодарность следующим коллегам: Mike Holland (Эконометрические исследования и консультации (EMRC), Соединенное Королевство); Joseph Spadaro (научный сотрудник, Экологическая служба, Бильбао, Испания); Maca Vojtech (научный сотрудник, Экологическая экономика и социология, Экологический центр Карлова университета, Прага, Чешская Республика); Andy Haines (Отдел научных исследований по проблемам социальных и экологических аспектов здоровья, Лондонская школа гигиены и тропической медицины, Соединенное Королевство); Caroline Rudisill (адъюнкт-профессор экономики здравоохранения, Лондонская школа экономики и политологии, Соединенное Королевство); Klaus Kümmerer (директор Института устойчивой и экологической химии, университет Лейфана, Люнебург, Германия). Мы с благодарностью отмечаем ценную административную и техническую поддержку, которую предоставили сотрудники действующего под эгидой Европейского регионального бюро ВОЗ Европейского центра ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья в Бонне, Германия: Marco Martuzzi, менеджер программы, и Matthias Braubach, технический специалист по вопросам здоровья жителей городов и социальной справедливости в отношении здоровья.

Мы также благодарим следующих экспертов, с которыми мы консультировались в процессе составления настоящего доклада: Bjorn Hansen (руководитель Отдела экологически устойчивых химикатов, Генеральный директорат по окружающей среде, Европейская комиссия); Michael Warhurst (главный управляющий, Фонд мониторинга воздействий химических веществ на здоровье и окружающую среду – CHEM); Dustin Benton (и. о. директора по вопросам политики, Зеленый альянс); Antonia Gawel (руководитель Инициативы по экономике замкнутого цикла, Всемирный экономический форум); Natacha Cingotti (ответственный специалист, Политика по вопросам здоровья и химических веществ, Альянс здравоохранения и окружающей среды); Xenia Trier (менеджер проекта по химическим веществам, окружающей среде и здоровью человека, Программа комплексных экологических оценок, Европейское агентство по окружающей среде); Joseph DiGangi (старший научно-технический советник, Международная сеть по элиминации СОЗ – IPEN); Violeta Nikolova (научный сотрудник, Университет ООН – вице-ректорат в Европе, Программа устойчивых циклов UNU-ViE SCYCLE).

Ценный вклад и консультативную помощь предоставили Ruediger Kuehr (руководитель программы SCYCLE, университет ООН) и Vanessa Forti (научный сотрудник, Университет ООН). Ценные замечания в процессе составления тематического обзора по вопросу повторного использования воды дал Oliver Schmoll (менеджер программы «Управление природными ресурсами: вода и санитария», Европейское региональное бюро), а тесное сотрудничество между ВОЗ и Elisa Lanzi (экономист и аналитик по вопросам политики, Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) сыграло важную роль в составлении раздела 4.1, посвященного макроэкономическим аспектам.

Наконец, выражается искренняя признательность всем участникам экспертного совещания ВОЗ «Экономика замкнутого цикла и вопросы окружающей среды и охраны здоровья: возможности и риски», которое состоялось в Бонне, Германия, в октябре 2017 г. Они обсудили первый проект настоящего анализа и предоставили ценные отзывы и дополнительную информацию, что в значительной степени помогло в составлении доклада и способствовало повышению его качества.

Alistair Hunt, Университет Бата, Соединенное Королевство

Nick Dale, независимый исследователь, Соединенное Королевство

Frank George, технический специалист, Гигиена окружающей среды и экономика, Европейское региональное бюро ВОЗ

СОКРАЩЕНИЯ

БСА	бромсодержащие антипирены
БФА	бисфенол А
ВВП	валовой внутренний продукт
ДЭГФ	диэтилгексилфталат
ЕИБ	Европейский инвестиционный банк
ЕПОСЗ	Европейский процесс «Окружающая среда и здоровье»
ЕС	Европейский союз
ИСО	Международная организация по стандартизации
НДС	налог на добавленную стоимость
НПО	неправительственная организация
ОГО	организация гражданского общества
ПВХ	поливинилхлорид
ПГ	парниковые газы
ПФС	перфторированные соединения
ПХБФ	полихлорбифенилы
РЭБМ	ресурсоэффективные бизнес-модели
УПП	устойчивость к противомикробным препаратам
ХФУ	хлорфторуглероды
ЦУР	Цели в области устойчивого развития
ЮНИДО	Организация ООН по промышленному развитию
ЯМР	ядерно-магнитный резонанс (метод визуального исследования)
ACES	Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла (Alliance for Circular Economy Solutions)
CLP	классификация, маркировка и упаковка (classification, labelling and packaging) (регламент ЕС)
DAKOFA	Сеть по проблемам отходов и ресурсов, Дания
DALY	утраченный год жизни в результате преждевременной смертности и неполного здоровья, утраченный год здоровой жизни (disability-adjusted life year)
DPSEEA	схема «действующий фактор – давление – состояние – экспозиция – эффект – действия» (Driver, Pressure, State, Exposure, Effect, Action)
ECHA	Европейское агентство по химическим веществам
EMF	Фонд Эллен Макартур
ЕК	Европейская комиссия
ЕС-27	27 стран, входящие в состав ЕС по состоянию до июля 2013 г.
HEAL	Альянс здоровья и окружающей среды (Health and Environment Alliance)
LIFE+	Финансовый механизм ЕС для решения вопросов охраны окружающей среды
REACH	регистрация, оценка, сертификация и ограничение оборота химических веществ (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) (ЕС)
ReSOLVE	схема «регенерация – совместное использование – оптимизация – замкнутый оборот – повторное использование – виртуализация – замена» (Regenerate, Share, Optimise, Loop, Virtualise, and Exchange)
RoHS	директива «Ограничение оборота опасных веществ» (Restriction of Hazardous Substances Directive)
Sitra	Финский фонд для внедрения инноваций
SSP	план обеспечения безопасной санитарии (sanitation safety plan)
STEP	Инициатива по решению проблемы электрических (электронных) отходов (Solving the E-Waste Problem Initiative)
SVHC	особо опасное вещество, вещество вызывающее крайне высокую озабоченность (substance of very high concern)
WEEE	Директива по отходам электрического и электронного оборудования (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive)
WRAP	Программа действий по отходам и ресурсам (Waste and Resources Action Programme)

КЛЮЧЕВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Масштабы использования природных ресурсов в настоящее время столь велики, что угрожают превысить реальные возможности нашей планеты. Концепция экономики замкнутого цикла открывает путь к устойчивому развитию, здоровью и достойным условиям труда с бережливым отношением к окружающей среде и природным ресурсам. За последние годы эта концепция играет все большую роль при выработке политики на международном, европейском и национальном уровне управления, а также в практике бизнеса и поведении потребителей. До недавнего времени акцент делался на преимуществах перехода к экономике замкнутого цикла с позиций эффективного и устойчивого производства и потребления. При этом изучению влияния этих процессов на здоровье населения уделялось сравнительно меньше внимания.

Авторы доклада попытались восполнить этот пробел, рассмотрев концепцию экономики замкнутого цикла и перехода к ней с позиций здравоохранения, чтобы заложить основу для дальнейшей выработки политики, научных исследований и взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Переход к экономике замкнутого цикла в потенциале открывает широкие перспективы для существенного позитивного воздействия на здоровье населения и достижения ряда Целей в области устойчивого развития. Это касается как прямой выгоды, например экономии средств в секторе здравоохранения, так и косвенной, например от снижения уровней неблагоприятного воздействия производства и потребления на окружающую среду.

В то же время такой переход может быть сопряжен с угрозой незапланированных негативных последствий для здоровья, в частности это касается рисков, связанных с воздействием вредных материалов. Анализ этих рисков показывает, что во многих случаях они непропорционально сильно затрагивают уязвимые группы населения, например при вовлечении детей и малообеспеченных групп населения в неформальную трудовую деятельность.

Существуют серьезные пробелы в знаниях о том, как переход к экономике замкнутого цикла может сказаться на здоровье населения, в первую очередь в отношении вредных химических веществ, повторного использования воды, удаления электрических и электронных отходов и распределения эффектов между группами населения. Для того чтобы провести всестороннюю оценку приоритетов для политики в отношении минимизации негативных и усиления позитивных эффектов, необходимы дальнейшие исследования и новые фактические данные.

Дискуссии по вопросам политики, а также национальные, региональные и глобальные стратегии и планы действий в отношении экономики замкнутого цикла должны в большей степени отражать вопросы, касающиеся позитивных и негативных последствий для здоровья. Поэтому активное участие в процессе перехода должен принимать сектор здравоохранения.

В число приоритетов для политики, необходимых для решения вопросов, вызывающих наибольшую озабоченность, входят: адекватное регулирование, мониторинг и оценка инициатив в отношении экономики замкнутого цикла; поддержка научных исследований; усиление контроля за нерегулируемыми местами захоронения отходов; меры информирования общественности. Решение этих вопросов позволит добиться того, чтобы даже в случае сокращения поддержки со стороны общественности и лиц, формирующих политику, не возникало препятствий для успешного перехода к экономике замкнутого цикла и реализации потенциальных позитивных влияний на здоровье.

Важные роли в получении вышеуказанных эффектов и в минимизации угроз для здоровья отводятся всем ключевым заинтересованным сторонам, в том числе межправительственным организа-

циям, правительствам государств-членов ВОЗ, государственному сектору, предпринимателям, неправительственным организациям, гражданскому обществу, научным кругам, СМИ и широкой общественности. Извлечение пользы для здоровья населения и минимизация рисков для здоровья, связанных с переходом к экономике замкнутого цикла, потребует диалога и сотрудничества между всеми заинтересованными сторонами в рамках партнерств и осуществления планов действий.



РЕЗЮМЕ

В докладе анализируются перспективы перехода к экономике замкнутого цикла и ее значение для здоровья населения. Концепция экономики замкнутого цикла приобретает все большее значение при выработке политики на национальном, европейском и мировом уровне, а также в деловой практике содействия рациональному производству и потреблению. Вместе с тем изучению влияния этих процессов на здоровье населения уделялось сравнительно меньше внимания. Авторы настоящего доклада попытались восполнить этот пробел, рассмотрев концепцию экономики замкнутого цикла и перехода к ней с позиций здравоохранения. В докладе приводится обзор имеющихся фактических данных о последствиях такого перехода для здоровья населения и определяется контекст для дальнейшей выработки политики, оценки потребностей в научных исследованиях и взаимодействий с заинтересованными сторонами.

Существует два основных типа **определений экономики замкнутого цикла**. Первый тип – определения с позиции ресурсов, где акцент делается на обеспечении замкнутого оборота материальных ресурсов и на сокращении введения в него первичных, «нетронутых» ресурсов. Второй тип – определения, которые распространяются не только на управление материальными ресурсами, но и на другие аспекты, такие как изменение моделей потребления. Таким образом, переход к экономике замкнутого цикла характеризуется сокращением использования первичных ресурсов, сохранением максимально возможной ценности материалов и продуктов и изменением моделей потребления. На практике действия, необходимые для такого перехода, включают следующее: вторичная переработка; рациональное использование ресурсов; применение возобновляемых источников энергии; повторное изготовление, восстановительный ремонт и повторное использование продуктов и их компонентов; продление срока жизни продуктов; восприятие продуктов как вида услуг; совместное использование продуктов; предотвращение отходов, в частности исключение неизбежности отходов на стадии проектирования продуктов; смена моделей потребления. Наряду с этим важным требованием представляется также постепенный отказ от сжигания и захоронения отходов. Для осуществления этих мер и привлечения необходимых инвестиций нужно добиться изменений в восприятии и поведении на всех уровнях – от потребителей до производителей и руководителей, формирующих политику.

На европейском и глобальном уровне действует немало инициатив, которые так или иначе связаны с концепцией экономики замкнутого цикла. Так, принципы экономики замкнутого цикла вошли в число механизмов для достижения ряда Целей устойчивого развития (ЦУР) (United Nations, 2018), в частности ЦУР-12: «уменьшить объем производимых отходов за счет предупредительных мер, сокращения, переработки и повторного использования» (12.5) и «добиться устойчивого освоения и эффективного использования природных ресурсов». Концепция экономики замкнутого цикла также тесно связана с концепцией зеленой экономики и, по сути, является частью последней, особенно в том, что касается акцента на низкоуглеродную экономику с рациональным использованием ресурсов.

В настоящее время в рамках внедрения в Европейском регионе ВОЗ принципов экономики замкнутого цикла осуществляется множество мероприятий, при этом активность в этой области в государствах-членах Европейского союза (ЕС) намного выше, чем в странах за его пределами. В ЕС одним из важнейших достижений стало принятие плана действий в области экономики замкнутого цикла (ЕС, 2015b), в котором определяются временные рамки для осуществления мер в отношении производства,

потребления, удаления отходов, регулирования рынка вторичного сырья и мероприятий и инноваций в конкретных секторах, а также конкретные целевые ориентиры для уменьшения объема отходов и для долгосрочных инициатив в области удаления и вторичной переработки отходов. Ожидается, что они будут способствовать закреплению наметившихся в ЕС тенденций к уменьшению объема отходов на душу населения, к росту интереса к вторичной переработке и компостированию отходов и к постепенному отказу от их захоронения. Важная роль в продвижении экономики замкнутого цикла отводится бизнесу, и в первую очередь это касается внедрения инновационных принципов замкнутых циклов производства и потребления. Европейские предприятия, занимающиеся удалением отходов, широко внедряют принципы экономики замкнутого цикла, и для содействия сбору и распространению знаний и передового опыта создаются сети с участием бизнеса и неправительственных организаций (НПО). Вместе с тем лишь немногие такие структуры напрямую занимаются вопросами, связанными со здоровьем.

Авторы доклада предлагают **рамочную основу для категоризации потенциальных путей влияния** моделей экономики замкнутого цикла на здоровье и благополучие людей. Проанализировав результаты обзора литературы и консультации с экспертами, авторы обозначили ряд реальных и потенциальных последствий – как позитивных, так и негативных – для здоровья населения при внедрении экономики замкнутого цикла, а также перечислили затронутые секторы экономики и вопросы, связанные с распределением эффекта между группами населения, с особым вниманием к уязвимым категориям граждан. Данная рамочная основа использует и адаптирует по мере возможности существующие структуры и классификации, заимствованные из литературы по теме окружающей среды и здоровья, в том числе из документов ВОЗ.

Ниже приводятся **основные сведения** о последствиях перехода к экономике замкнутого цикла для здоровья людей.

- Сокращение объемов использования первичных ресурсов, сохранение максимально возможной ценности материалов и продуктов (путем вторичной переработки и повторного использования продуктов, компонентов и материалов) и все более интенсивное использование возобновляемых источников энергии, с повышением энергоэффективности, **окажут множественные позитивные влияния на здоровье людей**. В частности, прямые и косвенные позитивные эффекты связаны с минимизацией воздействия производственных процессов на окружающую среду (и с экономией затрат домашних хозяйств и сектора здравоохранения).

- Немалую пользу для здоровья могут также принести изменение моделей потребления и использования продуктов (например, системы здравоохранения могут при закупке оборудования руководствоваться оценками рациональности) и минимизация воздействия на окружающую среду благодаря внедрению моделей совместного применения продуктов и использования продуктов в качестве услуги. К потенциальным **негативным последствиям для здоровья** авторы относят угрозы, связанные со вторичной переработкой и повторным использованием продуктов, компонентов и материалов. В частности, это касается контроля вредных химических веществ, таких как бисфенол А и бромированные антипирены, в различных видах продуктов, а также вредных выбросов при компостировании отходов. В докладе содержится ряд тематических обзоров по вышеуказанным аспектам, в том числе относительно вредных химических веществ, электрических и электронных отходов и безопасности пищевых продуктов.

- Выявленные негативные эффекты зачастую непропорционально сильно сказываются на **уязвимых группах населения**; это характерно как для Европейского региона, так и для всего мира. Серьезное беспокойство вызывает проблема экспорта отходов – например, электронных – на свалки в развивающихся

странах, где местное население, вовлеченное в неформальную утилизацию отходов, чаще, чем население в целом, живет в условиях крайней бедности. Уменьшение загрязнения окружающей среды вследствие глобального перехода к экономике замкнутого цикла, напротив, принесет в долгосрочной перспективе пользу для здоровья неблагополучных групп населения, которые, как известно, подвергаются непропорционально сильному воздействию окружающей среды. Каждый отдельный эффект для здоровья нуждается при этом в более детальном анализе, в частности по аспектам распределения.

- В настоящее время потенциальные эффекты перехода к экономике замкнутого цикла – например, в отношении вредных химических веществ, повторного использования воды и электронных отходов – активно изучаются. В то же время в этой сфере отмечаются немалые **пробелы в знаниях**, особенно в том, что касается природы негативных эффектов (например, от вредных химических веществ), и количественный анализ воздействий и проявлений, относимых к установленным потенциальным эффектам для здоровья, мог бы способствовать пониманию их относительной значимости. Имеющиеся в настоящее время, хотя и малочисленные, совокупные оценки потенциальной пользы от конкретных мер политики в поддержку экономики замкнутого цикла в некоторых случаях говорят о том, что такая польза может оказаться весьма значительной – как для определенных секторов, так и для населения в целом (например, EMF, 2015b; Ex'Tax et al., 2016). Однако такие оценки в лучшем случае позволяют получить представление лишь о порядке величины; требуется более детальный количественный анализ конкретных выгод и установленных последствий для здоровья. Таким образом, для всесторонней оценки приоритетов, касающихся устранения негативных и усиления позитивных эффектов, потребуются дальнейшие исследования и фактические данные, которые можно будет использовать при выработке политики.

Авторы исследования пришли к следующему **общему выводу**: переход к экономике замкнутого цикла может принести значительную пользу для здоровья населения, что, в свою очередь, внесет вклад в достижение ЦУР. Вместе с тем такой переход сопряжен с риском непреднамеренных вредных последствий для здоровья, например от каких-либо действий с вредными материалами. В стратегиях и планах перехода к экономике замкнутого цикла необходимо учитывать такие угрозы и предусматривать меры по их минимизации.

Все вышеизложенное, а также тот факт, что при обсуждении перехода к экономике замкнутого цикла вопросам здоровья не придается первостепенного значения, свидетельствует о том, что данная тема должна получать больше внимания и занимать более приоритетное место в обсуждениях политики на национальном, региональном и глобальном уровне и в будущих стратегиях, рамочных основах и планах действий в поддержку экономики замкнутого цикла. Для этого нужно, чтобы сектор здравоохранения и агентства, занимающиеся вопросами здоровья населения, такие как ВОЗ, вошли в число ключевых партнеров по процессу перехода. В частности, они должны активно помогать странам в разработке собственных стратегий и создании на их основе национальных, субнациональных и локальных планов действий.

Дополнительные усилия потребуются для поиска и формулирования **приоритетных действий** в целях обеспечения максимальной пользы и сведения к минимуму рисков для здоровья в кратко- и среднесрочной перспективе. Авторы доклада называют следующие приоритетные меры политики, необходимые для решения задач первостепенной важности:

1) дальнейшее формирование нормативно-правовой базы для контроля прямых негативных последствий для здоровья;

2) улучшение обеспечения информацией по компонентам и материалам, которые используются в той или иной продукции, для

предупреждения негативного воздействия и для безопасного удаления вредных веществ при вторичной переработке;

3) поддержка научных исследований в сферах, где наблюдаются существенные пробелы, в особенности для количественного анализа воздействий и проявления потенциальных последствий для здоровья, в том числе эффектов распределения;

4) меры по минимизации последствий для здоровья, обусловленных нерегулируемыми местами захоронения отходов, включая минимизацию воздействия опасных материалов.

Во всех этих сферах требуются неотложные шаги, для того чтобы не допустить вызванного вышеуказанными трудностями и рисками сокращения поддержки со стороны общества и руководителей, формирующих политику, что может замедлить процесс перехода к экономике замкнутого цикла и помешать использованию позитивного эффекта от такого перехода для здоровья населения в средне- и долгосрочной перспективе.

К другим приоритетам в области политики относится установление показателей для мониторинга прогресса в достижении позитивного эффекта для здоровья, в минимизации рисков для здоровья, сопряженных с внедрением экономики замкнутого цикла, и в повышении информированности общества о преимуществах экономики замкнутого цикла, в том числе для здоровья. Не менее важной представляется и выработка, с учетом результатов настоящего исследования, политики для решения задач, связанных с распределением эффектов.

В выводах доклада (раздел 9) изложена **роль ключевых заинтересованных сторон**, в том числе руководителей и научного сообщества, в достижении максимальной пользы и сведении к минимуму вреда для здоровья. Важная роль в выработке и реализации принципов экономики замкнутого цикла, которые могут прямым или косвенным образом позитивно влиять на здоровье населения в целом и на гигиену труда в частности (например, благодаря уменьшению выбросов веществ, загрязняющих воду и воздух, а также парниковых газов, при добыче полезных ископаемых и производстве и потреблении продуктов), отводится бизнесу. Бизнесу и НПО также отводится ведущая роль в минимизации потенциальных угроз от перехода к экономике замкнутого цикла для здоровья населения и для гигиены труда, в частности посредством создания альтернатив опасным материалам.

Более активную роль в переходе к экономике замкнутого цикла – и, таким образом, в улучшении показателей здоровья – может играть гражданское общество, способствуя, например, сокращению выбросов, связанных с производством и потреблением. Достичь этого можно, стимулируя изменения в моделях поведения (например, совместное использование тех или иных продуктов, таких как автомобили, вместо владения ими) и в потребительском выборе (например, использование продуктов или компонентов после вторичной переработки).

Выводы доклада адресованы ключевым заинтересованным сторонам процесса, но авторы хотят также подчеркнуть то огромное значение для улучшения показателей здоровья и минимизации рисков, связанных с переходом к экономике замкнутого цикла, которое имеют **партнерства и сотрудничество** между государствами-членами ВОЗ, НПО, межправительственными организациями, частным сектором и научными кругами, в формате партнерских рамочных основ и планов действий.

1

Общие цели настоящего аналитического доклада

Европейское региональное бюро ВОЗ заказало данное исследование в целях подготовки справочного документа для своего совещания экспертов «Экономика замкнутого цикла и вопросы окружающей среды и охраны здоровья: возможности и риски», которое состоялось в Бонне, Германия, в октябре 2017 г. Обоснование исследования заключалось в том, что, хотя в последние годы концепция экономики замкнутого цикла приобретает все большее значение в контексте разработки политики и практики ведения бизнеса в целях содействия устойчивому производству и потреблению, анализ ее последствий для здоровья является относительно ограниченным. Переход к экономике замкнутого цикла может иметь потенциально значительную пользу для здоровья, например за счет вклада в ослабление (смягчение) процессов изменения климата и улучшение качества воздуха. Если при этом переходе не будет учитываться должным образом влияние на здоровье, может возникнуть риск неблагоприятных последствий для здоровья, например от процессов, связанных с опасными материалами.

Задачей настоящего исследования было приступить к устранению этого пробела путем рассмотрения перехода к экономике замкнутого цикла в контексте здравоохранения и заложить основу для дальнейшего развития политики, оценки потребностей в исследованиях и вовлечения заинтересованных сторон, включая бизнес, НПО и гражданское общество, в работу по этой важной теме. Таким образом, целевыми группами являются сообщества, занимающиеся вопросами политики и научных исследований в области здравоохранения, окружающей среды и экономики; деловой сектор; организации гражданского общества; средства массовой информации. Рассматриваемая проблема также должна представлять интерес для более широкой аудитории.

Что касается структуры доклада, в разделе 2 кратко разъясняются определения экономики замкнутого цикла, соответствующие концепции, модели осуществления и связи с ныне действующими программами ВОЗ. В разделе 3 рассматривается процесс практического осуществления концепции экономики замкнутого цикла, в частности в странах Европейского региона ВОЗ. В разделе 4 представлен обзор связей между переходом к экономике замкнутого цикла в более широком макроэкономическом и социальном контексте и его последствиями для здоровья человека, в частности рассмотрены эффекты распределения. В разделе 5 предлагается схема обзора, выявления и анализа широкого спектра потенциальных воздействий на здоровье в результате перехода к экономике замкнутого цикла. В разделе 6 эта схема используется для определения потенциальных позитивных и негативных влияний на здоровье при переходе к экономике замкнутого цикла, включая как прямые, так и косвенные последствия, вовлеченные заинтересованные стороны и эффекты распределения. Также представлены и обсуждаются имеющиеся количественные данные в отношении этих влияний. В разделе 7 обсуждается ряд конкретных тем, относящих-

ся к вопросам здравоохранения, связанным с переходом к экономике замкнутого цикла. В частности, рассмотрены проблемы, связанные с оказанием медицинской помощи, вредными химическими веществами, электронными отходами, с безопасностью пищевых продуктов и повторным использованием сточных вод, а также более общие вопросы, касающиеся антропогенной среды, изменения климата и загрязнения воздуха. В разделе 8 кратко изложены варианты политики для внедрения экономики замкнутого цикла и устранения возможных рисков для здоровья. Наконец, в разделе 9 дается общее заключение о позитивных и негативных воздействиях на здоровье, обусловленных применением модели экономики замкнутого цикла, а также сформулированы конкретные выводы относительно политики, потребностей в исследованиях, бизнеса и НПО. Там же предлагаются пути более полного и эффективного включения аспектов здоровья в дискуссии по вопросам политики и в будущие национальные, региональные и глобальные стратегии, рамочные механизмы и планы действий по внедрению экономики замкнутого цикла.

В процессе подготовки настоящего доклада был выполнен обзор соответствующей международной литературы, а также проведены консультации с экспертами по экономике замкнутого цикла и ее влиянию на здоровье людей и окружающую среду.

2

Основные черты концепции экономики замкнутого цикла и моделей ее реализации

В этом разделе представлена концепция экономики замкнутого цикла: рассмотрены существующие определения и модели реализации. Также проанализированы связи с рядом родственных концепций и глобальных и европейских инициатив, а также с программами и публикациями ВОЗ. Это дает важные исходные сведения о предмете и основу для последующего обсуждения и анализа влияний экономики замкнутого цикла на здоровье людей. Дополнительная информация и обсуждение определений, моделей и связей приведены в приложении 1. В приложениях 2 и 3 описан прогресс в решении задач, стоящих перед экономикой замкнутого цикла, и в осуществлении ключевых национальных инициатив.

2.1. Определение

Экономика замкнутого цикла часто представляется в общих чертах как переход от линейной модели («взять, изготовить, использовать, выбросить») к циклической (восстановление и воспроизведение) (EMF, 2015c) (рис. 1). В доступной литературе нет единого и универсального определения, однако отражен общий консенсус в отношении основных концепций и целей экономики замкнутого цикла. Существует два основных типа определений. Первый тип – определения с позиции ресурсов, где акцент делается на обеспечении замкнутого оборота материальных ресурсов и на сокращении введения в него новых, нетронутых ресурсов. Вто-

Рисунок 1. Линейная экономика и экономика замкнутого цикла



Источник: AkzoNobel (2015).

рой тип – определения, которые распространяются не только на управление материальными ресурсами, но и на другие аспекты, такие как изменение моделей потребления (Rizos et al., 2017).

В часто цитируемом определении, которое дает Фонд Эллен Макартур (EMF), экономика замкнутого цикла рассматривается как «восстановительная и направленная на поддержание полезных свойств продуктов, компонентов и материалов и сохранение их ценности» (EMF, 2015c; EEA, 2016). В плане действий ЕС в отношении экономики замкнутого цикла описан переход, «при котором в экономике как можно дольше сохраняется стоимость продуктов, материалов и ресурсов, а формирование отходов сводится к минимуму» (EC, 2015b). Таким образом, основное внимание уделяется минимизации потребностей в новых вложениях материалов и энергии и снижению нагрузки на окружающую среду, связанной с добычей ресурсов, вредными выбросами и отходами. Руководящим принципом минимизации отходов в экономике замкнутого цикла является «иерархия отходов», согласно которой действия по сокращению отходов и управлению осуществляются в порядке предпочтений (рис. 2).

Проще говоря, типы процессов, необходимых для перехода к экономике замкнутого цикла, можно классифицировать следующим образом: использование меньшего количества первичных ресурсов, поддержание максимальной ценности материалов и продуктов, изменение моделей использования. На практике действия, необходимые для такого перехода, включают следующее: вторичная переработка; рациональное использование ресурсов; применение возобновляемых источников энергии; вторичное изготовление, восстановительный ремонт и повторное использование продуктов и их компонентов; продление срока жизни продуктов; восприятие продуктов как вида услуг; совместное использование продуктов[1]; предотвращение отходов, включая инновации на стадии проектирования, обеспечивающие исключение неизбежности отходов; смена моделей потребления (Rizos et al., 2017; EMF, 2015a). Наряду с этими действиями поэтапное прекращение практики сжигания и захоронения отходов рассматривается в качестве обязательного условия, хотя оптимальные варианты обращения с остаточными отходами все еще окончательно не определены.

Рисунок 2. Иерархия отходов



Источник: Bourguignon (2017).

Концепция экономики замкнутого цикла часто представляется, в частности в плане действий ЕС, как средство получения более широких экономических и социальных выгод, таких как повышение благосостояния, устойчивый экономический рост и обеспечение трудовой занятости. При этом в основных определениях, рассмотренных в настоящем докладе, нет явных упоминаний здоровья. Rizos et al. (2017) выяснили, что существующие концепции экономики замкнутого цикла не включают в себя социальные аспекты. В докладе Европейского агентства по окружающей среде (EAOC) (EEA, 2016) приведено описание, в котором учитывается потенциал для более широких социальных выгод: «Таким образом, экономика замкнутого цикла открывает возможности для обеспечения благосостояния, экономического роста и создания рабочих мест, одновременно снижая нагрузку на окружающую среду». Если дополнить эту формулировку, включив в нее здоровье наряду с благополучием, то мы получим полезное определение для использования в настоящем докладе; тема здоровья становится неотъемлемым аспектом перехода к экономике замкнутого цикла.

[1] Существуют различные платформы для совместного использования продуктов: «бизнес – бизнес», «бизнес – потребитель», «потребитель – потребитель»; см. обсуждение в Frenken & Schor (2017).

2.2. Модели

Так же как и определения, модели экономики замкнутого цикла различаются по сфере охвата и сложности. Так, на рисунке 3 показана простая циркулярная концепция, которая описывает цикл, включающий производство, потребление и повторное использование/ремонт/утилизацию.

К более сложным схемам относится модель, разработанная EMF (2015a), в которой детально отражены следующие принципы:

1. сохранение и приумножение природного капитала путем контроля над конечными запасами и координации потоков возобновляемых ресурсов;
2. оптимизация использования ресурсов за счет циркуляции продуктов, компонентов и материалов с максимальной полезностью;
3. повышение эффективности системы путем выявления и исключения (на стадии проектирования) негативных внешних факторов[2].

Более подробное обсуждение моделей экономики замкнутого цикла приведено в приложении 1.

В ряде схем также изложены процессы и действия, необходимые для перехода к экономике замкнутого цикла (Benton & Hazell, 2013; EMF, 2015c; Preston, 2012). Например, EMF использует схему «регенерация – совместное использование – оптимизация – замкнутый оборот – виртуализация – замена» (ReSOLVE), включающую шесть типов действий, которые могут предпринимать бизнес-структуры и правительства стран. Подобные схемы предусматривают процесс перехода, который требует комплексных усилий различных заинтересованных сторон. При этом роль государства заключается в определении стратегии и установлении нормативно-правовых и налоговых правил, а также в финансировании определенных мер, таких как научные исследования и оказание поддержки бизнесу. Последний играет решающую роль в реализации принципов экономики замкнутого цикла, в том числе посредством инноваций, в то время как НПО и бизнес-ассоциации поддерживают этот процесс путем активного продвижения и распространения знаний.

Рисунок 3. Простая модель экономики замкнутого цикла



Источник: Европейская комиссия ЕС (2015b).

[2] Негативные внешние эффекты – это любые последствия экономической деятельности, которые влияют на другие задействованные стороны, но без отражения в рыночных ценах. В этом контексте внешние эффекты в отношении здоровья включают загрязнение воздуха, воды и почвы, шумовое загрязнение, а также выброс токсичных веществ.

2.3. Родственные концепции и инициативы

С концепцией экономики замкнутого цикла связан ряд родственных концепций и сопредельных глобальных и европейских инициатив, в том числе следующих (более подробное описание – см. приложение 1).

Экономика замкнутого цикла может рассматриваться как одно из средств поступательного движения в направлении **устойчивого развития** посредством достижения ЦУР (United Nations, 2018). План действий ЕС по экономике замкнутого цикла (подробно описан в разделе 3) прямо связывает ее с выполнением глобальных обязательств в рамках ЦУР, в частности ЦУР-12: обеспечение устойчивых моделей потребления и производства (EC, 2015b). В некоторых источниках также рассматривается переход к экономике замкнутого цикла в качестве вклада в достижение других ЦУР, например ЦУР-3: обеспечение хорошего здоровья и благополучия (EMF, 2017a).

Зеленая экономика, в соответствии с определением Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)[3], «обеспечивает повышение уровня благосостояния и социальной справедливости при значительном снижении экологических рисков и экологических дефицитов» (UNEP, 2011 г.). Таким образом, она взаимосвязана с экономикой замкнутого цикла, в частности благодаря низкоуглеродным подходам и эффективности использования ресурсов, однако трактуется как более широкая по охвату, поскольку включает в себя социальные и экосистемные аспекты. Ссылки на экономику замкнутого цикла в документах ЮНЕП по зеленой экономике касаются главным образом отходов и использования материалов. Зеленая экономика также тесно связана с устойчивым развитием и рассматривается в качестве инструмента достижения устойчивого развития в принятой в 2012 г. повестке дня «Рио+20» (United Nations, 2012).

Батумская инициатива по зеленой экономике (UNECE, 2016) представляет собой набор добровольных обязательств европейских стран и организаций по принятию мер в поддержку зеленой экономики. Эта инициатива включает в себя действия по развитию экономики замкнутого цикла и направлена на реализацию положений Общеевропейского стратегического рамочного механизма экологизации экономики на 2016–2030 гг. (Green Growth Knowledge Platform, 2018).

Экономика замкнутого цикла также тесно связана с концепцией и инициативами повышения **эффективности использования ресурсов**. Дорожная карта ЕС по эффективности использования ресурсов (часть стратегии «Европа 2020») описывает экономику замкнутого цикла в ее взаимосвязях с устойчивым использованием производственного сырья, когда отходы становятся ресурсом (EC, 2011b). План действий ЕС по экономике замкнутого цикла увязывает ее также с выполнением глобальных обязательств в рамках Альянса по повышению эффективности использования ресурсов, функционирующего под эгидой Группы семи государств (G7).

Переход к конкурентоспособной **низкоуглеродной экономике** в значительной степени ориентирован на формирование предложения на рынках различных стран. В дорожной карте Европейской комиссии (ЕК) по переходу к конкурентоспособной низкоуглеродной экономике установлена цель для ЕС: сократить к 2050 г. объем выбросов парниковых газов до 80% ниже уровня 1990 г., – а также определены соответствующие доли для всех основных секторов, ответственных за выбросы в странах ЕС (EC, 2011a). При этом прогнозируется улучшение показателей здоровья благодаря повышению качества атмосферного воздуха. Низкоуглеродные подходы включены в модель экономики замкнутого цикла (и концепцию зеленой экономики), но имеют более узкую направленность.

[3] Инициатива зеленой экономики была провозглашена ЮНЕП в 2008 г. Она предусматривает проведение глобальных исследований и оказание странам помощи, направленной на стимулирование инвестиций в зеленую экономику в качестве одного из способов достижения устойчивого развития.

Биоэкономика определяется как совокупность компонентов экономики, которые используют возобновляемые биологические ресурсы суши и моря, такие как сельскохозяйственные культуры, леса, животные (в том числе водные) и микроорганизмы, для производства пищевых продуктов, материалов и энергии. Стратегия ЕК по биоэкономике предлагает комплексный подход к решению экологических, энергетических, продовольственных и природных проблем, с которыми сталкивается Европа (EC, 2012). Эта концепция находится в центре модели экономики замкнутого цикла, которая включает в себя оптимизацию процессов извлечения ресурсов в рамках биологических и технических циклов, как это показано в принципе 2 модели экономики замкнутого цикла, разработанной EMF (см. рис. A1.2).

2.4. Связь с существующими программами и публикациями ВОЗ

Ряд ключевых инициатив и публикаций ВОЗ имеют непосредственную связь с экономикой замкнутого цикла и разработаны под влиянием ее целей и политики, прежде всего в области зеленой экономики, окружающей среды и устойчивого развития. Речь идет, в частности, о следующем.

В информационных материалах ВОЗ по теме **«Здоровье и зеленая экономика»** приводится обзор различных воздействий на здоровье в связи с реализацией стратегий по смягчению процесса изменения климата, и описываются прогнозируемые сопутствующие выгоды для здоровья, в том числе благодаря рациональному обращению с отходами (WHO, 2018). При этом отмечается, что эти воздействия могут включать и риски для здоровья или требовать компромиссных решений.

Переход к экономике замкнутого цикла влечет за собой последствия для приоритетных положений основ европейской политики здравоохранения **Здоровье-2020**, принятой государствами-членами Европейского региона ВОЗ в сентябре 2012 г. (WHO Regional Office for Europe, 2013). Эти приоритеты включают: снижение бремени основных болезней в Европе, укрепление ориентированных на нужды людей систем здравоохранения и потенциала общественного здравоохранения, а также создание благоприятных средовых условий и повышение устойчивости сообществ к неблагоприятным внешним воздействиям. Экономика замкнутого цикла может влиять на бремя болезней как позитивно (например, благодаря снижению уровней загрязнения воздуха вследствие перехода к транспортным и производственным моделям, основанным на принципах экономики замкнутого цикла; см. раздел 5), так и негативно (например, если не обеспечен надлежащий контроль вредных химических веществ для минимизации рисков для здоровья; см. тематический обзор в разделе 7). Экономика замкнутого цикла может способствовать оптимизации процессов предоставления услуг общественного здравоохранения и медицинской помощи посредством ряда мер по снижению затрат и повышению эффективности (см. тематический обзор в разделе 7). Переход к экономике замкнутого цикла может поддерживать создание благоприятных условий окружающей среды и повышение устойчивости сообществ в той степени, в которой такой переход приводит к повышению благосостояния и качества жизни (см. обсуждение моделей экономики замкнутого цикла и примеры в тематическом обзоре по вопросам антропогенной среды в разделе 7). Улучшение показателей здоровья европейского населения благодаря осуществлению политики Здоровье-2020 также будет способствовать развитию здоровых людских ресурсов, необходимых для успешного укрепления потенциала экономики замкнутого цикла.

В последних документах, опубликованных в рамках **Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье» (ЕПОСЗ)** – Дорожной карте ЕПОСЗ по подготовке к Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране

здоровья (WHO Regional Office for Europe, 2015a) и Декларации этой конференции (WHO Regional Office for Europe, 2017b), обращено внимание, в частности, на проблему отходов. В Декларации констатируется, что «немалый вклад в скорейшее достижение и закрепление прогресса может внести активизация междисциплинарных научных исследований и поддержка перехода к зеленой экономике и экономике замкнутого цикла как к новой рамочной основе для политики и экономики». В частности, решение задачи «предотвращать и устранять негативные последствия для экологии и здоровья людей, а также затраты и неравенства, связанные с процессом удаления отходов и наличием загрязненных территорий», предусматривает оказание «содействия переходу к экономике замкнутого цикла с использованием иерархии отходов в качестве направляющей основы для сокращения и поэтапного прекращения производства отходов, а также сокращения и/или устранения связанных с этим последствий для здоровья путем уменьшения воздействия веществ, вызывающих наибольшую обеспокоенность» (WHO Regional Office for Europe, 2017b).

3

Обзор текущего положения дел по внедрению концепции экономики замкнутого цикла в Европейском регионе ВОЗ

В этом разделе кратко описано текущее состояние прогресса в реализации концепции экономики замкнутого цикла в Европе. Включена информация о действиях ЕС и отдельных стран, о проводимых исследованиях, а также об инициативах в сфере бизнеса и неправительственных организаций. Также приведены основные данные о прогрессе в решении задач экономики замкнутого цикла, обусловленном практикой управления отходами. Цель состоит в том, чтобы предоставить дополнительные сведения о текущих процессах в Европе и проанализировать, в какой степени в них отражены вопросы здравоохранения.

В последние годы концепция экономики замкнутого цикла приобрела множество сторонников в академической сфере, в политических и деловых кругах и в сообществах НПО. Процесс внедрения ее принципов включает широкий спектр различных мероприятий. Преобладающая часть представленной в данном разделе информации относится к деятельности Европейского союза и его государств-членов, но при этом по мере возможности приводятся сведения о состоянии дел и в других странах Европейского региона ВОЗ. Значительную активность в оказании поддержки проектам и накоплении знаний в области экономики замкнутого цикла проявляют ключевые международные организации, в том числе Европейское агентство по окружающей среде (EEA, 2016), Организация экономического сотрудничества и развития (OECD, 2017), Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO, 2018) и Всемирный экономический форум (World Economic Forum, 2018).

В таблице 1 представлен обзор вариантов политики, обсуждение этого вопроса продолжается в разделе 8.

Таблица 1. Обзор типовых вариантов политики в области экономики замкнутого цикла

Типы политики	Примеры
Механизмы регулирования	Стратегии ЕС и национальные стратегии государств-членов Европейского региона ВОЗ, с указанием целевых показателей, например план действий ЕС по внедрению экономики замкнутого цикла Стандарты и нормативы, регулирующие производство продуктов, например Правила регистрации, оценки, сертификации и ограничения оборота химических веществ (REACH) Правила обращения с отходами, например Рамочная директива ЕС об отходах, Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования и соответствующее национальное законодательство Нормы и правила, относящиеся к отдельным отраслям и защите потребителей, например по безопасности пищевых продуктов
Экономические инструменты	Стимулы для потребителей, например снижение налога на добавленную стоимость (НДС) для продукции, изготовленной с соблюдением принципов экономики замкнутого цикла Перенос налоговой нагрузки с рабочей силы на ресурсы, например налог на использование свалок Финансовая поддержка бизнеса, например в форме субсидий или предоставления финансовых гарантий
Просвещение, информирование и повышение осведомленности	Общественные коммуникации и информационные кампании Платформы делового сотрудничества для обмена информацией и передовым опытом, например Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла (ACES) Техническая поддержка бизнеса в форме консультаций, обучения и демонстрационных проектов Информационные и просветительские инициативы НПО
Политика в области научных исследований и инноваций	Программы исследований и разработок, например проекты ЕС «Горизонт-2020» по экономике замкнутого цикла, программа Европейского сотрудничества в области науки и технологий (COST), проект ЕС «Circular Impacts», проекты международных банков развития
Государственные закупки	Государственные инвестиции в объекты экономики замкнутого цикла, например в предприятия по утилизации, сбору и переработке отходов Стандарты экономики замкнутого цикла в законодательстве или руководящих принципах в отношении закупок, например стратегия правительства Дании по обеспечению рациональных государственных закупок

Источник: адаптировано из классификации вариантов политики, приведенной в проекте «Циклические воздействия» (EMF, 2015a) и в работе Preston (2012).

3.1. План действий ЕС по развитию экономики замкнутого цикла

В том, что касается политики, **важнейшим европейским событием** стало принятие плана действий ЕС по развитию экономики замкнутого цикла (EC, 2015b). Данная концепция трактуется в этом документе в более широком смысле, как выходящая за рамки политики охраны окружающей среды и рационального обращения с отходами, но предусматривающая также инновационные формы потребления и уход от принципа исключительной собственности. Последний аспект предполагает, например, совместное использование/аренду продуктов или инфраструктуры и потребление услуг, а не продуктов (EC, 2015b). ЕК в 2014 г. отозвала свои более ранние законодательные предложения по экономике замкнутого цикла и в 2015 г. представила новый пакет регламентов, который охватил полный экономический цикл, а не только целевые показатели по сокращению отходов (European Parliamentary Research Service, 2016). В плане действий установлен календарный график мероприятий по следующим направлениям:

- производство, например требования к продукции в соответствии с Директивой по экодизайну и руководство для промышленных секторов в справочных документах по наилучшим имеющимся методам;
- потребление, например Программа нормативной пригодности и эффективности в рамках схемы ЕС Ecolabel и действия по обеспечению экологических государственных закупок;
- управление отходами;
- рынок вторичного сырья;
- секторальные действия в отношении пластмасс, пищевых отходов, важнейших видов сырья, строительства и сноса объектов, биомассы и материалов на основе биологических ресурсов;
- инновации;
- инвестиции и мониторинг.

В законодательных предложениях устанавливают целевые ориентиры по сокращению отходов и долгосрочные задачи по совершенствованию управления отходами и их вторичной переработкой. Основные цели для достижения к 2030 г.: в целом по ЕС обеспечить переработку 65% бытовых отходов и 75% упаковочных отходов. Обязывающий целевой норматив: доля бытовых отходов, удаляемых путем захоронения, не должна превышать 10%. Целевые ориентиры по бытовым отходам являются обязательными, в то время как другие зависят от того, в какой мере они ратифицированы или учтены в национальном законодательстве и варьируются между государствами-членами ЕС.

Ключевые законодательные меры в отношении отходов включают пересмотр целевых показателей в ряде директив (2008/98/ЕС об отходах, 94/62/ЕС об упаковке и упаковочных отходах и 1999/31/ЕС о захоронении отходов) и внесение поправок в другие директивы (2000/53/ЕС о транспортных средствах с истекшим сроком эксплуатации, 2006/66/ЕС о батареях и аккумуляторах и об отработанных батареях и аккумуляторах, и 2012/19 / ЕС для непригодного к использованию электрического и электронного оборудования). Был опубликован доклад с изложением достигнутого за последний период прогресса в реализации плана действий по развитию экономики замкнутого цикла (EC, 2017b). Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла провел независимую оценку хода выполнения плана с публикацией «ведомости успеваемости» (ACES, 2017). В плане действий указано, что предлагаемые варианты должны «обеспечивать высокий уровень защиты здоровья человека и окружающей среды», но более конкретные аспекты действий, имеющие отношение к здоровью людей, не уточняются (EC, 2015b).

План действий ЕС включает пластмассы в число ключевых приоритетов, и на уровне ЕК была недавно принята «стратегия в отношении пластмасс в экономике замкнутого цикла» для защиты окружающей среды от пластикового загрязнения при одновременном стимулировании экономического роста и инноваций (EC, 2018b). В этом документе четко обозначены потенциальные угрозы для окружающей среды и здоровья человека, вызванные пластиковым загрязнением.

3.2. Национальные инициативы в области экономики замкнутого цикла

Ряд европейских стран, таких как Дания, Люксембург, Нидерланды и Финляндия, приступили к реализации стратегических программ по развитию экономики замкнутого цикла. В приложении 4 изложены основные инициативы: концептуальные схемы, дорожные карты, стратегии и планы действий, – выдвинутые в ведущих странах Европы и других континентов (например, в Канаде), а также некоторые примеры городских и региональных проектов, например в Амстердаме и Брюсселе. Кроме того, многочисленные инструменты национального законодательства в европейских странах по вопросам обращения с отходами, эффективности использования ресурсов и по другим актуальным темам содействуют продвижению принципов экономики замкнутого цикла, хотя формально и не включены в данную рубрику. Например, хотя в Швеции в настоящее время нет дорожной карты или концепции с упоминанием экономики замкнутого цикла, эта страна стремится стать лидером в области инновационного и устойчивого промышленного производства на основе своего концептуального видения «умной индустрии», которое предусматривает всемерное содействие внедрению бизнес-моделей с применением принципов экономики замкнутого цикла (Government Offices of Sweden, 2016). Аналогичным образом развитие и расширение экономики замкнутого цикла является одним из руководящих принципов Германской программы обеспечения ресурсоэффективности.

Обзор инициатив экономики замкнутого цикла в Европейском регионе показывает, что большинство стран, занимающих ведущие позиции в этой области, – это государства-члены ЕС, особенно те, что находятся в Западной и Северной Европе. В государствах Центральной и Восточной Европы имеются лишь ограниченные фактические данные о высокоуровневых специализированных инициативах в области экономики замкнутого цикла, хотя соответствующие меры разрабатываются в ряде различных контекстов. Например, среди государств-участников Батумской инициативы по зеленой экономике некоторые страны Центральной и Восточной Европы признают выгоды экономики замкнутого цикла от своих предлагаемых действий, однако не предусматривают непосредственного осуществления данного технологического перехода (Green Growth Knowledge Platform, 2018). Большинство из таких стран входят в состав ЕС; например, Эстония характеризует переход к экономике замкнутого цикла в качестве дополнительного полезного эффекта реализации своей стратегии низкоуглеродного развития на период до 2050 г. Политика обеспечения энергоэффективности в жилищном секторе в Литве имеет прямое отношение к экономике замкнутого цикла. На содействие переходу к такой экономике направлены специальные требования по управлению отходами, содержащиеся в пересмотренной системе налогообложения применительно к использованию природных ресурсов в Латвии.

В ходе подготовки настоящего доклада удалось обнаружить лишь незначительное число прямых указаний на экономику замкнутого цикла в предлагаемых действиях среди стран-участников Батумской инициативы, не входящих в ЕС, за исключением Азербайджана, где эта концепция упоминается в контексте активизации осуществления экологических аспектов ЦУР. Кроме того, Региональный экологический центр для Кавказа проявляет приверженность широкомасштабным действиям по «продвижению принципов экономики замкнутого цикла в регионе Южного Кавказа», с упором на «изменение поведения потребителей в направлении устойчивых моделей потребления и на развитие чистого физического капитала для моделей устойчивого производства» (UNECE, 2016). Необходимы дальнейшие исследования для более точного выяснения причин низких темпов развития инициатив экономики замкнутого цикла в странах Центральной и Восточной Европы и для сбора более подробной информации о деятельности их правительственных органов, бизнес-кругов и НПО в данной области.

Кроме того, хотя в национальных инициативах (изложенных в приложении 4) констатируется важность аспектов здоровья в концепциях эконо-

мики замкнутого цикла, в целом в них отсутствуют сколько-нибудь детальный анализ или описание действий в отношении защиты здоровья. Так, например, по данным проведенного обзора докладов Северного сотрудничества по экономике замкнутого цикла, в них упоминается здоровье как вопрос для рассмотрения, однако отсутствуют какие-либо дополнительные оценки или примеры (например, Nordic Council of Ministers, 2015). Единственным исключением является дорожная карта Люксембурга по развитию экономики замкнутого цикла, которая включает примеры потребности в здоровых материалах и раздел, посвященный оказанию лечебно-профилактической помощи (EPEA, 2014).

Что касается стран за пределами Европы, ключевые примеры национальных стратегий экономики замкнутого цикла дают Канада и Китай. Пионером в области вторичной переработки считается Япония. В стране нет специальной стратегии или концепции экономики замкнутого цикла, однако в ней уделяют пристальное внимание вопросам регулирования обращения с отходами и при этом нередко используется принцип жизненного цикла продукта (Ministry of Environment, 2018). В Соединенных Штатах Америки также нет конкретной национальной политики, направленной на развитие экономики замкнутого цикла, однако на уровне штатов и на местах проводится ряд соответствующих мер, таких как программа «Зеленое строительство и зеленые баллы» (Green Building and Green Points) для обеспечения экологически устойчивого строительства в Боулдере, штат Колорадо.

3.3. Программы научных исследований и инноваций

Под эгидой Европейской комиссии осуществляются следующие научные инициативы в поддержку экономики замкнутого цикла: проект «Горизонт 2020», который включает в себя программу поддержки экономики замкнутого цикла и устойчивых перерабатывающих отраслей (ЕС, 2016c); финансируемый ЕС исследовательский проект Circular Impacts; проект REBus, посвященный разработке ресурсосберегающих бизнес-моделей в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла. Одним из ключевых источников инвестиций в экономику замкнутого цикла в ЕС является Европейский инвестиционный банк (ЕИБ); за последние пять лет он вложил 2,4 млрд евро в софинансирование проектов в поддержку устойчивого экономического роста, конкурентоспособности и занятости (EIB, 2018). Rizos et al. (2017), однако, обнаружили, что исследования по проблемам экономики замкнутого цикла разбросаны по различным дисциплинам и нередко отражают различные точки зрения и интерпретации данной концепции и связанных с ней аспектов.

3.4. Инициативы бизнеса и НПО

Как уже упоминалось, бизнес может играть решающую роль в развитии экономики замкнутого цикла, в частности путем разработки инновационных циклических подходов к производству и потреблению. В бизнесе термин «экономика замкнутого цикла» (circular economy) часто используется в связи с инженерными и проектными проблемами в соответствующей отрасли. Этот термин широко используют европейские компании по управлению отходами (например, SITA United Kingdom и Veolia Environment), многие другие компании проводят политику, которая согласуется с данной концепцией, но используют иную терминологию (Preston, 2012).

В последние годы в Европе было создано множество разнообразных организаций, а также деловых и неправительственных сетей для продвижения принципов экономики замкнутого цикла, исследований и обмена знаниями и опытом в этой области, таких как EMF (Соединенное Королевство), ACES, Циклическая экономика (Нидерланды), Циклические преобразования (Словения), Фонд экономики замкнутого цикла (Венгрия), Институт экономики замкнутого цикла (Франция) и Зеленый альянс (Соединенное Королевство). Некоторые из них, такие как Группа Олдерсгейт (Соединенное Королевство), также способствуют развитию экономики замкнутого цикла на уровне политики, особенно в

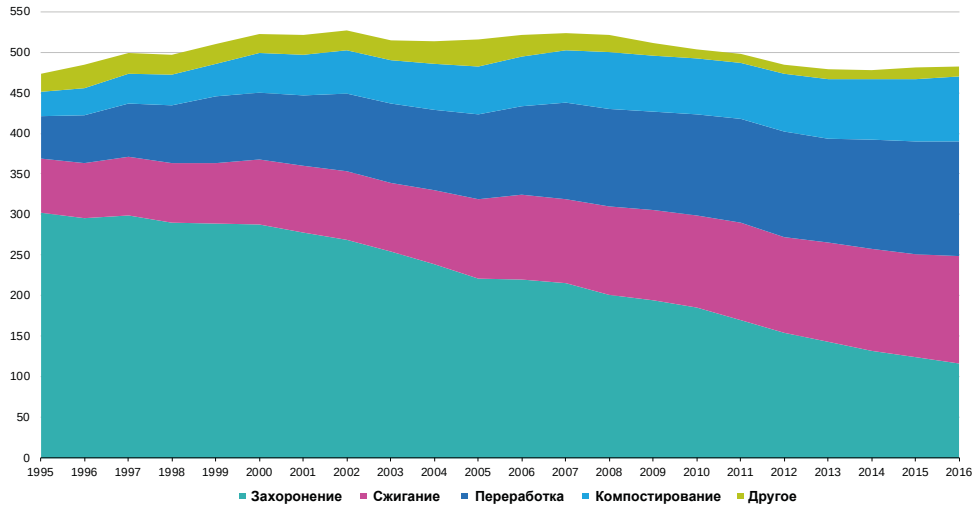
отношении плана действий ЕС. Обзор деятельности этих сетей и организаций в поддержку экономики замкнутого цикла (см. приложение 3) позволил получить лишь весьма ограниченные свидетельства об их участии в решении вопросов, связанных со здоровьем. Организации, как правило, признают важность учета интересов здоровья при переходе к экономике замкнутого цикла, но без детализации или проведения конкретных исследований. Среди организаций, все же занимающихся вопросами здоровья в экономике замкнутого цикла, можно отметить Альянс по здоровью и окружающей среде (повышение уровня осведомленности и агитационно-разъяснительная работа по вопросам токсичных веществ, эндокринных разрушителей и профилактики заболеваний) и Фонд мониторинга воздействий химических веществ на здоровье и окружающую среду (CHEM) (проблемы химической токсичности в экономике замкнутого цикла).

3.5. Прогресс в достижении целей экономики замкнутого цикла

Что касается практического прогресса в достижении целей экономики замкнутого цикла, то в ЕС за период с 2004 по 2013 г. удалось снизить общий объем отходов примерно на 7%, объем бытовых отходов – на 4%. Однако эти цифры следует трактовать с осторожностью с учетом нехватки данных, неопределенности и межстрановых различий в методах расчета количества отходов (WHO Regional Office for Europe, 2016b). На рисунке 4 показаны общие тенденции в области обращения с бытовыми отходами для ЕС в целом в 1995–2015 гг.: налицо постепенное сокращение доли отходов, удаляемых путем захоронения на полигонах, и постепенное увеличение объемов утилизации, компостирования и сжигания.

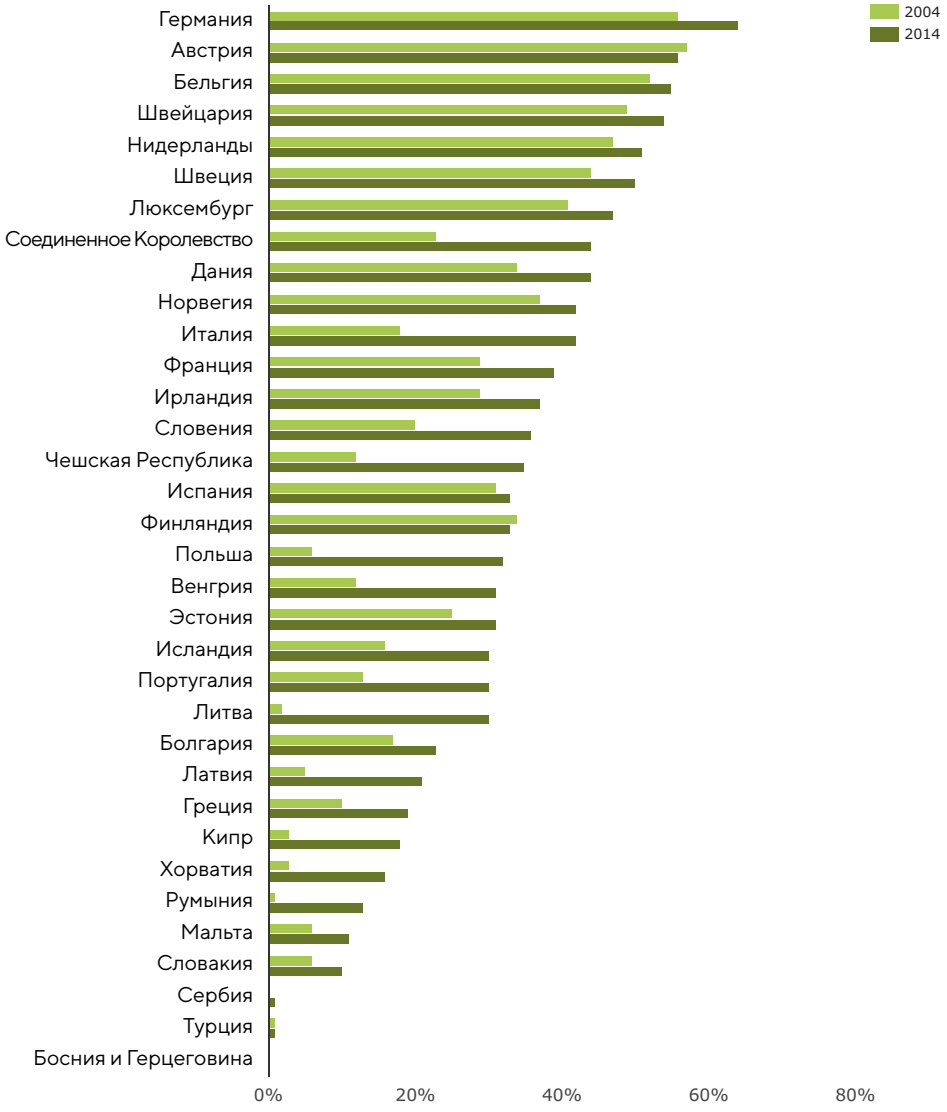
Однако имеются значительные различия между странами; для многих из тех, кто недавно вступил в ЕС, характерны более низкие показатели утилизации и компостирования и гораздо более широкое использование полигонов для захоронения (см. рис. 5). Обзор, проведенный Европейским региональным бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2016b), выявил значительные различия в практике обращения с отходами между европейскими странами и между отдельными территориями в пределах стран; в некоторых странах применяются устаревшие технологии и распространены стихийные формы удаления отходов, включая свалки и сжигание мусора под открытым небом. В приложении 2 представлена дополнительная информация о процессах сокращения объемов бытовых отходов в большинстве стран ЕС и об увеличении в Европе за последние годы доли бытовых отходов, удаляемых путем вторичной переработки и компостирования (Eurostat, 2018b).

Рисунок 4. Методы удаления коммунальных отходов в ЕС (кг на душу населения), 1995–2015 гг.



Источник: данные Евростат (Eurostat, 2018b).

Рисунок 5. Сравнение долей вторичной переработки и компостирования коммунальных отходов в европейских странах в 2004 и 2014 гг.



Источник: EEA (2016b).

4

Экономика замкнутого цикла и здоровье: взгляд с позиций макроэкономики и распределения

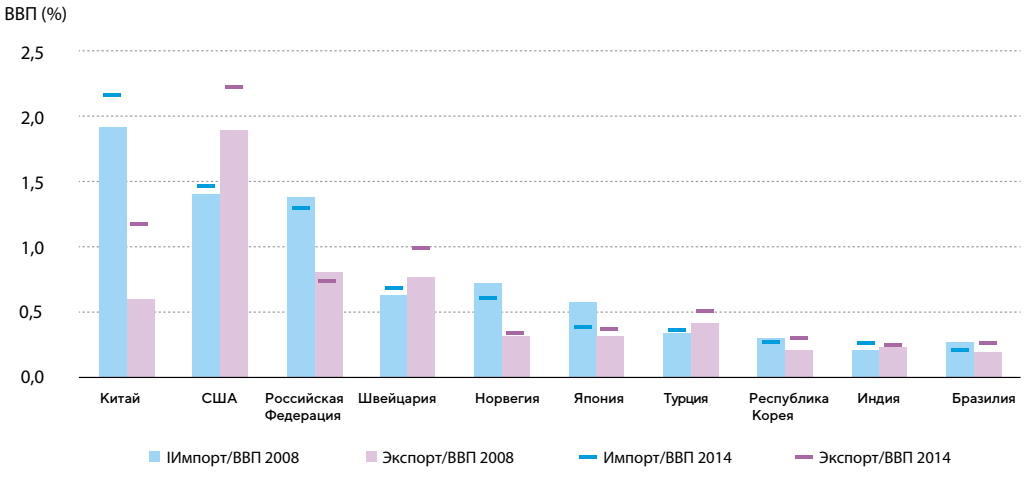
В этом разделе приведен обзор связей между введением в действие экономики замкнутого цикла в более широком экономическом и распределительном контексте и последствиями этих процессов для здоровья человека. Содержание данного раздела служит основой при выработке механизма для анализа последствий для здоровья, связанных с экономикой замкнутого цикла (раздел 5), и для выявления конкретных воздействий на здоровье (раздел 6).

4.1. Макроэкономическая перспектива

4.1.1. Глобальные тенденции

В макроэкономическом масштабе, вероятно, наиболее важной тенденцией, влияющей на инициативы в области экономики замкнутого цикла, является глобализация: возросшая взаимозависимость стран и регионов мира в отношении финансовых, людских и материальных ресурсов по мере удешевления услуг транспорта и связи. Рисунок 6 иллюстрирует эту тенденцию: торговля между ЕС и его десятью крупнейшими партнерами, выраженная как доля валового внутреннего продукта (ВВП) с 2008 по 2014 г., выросла почти во всех случаях.

Рисунок 6. Импорт и экспорт товаров в странах ЕС: объемы торговли (в % ВВП) с 10 основными странами-партнерами, 2008 и 2014 гг.



Источник: данные Евростат (Eurostat, 2018a).

Один из вероятных эффектов этой тенденции заключается в том, что технологические инновации, возникшие в результате осуществления стратегий повторного и сниженного использования ресурсов в рамках инициатив экономики замкнутого цикла в одной стране, с большей вероятностью будут экспортироваться в другие. В результате может быть достигнут эффект экономии за счет масштаба в производстве, что еще больше повысит конкурентоспособность технологий. По оценкам EMF (2015b), сделанным на основе этих соображений, к 2030 г. годовая выгода от внедрения передовых технологий экономики замкнутого цикла взамен ныне используемых может составить 1,8 трлн евро. Это технологическое распространение повлечет значительные последствия для здоровья. Глобальное внедрение цифровых средств коммуникации и других технологий, по-видимому, еще более усилит эти тенденции.

Те же преимущества, вероятно, применимы к распространению технологических инноваций для борьбы с загрязнением окружающей среды, внедрение которых приведет к снижению соответствующих вредных воздействий на здоровье.

При прочих равных условиях рост мировой торговли, в частности в области технологий, содействующих внедрению экономики замкнутого цикла, также может привести к росту уровней трудовой занятости (Horbach et al., 2015). Считается, что более высокая занятость дает как прямые позитивные психологические и физические преимущества для здоровья, так и косвенные выгоды, обусловленные более высоким доходом, что позволяет потреблять более здоровую пищу (см. тематический обзор в отношении безопасности пищевых продуктов и здоровой пищи в разделе 7). Дополнительные преимущества для здоровья, связанные с ростом ВВП в результате глобализации, обусловлены возможностью увеличения расходов на государственные и частные медицинские услуги.

В противоположность данному позитивному взгляду на глобализацию и ее связь с инициативами в области экономики замкнутого цикла и их последствиями для здоровья, одним из ощутимых недостатков этой тенденции является то, что имеющиеся сравнительные преимущества побуждают страны с более высоким ВВП экспортировать свои отходы, а также загрязняющие производства в страны в менее материально обеспеченные страны. Пример с описанием практики вывоза электронных отходов на мусорные полигоны и перерабатывающие заводы в развивающихся странах (раздел 7) иллюстрирует негативные последствия для здоровья, которые могут быть связаны с этой тенденцией. Кроме того, экономический рост в странах, зависящих от экспорта природных невозобновляемых ресурсов, может снизиться, что приведет к снижению уровня услуг здравоохранения (OECD, 2017).

Кроме того, глобализация, вероятно, усугубит негативные воздействия на здоровье, связанные с применением новых вредных химических веществ (см. тематический обзор в разделе 7), «из-за растущего перемещения химического производства в страны с низким и средним уровнем дохода, где меры защиты здоровья населения и окружающей среды нередко оказываются недостаточными. Именно в этих странах будет реализована преобладающая часть прогнозируемого роста химического производства» (Landrigan et al., 2017).

4.1.2. Макроэкономические показатели

Еще одна позитивная тенденция, которая особенно сильна в странах с более высоким уровнем дохода, связана с тем, по каким параметрам определяются масштабы развития экономики. В частности, растет осознание того, что традиционные показатели экономической активности лишь в ограниченной степени позволяют охватить другие аспекты благосостояния населения и экологические проблемы. Например, модели экологически устойчивого производства (с меньшим объемом производимых материалов) и потребления (при котором потребляется меньше материальных продуктов), скорее всего, будут расцениваться как негативные воздействия на традиционные показатели, например ВВП, даже если они способствуют переходу к более долгосрочной экологической и экономической

устойчивости. Таким образом, принятие и мониторинг ряда показателей устойчивого развития, например таких, которые использует статистическое управление ЕС (Eurostat, 2015) в рамках инициативы ЕС «За пределами ВВП», является важным первым шагом на пути более эффективного включения стимулов для внедрения экономики замкнутого цикла в процессы планирования широкой макроэкономической политики. В конечном счете в условиях масштабной глобализации, экономические показатели и стимулы должны быть согласованы на международном уровне, чтобы избежать использования «офшорных зон для загрязнений», как в примере с экспортом электронных отходов, и чрезмерной эксплуатации природных ресурсов в более общем плане.

Еще одно свидетельство довольно ограниченного значения ВВП как показателя благосостояния основано на том, что загрязнение окружающей среды часто является причиной воздействия на здоровье, что влечет за собой как рыночные, так и нерыночные издержки. Рыночные издержки включают в себя расходы на услуги медицинской помощи, которые повысят ВВП страны, где люди лечатся, однако по сути направлены на восстановление здоровья, нарушенного под воздействием загрязнений. Эти издержки весьма существенны: Landrigan et al. (2017) подсчитали, что в странах с высоким уровнем дохода расходы на здравоохранение в связи с болезнями, вызванными загрязнением воздуха, в 2013 г. составили 3,5% от общих расходов на здравоохранение. В Шри-Ланке, единственной среди стран с низким или средним уровнем дохода с наличием данных, расходы на здравоохранение в связи с заболеваниями, вызванными загрязнением воздуха, в 2013 г. составили, по оценкам, 7,4% от общих расходов на здравоохранение. Другой важный вид рыночных издержек, связанных с загрязнением, – это потеря производительности труда из-за плохого состояния здоровья работников. Landrigan et al. (2017) подсчитали, что затраты в связи с болезнями, связанными с загрязнением окружающей среды, составляют 1,3–1,9% ВВП в странах с низким уровнем дохода и только 0,05–0,1% ВВП в странах с высоким уровнем дохода. Наконец, нерыночные издержки обусловлены тем, что здоровье влияет на благосостояние людей вне зависимости от ВВП. Если к двум ранее описанным видам рыночных издержек добавить компонент готовности платить, чтобы избежать преждевременной смертности, общая сумма, по оценкам, превысит 4,6 трлн долларов США, что эквивалентно 6,2% мирового ВВП.

Независимо от необходимости обновления макроэкономических показателей, еще одним позитивным явлением стала недавняя тенденция использования макроэкономических моделей для исследования возможных изменений структуры макроэкономики в результате перехода к применению принципов экономики замкнутого цикла. Как свидетельствуют предварительные данные проведенных на сегодняшний день исследований, даже с использованием традиционных макроэкономических показателей переход к экономике замкнутого цикла даст совокупный нейтральный или позитивный эффект (OECD, 2017).

4.1.3. Выводы

Обсуждение путей, по которым макроэкономическая динамика может по-разному влиять на показатели здоровья, косвенно подчеркивает возможные функции государственной политики в обеспечении максимальной чистой выгоды для здоровья людей. Так, с одной стороны, анализ указывает на роль государства в стимулировании разработки и внедрения технологий, дающих возможность повторного использования и общего снижения потребляемых объемов природных ресурсов. С другой стороны, необходимо обеспечить адекватное управление рыночными процессами, так чтобы рыночные цены полностью покрывали расходы на здравоохранение и другие затраты и чтобы эффективно работали механизмы компенсации.

Обсуждение макроэкономических показателей позволяет заострить внимание на недостатках существующих параметров, таких как ВВП, для учета ограничений природных ресурсов и воздействий на благосостояние, связанных с вредными влияниями загрязнения окружающей среды на здоровье людей. Это вновь указывает

на постоянную необходимость полноценного определения величины внешних воздействий, обусловленных загрязнением, так чтобы они могли быть полностью учтены при разработке государственной политики и отражены в рыночных ценах. Подчеркивается необходимость активизировать усилия для содействия использованию более широкого, всеохватывающего набора показателей устойчивого развития при оценке эффективности проводимой политики.

4.2. Распределительная перспектива

В этом разделе описан характер распределительных эффектов при переходе к экономике замкнутого цикла с особым акцентом на окружающую среду и здоровье[4]. Охарактеризованы фактические или потенциальные неравенства в подверженности риску и в воздействиях на здоровье среди различных, в частности уязвимых, групп населения.

4.2.1. Контекст

Общий контекст для понимания распределенных эффектов от применения мер экономики замкнутого цикла заключается в том, что в целом связанные с окружающей средой риски для здоровья в Европе и в глобальном масштабе непропорционально влияют на уязвимые группы. В опубликованном в журнале Lancet докладе о загрязнении окружающей среды и здоровье сделан вывод о том, что «загрязнение диспропорционально убивает бедных и уязвимых» и что «в странах с любым уровнем дохода болезни, вызываемые загрязнением окружающей среды, наиболее распространены среди меньшинств и маргинализированных слоев населения» (Landrigan et al., 2017). В опубликованном Европейским региональным бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2010) обзоре фактических данных о рисках для здоровья и социальных неравенствах, обусловленных загрязнением окружающей среды, сделан вывод о том, что «люди, живущие в неблагоприятных социально-экономических условиях в странах Европы, могут страдать от многократного и кумулятивного воздействия вредных факторов окружающей среды вдвое сильнее или еще больше, чем их более богатые соседи». Аналогичным образом в обзоре были выявлены неравенства в подверженности экологическим угрозам для таких уязвимых групп, как дети и пожилые люди, семьи с низким уровнем образования, безработные, мигранты и этнические меньшинства (WHO Regional Office for Europe, 2010). Ниже приведены наглядные примеры из различных областей.

Факты свидетельствуют о том, что неблагополучные группы населения, как правило, проживают ближе к вредным объектам **управления отходами** и в большей степени подвержены воздействию опасных для здоровья выбросов с этих объектов.

Хотя европейские данные о подверженности малообеспеченных групп населения этим вредным воздействиям неоднозначны, известно, что люди с более низким социально-экономическим статусом в большей степени страдают от нарушений здоровья, связанных с **загрязнением воздуха**.

Подверженность экологическим рискам тесно связана с **условиями проживания**, причем в большей степени подвержены уязвимые группы (особенно с низким доходом). Речь идет об экологических рисках, непосредственно относящихся к жилищам (например, о таких факторах, как химическое загрязнение, шум и неудовлетворительная санитария) и к условиям окружающей среды (близость к загрязненным объектам или воздействие вредных факторов, связанных с дорожным движением). Исследования показывают, что уязвимые группы (особенно с низким

[4] В этом разделе используются термины «распределительные эффекты, или эффекты распределения» (distributional effects) и «неравенства» (inequalities) для описания фактического или возможного позитивного или негативного воздействия на здоровье уязвимых групп населения, без учета признака «справедливости» (equity, fairness). Это связано с тем, что эффекты распределения представляют собой неравенство в плане абсолютных количественных различий между группами, в то время как справедливость определяется по относительным критериям, и то, как изменения в воздействии на здоровье уязвимых групп влияют на общий уровень воздействия по сравнению с другими группами населения, остается неизвестным.

доходом) в повышенной степени подвержены этим рискам. Различия между сельскими и городскими районами зависят от типа риска. Например, в сельских районах (особенно в Восточной Европе и на Кавказе) выше риски для здоровья, связанные с меньшим числом жилищ с наличием водопровода и санитарных удобств внутри помещений, а в городах выше риски, связанные с загрязнением воздуха и шумом.

Что касается **рабочей среды**, наименее квалифицированные работники в наибольшей степени подвержены воздействию вредных условий труда, включая воздействие физических, химических и микробиологических вредностей. На состав групп населения, занятых низкоквалифицированным трудом, влияют такие факторы, как уровень образования, доход, иммиграционный статус, этническая и гендерная принадлежность.

Различия в возможности эффективно адаптироваться к **изменению климата** (например, вследствие различий в уровне материальной обеспеченности, наличии технических знаний, информации, навыках и инфраструктуре) могут усугублять неравенства, например в отношении воздействий на здоровье, связанных с жарой, наводнениями, а также в отношении болезней пищевого и водного происхождения и в особенности трансмиссивных инфекций.

Общая картина, полученная из имеющихся разрозненных данных, свидетельствует о том, что **дети**, живущие в неблагоприятных социальных условиях и страдающие от многократных и кумулятивных воздействий, более восприимчивы к различным вредным факторам окружающей среды и часто не имеют доступа к экологическим ресурсам или к услугам высококачественной медицинской помощи для смягчения последствий воздействия экологических угроз для здоровья.

Что касается **гендера**, были выявлены несправедливые различия, связанные с биологическими и социокультурными факторами, в таких вопросах, как доступ к безопасному водоснабжению и санитарии, состояние населенных пунктов, воздействие химических веществ, чистота воздуха и безопасность рабочей среды, а также изменение климата (UNDP, 2013). Имеющиеся данные свидетельствуют о заметных различиях между мужчинами и женщинами в подверженности факторам риска и уязвимости (WHO Regional Office for Europe, 2009, 2010).

4.2.2. Выявленные эффекты распределения

Ключевой вопрос в данном контексте заключается в том, в какой степени действия экономики замкнутого цикла снижают или, напротив, способствуют повышению рисков для здоровья перечисленных выше уязвимых групп населения в настоящем и будущем. Как отмечено в разделе 6.1, в литературе имеется лишь ограниченный объем сведений о косвенных экономических и социальных последствиях перехода к экономике замкнутого цикла, включая воздействие на такие факторы, как гендер, навыки, рабочие места, бедность и неравенства. Более того, при обсуждении социальных последствий в литературе мало внимания уделяется вопросам здоровья и связанным с воздействиями на здоровье распределенным эффектам таких преобразований (Rizos et al., 2017).

Возможные аспекты распределения воздействий на здоровье, вытекающие из настоящего исследования, включают как прямые воздействия конкретных действий, так и косвенные долгосрочные эффекты комбинаций действий. Экспресс-оценка последствий для здоровья человека, связанных с реализацией мер экономики замкнутого цикла, представленных в таблице 3 (раздел 6), включает в себя самые предварительные указания на вероятно затронутые группы населения и вопросы распределения выявленных воздействий на здоровье. Эти предложения основаны на экспертных оценках, поскольку, хотя в литературе по экономике замкнутого цикла в некоторых случаях упоминаются эти аспекты, конкретные исследования по вопросам распределения выявленных воздействий на здоровье носят ограниченный характер.

4.2.3. Конкретные действия в рамках экономики замкнутого цикла

Прямые последствия для здоровья, связанные с описанными в настоящем докладе **конкретными действиями в рамках экономики замкнутого цикла**, включают те, что обсуждаются в тематических обзорах в отношении вредных химических веществ, электронных отходов и безопасности пищевых продуктов (см. раздел 7). Как отмечалось выше, выявленные негативные последствия часто оказываются непропорционально тяжелыми для уязвимых групп населения в Европе и в мире.

Ярким примером служит эффект **экспорта отходов**, в частности электронных (см. в разделе 7.3), с их вывозом на нерегулируемые и неофициальные мусорные полигоны в развивающихся странах, где местное население и работники таких объектов нередко составляют еще более незащищенные группы, чем население в целом (WHO, 2016b), и поэтому располагают более ограниченными возможностями, в том числе финансовыми, для защиты своих прав. Поскольку в последние годы выросли масштабы вторичной переработки электронных изделий и их компонентов, уровень рисков для здоровья на этих объектах можно отчасти объяснить действиями, связанными с экономикой замкнутого цикла, которые пока не обеспечивают эффективной минимизации внешних воздействий на здоровье. Стратегии решения этой проблемы включают внедрение и контроль за соблюдением стандартов безопасности и гигиены труда на этих объектах и сокращение количества токсичных материалов, которые туда поступают, путем улучшения отслеживания и маршрутизации для обеспечения более безопасных вариантов.

Переход к экономике замкнутого цикла также может сыграть ключевую роль в сокращении общего количества вредных веществ в потоке отходов в долгосрочной перспективе. Если эти действия увенчаются успехом и их более широкие последствия (такие как влияние на средства к существованию) будут приняты во внимание, это позволит снизить воздействия на здоровье и принесет пользу малоимущим, поскольку местное население и работники нерегулируемых свалок будут основными благополучателями. Польза для здоровья от этих действий будет ниже из расчета на единицу опасного материала из оставшихся электронных отходов, которые поступают в другие регулируемые полигоны. Однако существует некоторый, не поддающийся точной оценке эффект в отношении справедливости, связанный с опасными материалами, обнаруживаемыми в продукции (как считается, в результате вторичной переработки).

Прямые последствия для здоровья, связанные с утилизируемыми вредными химическими веществами, такими как БФА и БСА, обнаруживаемыми в продуктах (см. тематический обзор в разделе 7.2), составляют предмет научной неопределенности и продолжающихся исследований. Эта неопределенность относится, в частности, к эффектам распределения, поскольку уровни подверженности риску и воздействиям будут зависеть от демографического профиля работников на производстве и потребителей, приобретающих соответствующие изделия, такие как детские игрушки. Дальнейшие конкретные меры экономики замкнутого цикла могут приносить пользу здоровью уязвимых групп (см. табл. 3 в разделе 6), например путем перераспределения пригодных пищевых продуктов (с учетом издержек, связанных с необходимостью соблюдения стандартов безопасности пищевых продуктов). Во всех выявленных случаях необходимы дальнейшие исследования, чтобы улучшить понимание последствий в отношении социальной справедливости.

4.2.4. Косвенные и долгосрочные эффекты, обусловленные комбинациями действий в рамках экономики замкнутого цикла

Успешный переход к экономике замкнутого цикла приведет к снижению глобального загрязнения окружающей среды (включая воздух, воду и почву), связанного с процессами производства и потребления. Это, в свою очередь, окажет долгосрочное непрямое позитивное влияние на здоровье в той мере, в какой будет уменьшено глобальное загрязнение окружающей среды.

В разделе 7 обсуждаются варианты такого влияния в тематических обзорах, относящихся к антропогенной среде, изменению климата и загрязнению воздуха. Позитивное влияние на здоровье, вероятно, будет относиться в первую очередь к уязвимым группам населения, поскольку известно, что эти группы непропорционально подвержены неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды из-за несправедливых экологических детерминант здоровья, как указано выше. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы более детально проанализировать закономерности распределения и аспекты справедливости, в частности более точно установить, как процессы экономики замкнутого цикла влияют на состояние окружающей среды и показатели здоровья малоимущих групп населения, проживающих на более загрязненных территориях в мире.

4.2.5. Выводы

Право человека на наивысший достижимый уровень здоровья закреплено в Уставе ВОЗ (WHO, 2017b) и Конвенции Организации Объединенных Наций о правах ребенка, в которой право на здоровье прямо связано с проблемами вредных выбросов и загрязнения окружающей среды (United Nations, 2016). Это право подчеркивает важность понимания того, как распределяются воздействия на здоровье в контексте экономики замкнутого цикла. Описанные в настоящем докладе негативные последствия для здоровья, связанные с конкретными мерами в рамках экономики замкнутого цикла, могут непропорционально влиять на более уязвимые группы населения, как это видно на примерах вредных химических веществ, безопасности пищевых продуктов и электронных отходов. С другой стороны, пользу от этих мер для здоровья, вероятно, будут непропорционально получать уязвимые группы населения по причине воздействия на несправедливые экологические детерминанты здоровья, такие как загрязнение воздуха и почвы. С учетом важного места, которое занимают вопросы устранения несправедливости в отношении здоровья в таких ключевых инициативах, как Здоровье-2020 и ЦУР (WHO Regional Office for Europe, 2013; United Nations, 2016), проблемам распределения, описанным в настоящем докладе, необходимо по-прежнему уделять внимание в исследованиях и разработке политики, чтобы сводить к минимуму негативные воздействия и способствовать улучшению показателей для уязвимых групп населения.

5

Обзор схемы оценки воздействия на здоровье в модели экономики замкнутого цикла

В этом разделе рассмотрена схема, позволяющая определить пути, по которым внедрение моделей экономики замкнутого цикла может влиять на здоровье и благосостояние людей. Эта схема предназначена для описания воздействий на здоровье и благосостояние, определенных в соответствии с их ключевыми характеристиками, включая тип эффекта (позитивный/негативный, прямой/косвенный) и затронутые экономические секторы и группы населения (аспекты распределения). По мере возможности схема опирается на существующие структуры и классификации и адаптирует их на основе литературы по окружающей среде и здоровью, включая инициативы ВОЗ.

Схема DPSEEA – «действующий фактор – давление – состояние – экспозиция – эффект – действия» (Driver, Pressure, State, Exposure, Effect, Action) – является полезным инструментом для систематического описания (картирования) связей и причинно-следственных взаимоотношений между политическими, социальными и экономическими движущими факторами влияния на окружающую среду, которая, в свою очередь, воздействует на здоровье, в качестве основы для формирования политики в поддержку улучшения здоровья и экологии. Схема DPSEEA была разработана специалистами ВОЗ на базе более общей экологической схемы, с тем чтобы уделить особое внимание связям между окружающей средой и здоровьем (Corvalán et al., 2000; WHO, 2008).

В контексте оценки последствий для здоровья, связанных с переходом к экономике замкнутого цикла, эта схема может быть адаптирована таким образом, чтобы взамен определения стратегических действий она учитывала наличие уже установленного набора процессов, необходимых для перехода к экономике замкнутого цикла (таких как вторичная переработка, повторное использование, совместное использование продуктов и др.)[5]. Воздействия этих процессов на здоровье могут быть затем сопоставлены с различными элементами схемы, как показано на рисунке 7. Таким образом, некоторые процессы (такие как утилизация вредных химических веществ) могут быть определены как непосредственно влияющие на здоровье, а другие – как косвенно влияющие; примером последнего может служить ситуация, когда повышение эффективности использования ресурсов позволяет снизить нагрузку на окружающую среду в процессе добычи и использования ресурсов, что затем приводит к улучшению экологической обстановки и снижению воздействий на здоровье человека. Такие воздействия могут проявляться вдали от территорий, где предпринимаются действия; например, повышение эффективности использования ресурсов может способствовать улучшению здоровья населе-

[5] Следует учесть, что в данной публикации термин «процессы» используется для обозначения конкретных технологических элементов, более интенсивное использование которых влияет на здоровье (как и у Rizos et al., 2017), а не для описания соответствующих мер политики (например, таких как регулирование, экономические стимулы, повышение осведомленности). Последние более подробно обсуждаются в разделе 6.

ния в районах добычи исходного сырья, в том числе в развивающихся странах. Могут также возникать петли обратной связи: непреднамеренные негативные последствия для здоровья от процессов экономики замкнутого цикла могут служить стимулом для корректировки этих процессов. Аналогичным образом инициативы по экономике замкнутого цикла стимулируют внедрение соответствующих процессов, и их осуществление может позитивно и негативно влиять на общие тенденции в отношении перехода к экономике замкнутого цикла.

При рассмотрении и анализе возможных последствий процессов экономики замкнутого цикла для здоровья (раздел 6) используется описанная ниже схема. В частности, она помогает определить, где и каким образом эти процессы связаны с другими элементами схемы DPSEEA и где имеют место фактические или потенциальные воздействия на здоровье в качестве прямых или косвенных результатов этих процессов.

Рисунок 7. Схема DPSEEA (Drivers-Pressures-State-Exposure-Effects-Actions – «действующие факторы – давление – состояние – экспозиция – эффекты – действия»), иллюстрирующая связи между здоровьем, окружающей средой и развитием



Источник: адаптировано из Corvalán et al., 2000; WHO, 2008.

На рисунке 8 представлен алгоритм для определения и характеризации потенциальных воздействий каждого процесса экономики замкнутого цикла на здоровье по следующим параметрам:

- **категория процесса или действий (потребление или производство)** по классификации Rizos et al. (2017), как показано в таблице 2;

- **источник потенциального воздействия на здоровье или изменения уровня риска** и является ли это изменение позитивным или негативным: например, когда вторичная переработка пищевой упаковки с сохранением вредных химических веществ (например, БФА, фталатов и перфторированных соединений) является источником потенциально негативного воздействия;

- **типы воздействия на здоровье:** классификация воздействий процессов экономики замкнутого цикла на здоровье в соответствии с их причинно-следственными связями в схеме DPSEEA: то есть являются ли воздействия косвенным результатом меняющейся нагрузки на окружающую среду и ее состояния (например, при изменении качества воздуха) или носят прямой характер (например, при вдыхании вредных веществ, их попадании в желудочно-кишечный тракт или при непосредственном контакте)[6];

- **характер воздействия на здоровье:** выявление реальных или потенциальных позитивных и/или негативных конечных показателей в отношении здоровья (эпидемиологические параметры воздействия на здоровье[7]) и касаются ли они профессиональной гигиены, здоровья населения или потребителей;

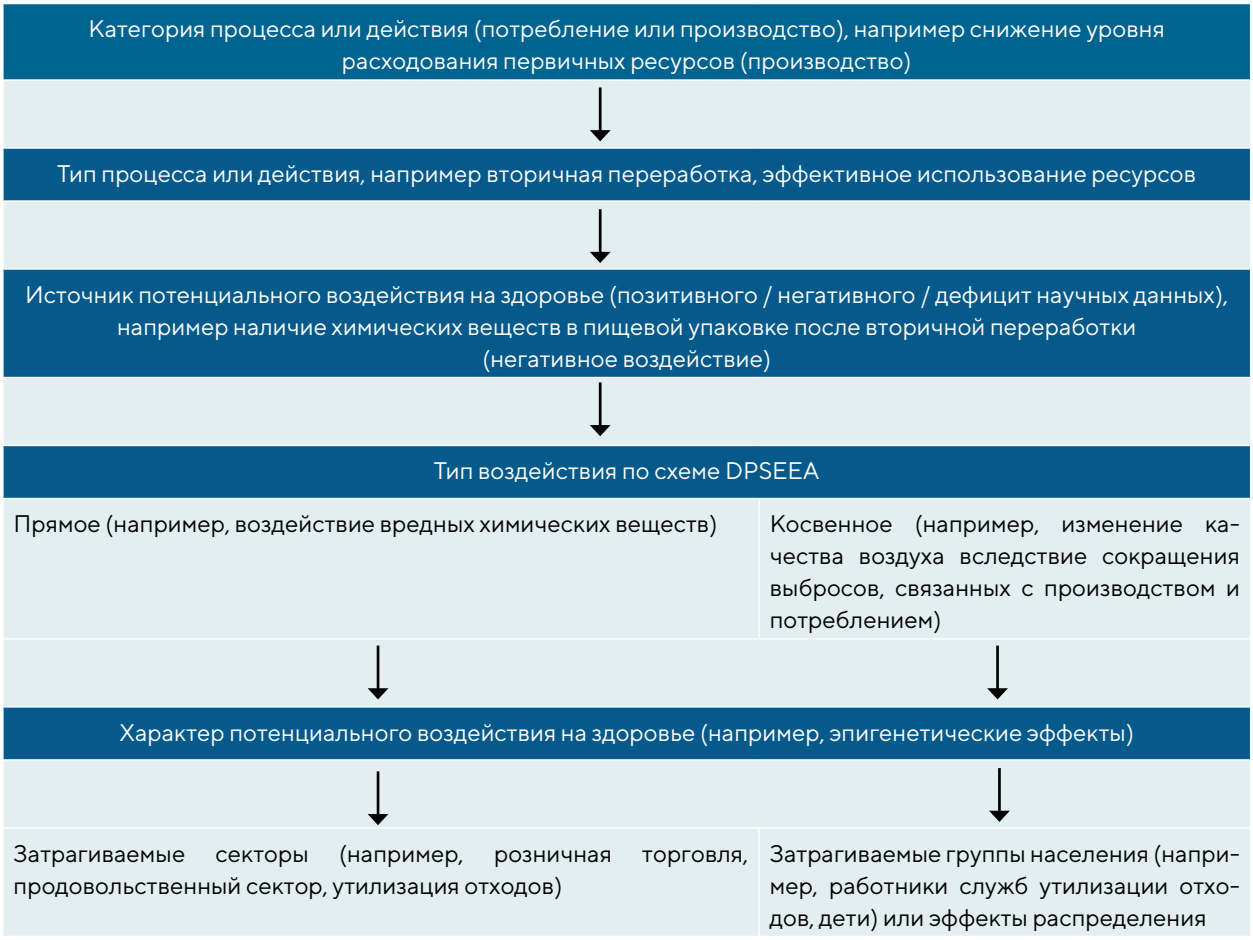
- **отрасли экономики**, с конкретными производственными процессами или услугами которых связано воздействие, такие как сельское хозяйство, промышленность или торговля (например, применительно к пластмассам, электронике, химическим веществам и пищевым продуктам), транспорт и строительство и эксплуатация жилищ, антропогенная среда.

- **затронутые группы и аспекты распределения:** указание, где это возможно, факторов, связанных с расовой принадлежностью, бедностью и социальной справедливостью между поколениями и внутри поколений, при конкретных воздействиях на здоровье работающих, населения и потребителей.

[6] Там, где применимо, определяется соответствующий тип экологических связей, таких как изменения качества воздуха, воды или почвы, выбросы парниковых газов, шум.

[7] Воздействия на здоровье определяются с указанием на эпидемиологические категории, используемые в исследовании ВОЗ по профилактике заболеваний на основе оздоровления окружающей среды (Prüss-Üstün et al., 2016).

Рисунок 8. Схема оценки воздействий на здоровье в контексте экономики замкнутого цикла



Источник: данные из Rizos et al. (2017).

Таблица 2. Категории и типы процессов и действий в контексте экономики замкнутого цикла

Категория (потребление или производство)	Тип
Снижение масштабов использования первичных ресурсов (производство)	Вторичная переработка Эффективное использование ресурсов Использование возобновляемых источников энергии
Поддержание наивысшей ценности материалов и изделий (производство)	Вторичное изготовление, восстановительный ремонт и повторное использование продуктов и компонентов Продление жизни продуктов
Изменение характеристик утилизации (потребление)	Продукт как услуга Модели совместного использования Сдвиг в структуре потребления

Источник: данные из Rizos et al. (2017).

6

Значение экономики замкнутого цикла для здоровья

6.1. Обзор потенциальных воздействий на здоровье

В данном разделе представлены результаты выполненной на основе обзора литературы экспресс-оценки известных и потенциальных последствий для здоровья при переходе к экономике замкнутого цикла. В таблице 3 представлен обзор фактических и потенциальных последствий для здоровья, которые были выявлены путем обзора опубликованных данных и использования схемы, приведенной в разделе 5. Речь идет об определении наиболее значимых фактических и потенциальных воздействий на здоровье, затронутых заинтересованных сторон и эффектов распределения. В таблице используется простая цветовая кодировка для обозначения описанных в литературе позитивных и негативных последствий для здоровья. Наличие и уровень выявленных воздействий в значительной степени зависят от контекста, а проведенные исследования во многих случаях ограниченны, ранжирование воздействий не проведено. В таблице 3 также указаны те случаи, где доказательства наличия воздействия остаются неубедительными или ограниченными. Таким образом, экспресс-оценка заведомо носит крайне обобщенный характер и не является всесторонней; она предназначена главным образом для демонстрации широкого спектра потенциальных воздействий с указанием их позитивного или негативного характера, по опубликованным сведениям. Необходимо провести дополнительный экспертный анализ для оценки качества и объема имеющихся фактических данных по каждому воздействию, а также их относительной важности.

В ряде публикаций по экономике замкнутого цикла, включенных в обзор, освещены вопросы здоровья, однако не в качестве основной темы. Большинство исследований в области экономики замкнутого цикла, опубликованных на сегодняшний день, сосредоточены на вопросах экономического обоснования для повышения эффективности использования ресурсов (Wijkman & Skånberg, 2015). В обзоре Rizos et al. (2017) найдена ограниченная информация о косвенном воздействии перехода к экономике замкнутого цикла на социальные параметры, такие как гендер, трудовые навыки, рабочие места, бедность и неравенства. Кроме того, доклады с рассмотрением социальных выгод, которые может повлечь за собой переход к экономике замкнутого цикла, сосредоточены главным образом не на прямых воздействиях на здоровье, а на других аспектах. Так, в докладе Зеленого альянса (Green Alliance, 2015) о социальных выгодах экономики замкнутого цикла основное внимание уделяется рабочим местам и другим экономическим преимуществам, но не освещается тема воздействия на здоровье. Аналогичным образом доклады Римского клуба о пользе экономики замкнутого цикла для европейского общества (Wijkman & Skånberg, 2015, 2016) сосредоточены на выбросах углерода и улучшении ситуации с трудоустройством, с ограниченным охватом вопросов здоровья.

В других источниках описаны последствия для здоровья в связи с различными вариантами обращения с отходами; в публикациях Европейского регионального бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2007, 2016b) изложены основные вопросы, а также обзоры воздействий на здоровье мер,

относящихся к обработке отходов. Тем не менее общий вывод Европейского регионального бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2016b) заключается в том, что последствия действий по обращению с отходами и их удалению для здоровья объяснены лишь частично, и во многих случаях отсутствуют точные сведения, в том числе об уровнях воздействия. Для обеспечения информированного обсуждения вариантов политики требуются намного более развернутые фактические данные.

Таблица 3. Экспресс-оценка последствий для здоровья и благосостояния человека, вытекающих из реализации моделей экономики замкнутого цикла

Процесс/ Действие	Источник потенциальных последствий для здоровья позитивных или негативных	Воздействие на здоровье (прямое или косвенное)	Характер потенциального исхода в отношении здоровья
Снижение масштабов использования первичных ресурсов (производство)			
Вторичная переработка	Пищевые отходы: перераспределение пригодных для употребления пищевых продуктов	Прямые последствия для здоровья	Сокращение недоедания и других неблагоприятных исходов, связанных с питанием
	Пищевые отходы: компостирование	Прямые риски для здоровья, связанные с вдыханием биоаэрозолей	Астма или экзогенный аллергический альвеолит
	Пищевые отходы: риск, связанный с нарушением безопасности пищевых продуктов	Прямые последствия для здоровья	Пищевые отравления, включая диарейные болезни (общественное здравоохранение)
	Химические вещества в упаковке пищевых продуктов (БФА, фталаты, ПФС)	Воздействие химических веществ (прямое)	Эпигенетические эффекты
	Использование БСА в производстве	Воздействие химических веществ (прямое)	Эндокринные, репродуктивные и поведенческие эффекты
	Компоненты вторичной переработки электронных отходов (например, БСА, ПХБВ)	Прямое воздействие на здоровье и косвенные воздействия через почву, воду и пищевые продукты, а также через токсичные побочные продукты	Контакт с опасными отходами, повышенный риск травмирования в процессе переработки
	Неофициальная утилизация	Профессиональные риски для здоровья на плохо регулируемых объектах	Повышенный риск несчастных случаев и воздействия опасных материалов
	Уменьшение количества и утилизация отходов в секторе здравоохранения	Прямое воздействие на сектор здравоохранения за счет снижения затрат	Снижение затрат позволяет улучшить оказание медицинской помощи применительно к любым исходам.
	Использование вторично переработанных материалов в производственных процессах	Непрямое воздействие за счет снижения вредных производственных выбросов в атмосферу/воду	Нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы и органов дыхания Нарушения здоровья, связанные с воздействием жары в условиях изменения климата (долгосрочные последствия)

	Затронутые секторы	Затронутые группы или аспекты распределения	Примечания	Примеры источников
	Население	Малообеспеченные и уязвимые группы	Позитивное влияние обусловлено мерами защиты от загрязнения пищи и от предоставления вредных для здоровья продуктов	Mabelis et al. (2016)
	Управление отходами	Работники служб удаления отходов	–	Pearson et al. (2015)
	Различные, в том числе розничная торговля, общественное питание, управление отходами	Уязвимые группы и население в целом	Имеются руководства по обеспечению безопасности при сборе пищевых отходов	HSE (2018), WRAP (2016)
	Розничная торговля, общественное питание, управление отходами	Потребители, работники служб управления отходами	Над этим вопросом работают Фонд CHEM и Альянс по охране здоровья и окружающей среды (HEAL)	Chen et al. (2009), DiGangi & Strakova (2015), Genualdi et al. (2014), Rodgers et al. (2014), Rudel et al. (2011)
	Пластмассы, розничная торговля, управление отходами	Потребители (например, дети), работники служб удаления пластиковых отходов	Над этим вопросом работает Фонд CHEM	–
	Население, управление отходами	Особенно уязвимы работники мусорных полигонов и дети	–	Kuehr & Magalini (2013)
	Население, управление отходами	Диспропорционально влияет на малоимущие и уязвимые группы	Эта проблема включает объекты по утилизации электронных и других отходов, имеющие отношение к экспорту отходов в страны за пределами Европы, а также любые плохо регулируемые объекты в Европе	Ezeah et al. (2013)
	Здравоохранение, производство	Все пользователи услуг здравоохранения	–	EC (2017b), EMF (2015c), REBus (2016a–c).
	Все секторы	Работники производственных предприятий, население в целом	Экономия энергии и снижение выбросов от использования переработанных материалов в процессе производства	EMF (2015a, b), включает анализ сокращения выбросов диоксида углерода (CO_2) и загрязнения окружающей среды

Таблица 3 *(продолжение)*

Процесс/ Действие	Источник потенциальных последствий для здоровья позитивных или негативных	Воздействие на здоровье (прямое или косвенное)	Характер потенциального исхода в отношении здоровья
Эффективное использование ресурсов	Использование в сельском хозяйстве сточного ила, содержащего загрязняющие вещества (например, стойкие промышленные химикаты, фармацевтические препараты, пестициды)	Изменение качества почвы/ воды	Широкий спектр: например, брюшной тиф, дизентерия, диарейные болезни
	Ресурсосберегающие методы ведения сельского хозяйства (включая сокращение использования удобрений и пестицидов), методы восстановительного ведения сельского хозяйства (включая выращивание экологической продукции), замкнутые циклы питательных веществ и других материалов	Снижение нагрузки на экологию (косвенный эффект) и прямое воздействие	Снижение заболеваемости, связанной с неудовлетвори-тельным питанием, распространенности ожирения, различных видов онкологических заболеваний
Использование возобновляемых источников энергии	Общий переход к возобновляемой энергетике и энергоэффективности в экономике замкнутого цикла во многих секторах	Снижение уровней загрязнения воздуха и выброса парниковых газов (косвенное воздействие)	Снижение сердечно-сосудистой и дыхательной патологии Снижение последствий, вызванных жарой, и рисков воздействий, связанных с экстремальными погодными явлениями, которые обусловлены изменением климата
	Снижение рекуперации энергии (при сжигании отходов)	Снижение образования загрязняющих веществ в процессе рекуперации энергии	Снижение онкологической и респираторной заболеваемости и неблагоприятных исходов родов Фактические данные не позволяют сделать окончательных выводов, исследования продолжаются
Поддержание наивысшей ценности материалов и изделий (производство)			
Повторное производство, восстановительный ремонт и повторное использование изделий и компонентов	«Здания замкнутого цикла»	Улучшение качества воздуха в помещениях и использование нетоксичных материалов	Различные исходы, в том числе относящиеся к гигиене труда и технике безопасности, психическому здоровью и респираторным заболеваниям
	Повторное использование одежды и текстиля	Снижение рисков для здоровья, например от холода или других вредных воздействий	Снижение риска патологии, связанной с погодными факторами

	Затронутые секторы	Затронутые группы или аспекты распределения	Примечания	Примеры источников
	Сельское хозяйство, пищевая промышленность	Работники сельского хозяйства, потребители	Существует потенциальный риск для здоровья, однако для стран ЕС имеются лишь ограниченные фактические данные	Risk & Policy Analysts Ltd et al. (2008)
	Сельское хозяйство, пищевая промышленность, потребители	Потребители Необходимы дальнейшие исследования эффектов распределения	Общий потенциальный эффект: более широкий доступ потребителей к высококачественным продуктам питания, что будет способствовать выбору в пользу более здорового питания (см. обсуждение в тематическом обзоре)	EMF (2015b)
	Многочисленные секторы	Позитивные эффекты для уязвимых групп, которые диспропорционально страдают от изменения климата и загрязнения воздуха	Преимущества должны быть сбалансированы с любыми негативными воздействиями, такими как изменения в землепользовании, удаление токсичных отходов производства солнечных электрогенераторов	EMF (2015b) и Deloitte (2016) охватывают главным образом работы по сокращению выбросов CO_2.
	Управление отходами, энергетика	Работники мусоросжигательных заводов и население, проживающее по соседству	Хотя сжигание определяется как частично возобновляемый источник энергии, в литературе, посвященной экономике замкнутого цикла, оно не рассматривается в качестве предпочтительного варианта. Необходима оценка преимуществ и недостатков вариантов обработки потоков отходов в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла	Ashworth et al. (2014), Health Protection Scotland (HPS, 2009)
	Коммерческий и жилищный секторы	Потенциальные воздействия на разнообразные группы населения	«Здания замкнутого цикла» – построенные с использованием возобновляемых или пригодных для переработки материалов	EMF (2015b, 2017b)
	Текстильное производство, волонтерские организации	Малоимущие и уязвимые группы	См. пример повторного использования рабочей спецодежды в целях изготовления одеял для программ гуманитарной помощи. Позитивное воздействие обусловливается мерами защиты от передачи инфекции	Circle Economy (2016)

Таблица 3 *(продолжение)*

Процесс/ Действие	Источник потенциальных последствий для здоровья позитивных или негативных	Воздействие на здоровье (прямое или косвенное)	Характер потенциального исхода в отношении здоровья
Продление жизни изделий	Снижение образования отходов и производственных выбросов	Снижение косвенных последствий от обработки отходов (захоронение, сжигание, утилизация и др.) и от промышленных выбросов в атмосферу/воду	Различные, в том числе снижение риска онкологических заболеваний, неблагоприятных исходов родов и респираторной патологии
	Экономия ресурсов за счет продления срока службы оборудования в больницах	Прямое воздействие на сектор здравоохранения за счет снижения затрат	Снижение затрат позволяет улучшить оказание медицинской помощи применительно к любым исходам
Изменение характеристик утилизации (потребление)			
Изделия как услуга	Модели повышения эффективности в секторе здравоохранения и в других секторах	Прямое воздействие на сектор здравоохранения за счет снижения затрат Косвенное воздействие на различные секторы (например, транспорт) через сокращение производства	Снижение затрат позволяет улучшить медицинскую помощь Снижается заболеваемость, обусловленная вредными промышленными выбросами
Модели совместного использования	Платформы для организации совместного пользования изделиями и услугами (в форматах «бизнес-бизнес», «бизнес-потребитель» и «потребитель-потребитель»), например каршеринг	Косвенное воздействие за счет сокращения производственных выбросов Прямое воздействие на качество воздуха и уровень шума при каршеринге	Снижение респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний из-за снижения выбросов
Сдвиг в структуре потребления	Переход к более здоровому рациону питания	Прямое воздействие на здоровье	Снижение заболеваемости, связанной с неудовлетворительным питанием, распространенности ожирения, сердечно-сосудистой патологии, онкологических заболеваний
	Переход от материальных к виртуальным продуктам и услугам	Косвенное влияние на различные секторы за счет сокращения производства	Снижение патологии, связанной с производственными выбросами
Комбинации действий			
Эффективное использование ресурсов, сдвиг в потреблении, новые подходы.	Производство более здоровых пищевых продуктов	Прямое воздействие на здоровье Потенциальные косвенные выгоды для здоровья от сокращения выбросов парниковых газов и других вредных выбросов благодаря изменениям в производстве пищевых продуктов	Снижение заболеваемости, связанной с неудовлетворительным питанием, распространенности ожирения, онкологических заболеваний Снижение вредных выбросов
Эффективное использование ресурсов, модели совместного использования, сдвиг в потреблении	Мобильность	Косвенные воздействия от сокращения вредных выбросов в атмосферу Возможное влияние на безопасность дорожного движения	Респираторные заболевания, случаи смерти и травмы в результате дорожно-транспортных происшествий
Эффективное использование ресурсов, экологический дизайн, использование возобновляемых источников энергии	Антропогенная среда	Улучшение качества воздуха в помещениях и использование нетоксичных материалов	Различные факторы, в том числе вопросы гигиены труда и техники безопасности, нарушений психического здоровья и респираторных заболеваний

	Затронутые секторы	Затронутые группы или аспекты распределения	Примечания	Примеры источников
	Управление отходами, промышленность	Работники сектора управления отходами, работники промышленных предприятий	Проанализированная литература сосредоточена на описании полезных эффектов для бизнеса и окружающей среды	Montalvo et al. (2016)
	Здравоохранение	Все пользователи услуг здравоохранения	В тематическом обзоре в отношении сектора здравоохранения (раздел 7) обсуждается потенциал сенсорных технологий для принятия решений о замене медицинского оборудования	EMF (2016a)
	Здравоохранение, производство	Все пользователи услуг здравоохранения	При оценке суммарного воздействия следует учитывать потенциально менее бережное отношение людей к предметам и изделиям общего пользования (по сравнению с находящимися в частной собственности)	EMF (2015c), REBus (2016b)
	Общее население	В отношении каршеринга – жители центральных городских районов города и малоимущие группы	Влияние каршеринга также зависит от доли новых автомобилей в автопарках и частоты их замены	EMF (2017a), Chen & Kockelman (2015) обращают внимание в основном на экологические преимущества
	Сельское хозяйство, пищевая промышленность, потребители	Потребители Аспекты распределения могут нуждаться в дальнейшем исследовании	См. ресурсосберегающие методы ведения сельского хозяйства (выше) и производство более здоровых пищевых продуктов (ниже)	EMF (2015b)
	Сфера производства, общее население	Потребители	Обширная область, для которой воздействия и эффекты распределения требуют дальнейших исследований	EMF (2016a)
	Сельское хозяйство, пищевая промышленность, потребители	Потребители Аспекты распределения могут нуждаться в дальнейшем исследовании	См. также ресурсосберегающие методы ведения сельского хозяйства (выше) и переход к более здоровому рациону питания (выше)	EMF (2015b)
	Все секторы	Аспекты распределения могут нуждаться в дальнейшем исследовании	–	EMF (2015b) дает широкую оценку последствий экономики замкнутого цикла для мобильности
	Коммерческий и жилищный секторы	Потенциальные воздействия на многочисленные группы населения	–	EMF (2015b) дает широкую оценку последствий экономики замкнутого цикла для антропогенной среды

Таблица 3 *(продолжение)*

Процесс/ Действие	Источник потенциальных последствий для здоровья позитивных или негативных	Воздействие на здоровье (прямое или косвенное)	Характер потенциального исхода в отношении здоровья
Вторичная переработка, эффективное использование ресурсов, сдвиг в потреблении	Сокращение масштабов захоронения и сжигания отходов	Снижение прямого воздействия загрязнения воздуха, воды и почвы, а также выбросов парниковых газов	Снижение онкологической заболеваемости, неблагоприятных исходов родов и респираторной патологии
Вторичная переработка, эффективное использование ресурсов, сдвиг в потреблении	Замена и сокращение использования вредных материалов, что в долгосрочном плане приводит к снижению потребности в их утилизации	Снижение прямых воздействий вследствие загрязнения воды и почвы	Многочисленные потенциальные эффекты, в том числе снижение онкологической, сердечно-сосудистой и неврологической заболеваемости, а также неблагоприятных исходов родов

6.2. Результаты обзора воздействий на здоровье

Ниже изложены некоторые общие выводы из приведенного в таблице 3 обзора последствий для здоровья и благосостояния человека, вытекающих из реализации моделей экономики замкнутого цикла.

Отмеченные потенциальные и фактические **негативные воздействия на здоровье** относятся к общей категории сокращенного использования первичных ресурсов (производства), в частности к управлению рисками при переработке и повторном использовании продуктов, компонентов и материалов. Эти воздействия весьма часто являются непреднамеренными последствиями вышеуказанных мер. В частности, воздействия относятся к обращению с вредными химическими веществами, например содержащимися в электронных отходах, в упаковке пищевых продуктов, и с антипиренами в различных продуктах; а также к выбросам при компостировании отходов. Управление этими рисками и воздействиями может быть истолковано как необходимый элемент перехода к экономике замкнутого цикла, в ходе которого вредные химические вещества в идеале постепенно выводятся из производственных процессов.

Переработка и повторное использование продуктов, компонентов и материалов также оказывают многочисленные **позитивные воздействия**, например в контексте экономии ресурсов здравоохранения и за счет косвенной пользы для здоровья от снижения вредных воздействий на окружающую среду (загрязнение воздуха, воды и почвы и выбросы парниковых газов) в процессе производства и добычи природных ресурсов.

Выявленные последствия для здоровья в других широких категориях процессов экономики замкнутого цикла, таких как поддержание наивысшей ценности материалов и продуктов и изменение моделей пользования, также **преимущественно позитивные**. В частности, модели повышения эффективности использования демонстрируют потенциальную значительную прямую пользу для медицинских учреждений, а широкий спектр косвенных выгод для здоровья может возникнуть в результате внедрения ресурсоэффективных методов ведения сельского хозяйства, перехода к более широкому использованию возобновляемых источников энергии и принципов энергоэффективности, строительства с использованием принципов экономики замкнутого цикла и перехода к новым моделям совместного использования изделий и применения продуктов в качестве услуги. Ожидается, что все эти процессы позволят сократить объемы

	Затронутые секторы	Затронутые группы или аспекты распределения	Примечания	Примеры источников
	Управление отходами	Менее материально обеспеченные группы проживают ближе к мусорным полигонам и свалкам.	Фактические данные о воздействии мусорных полигонов на здоровье не позволяют делать окончательные выводы, и исследования продолжаются.	Европейское региональное бюро ВОЗ приводит обзор литературы, посвященной действиям на загрязненных объектах (WHO Regional Office for Europe, 2016b, 2017a)
	Управление отходами	Потенциальные воздействия на разнообразные группы населения	Долгосрочная выгода из-за сокращения использования вредных материалов в производстве	См. примеры в контексте антропогенной среды (EMF, 2015b) и загрязненных участков (WHO Regional Office for Europe, 2017a)

отходов и приведут к повышению эффективности использования ресурсов, тем самым снизив уровни воздействия на окружающую среду (например, выбросы в воздух, воду и почву), связанные с экономической деятельностью в ряде секторов, с соответствующим снижением негативного воздействия на конечные показатели заболеваемости и смертности.

В таблице 3 также приведено несколько примеров **наборов мер экономики замкнутого цикла**, направленных на конкретные секторы или проблемы. Например, описанные в литературе наборы для антропогенной среды, мобильности и производства пищевых продуктов (EMF, 2015b, 2017a) включают в себя различные меры, оказывающие влияние на здоровье в связи с такими аспектами, как загрязнение окружающей среды, изменение климата, гигиена труда и общественное здравоохранение.

В таблицу также включено сокращение масштабов **захоронения и сжигания отходов**, поскольку это рассматривается как следствие соблюдения принципов экономики замкнутого цикла наряду с сокращением использования первичных ресурсов и поддержанием наивысшей ценности материалов и изделий. Тем не менее по-прежнему необходимо оценивать преимущества и недостатки вариантов обращения с потоками остаточных отходов в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла.

В рамках **ЦУР-12** – обеспечить «устойчивые модели потребления и производства» – выявленные области, требующие тщательного учета последствий для здоровья, в основном связаны с достижением целей экологически обоснованного регулирования химических веществ и всех отходов в течение их жизненного цикла (ЦУР-12.4) и сокращения количества пищевых отходов (ЦУР-12.3). В целом, однако, потенциал позитивных влияний на здоровье, обусловленный применением модели экономики замкнутого цикла, должен в значительной степени способствовать достижению ЦУР-12, в частности путем обеспечения устойчивого управления и эффективного использования природных ресурсов (ЦУР-12.2) и существенного сокращения объема образующихся отходов (ЦУР-12.5).

В таблице 3 указаны потенциальные и известные **эффекты распределения** конкретных воздействий на здоровье. Как уже упоминалось, в тех случаях, когда выявляются негативные воздействия, они часто диспропорционально сказываются на уязвимых группах населения. Воздействия на работников служб обращения с отходами и людей, проживающих вблизи объектов по утилизации

отходов, также характеризуются распределительными аспектами, требующими учета, поскольку эти люди нередко составляют еще более незащищенные группы, чем население в целом (WHO Regional Office for Europe, 2010). Косвенное позитивное влияние на здоровье в результате снижения загрязнения окружающей среды (включая выбросы парниковых газов и загрязнение воздуха за пределами территорий, непосредственно окружающих объекты по управлению отходами), вероятно, принесет пользу, в первую очередь, малоимущему населению, поскольку известно, что оно несоразмерно подвержено глобальным экологическим воздействиям. Тем не менее для каждого выявленного влияния на здоровье необходима более детальная оценка по параметрам распределения. Так, по данным Rizos et al. (2017), имеется лишь ограниченная информация по социальным аспектам экономики замкнутого цикла, «таким как гендер, трудовые навыки, влияние на профессиональную деятельность и благосостояние, бедность и неравенства». Более подробное обсуждение эффектов распределения приведено в разделе 4.2.

Переход к экономике замкнутого цикла в Европейском регионе ВОЗ **влияет на глобальное здоровье**. Как отмечено в описании эффектов распределения, существуют прямые воздействия на местное население и работников неофициальных полигонов, на которые отправляют отходы для захоронения и/или переработки из стран Европы (см. тематический обзор по утилизации электронных отходов). Встает также более широкий вопрос о последствиях этого перехода в Европе (в плане изменений в производстве и потреблении) для здоровья населения в других регионах мира. Например, как экономика замкнутого цикла изменит объемы и характер импорта в Европу и как могут повлиять на здоровье населения стран-производителей соответствующих товаров изменения экологических и социальных аспектов добычи и производства ресурсов (FoEE, 2014)?

Многие современные исследования касаются потенциальных воздействий на здоровье при переходе к экономике замкнутого цикла, например в контексте вредных химических веществ, повторного использования воды и электронных отходов.

Вместе с тем, как отмечено в настоящем обзоре, имеются многочисленные **пробелы в знаниях** в отношении природы этих воздействий (например, в случае вредных химических веществ), тяжести и частоты воздействий, выраженности различных исходов в отношении здоровья, а также длительности пребывания в окружающей среде загрязняющих веществ, вызывающих эти воздействия, и латентного периода до проявления эффектов. В целях более полной оценки приоритетов для устранения негативных воздействий и усиления позитивных необходимо продолжать исследования и накапливать новые фактические данные. В контексте обращения с отходами Европейское региональное бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2016b) рекомендует «разрабатывать методы и изыскивать ресурсы для проведения затратоэффективного эпиднадзора за здоровьем» и отмечает, что в отдельных странах Европейского региона ВОЗ по мере развития индустрии утилизации отходов и ликвидации устаревших предприятий некоторые существующие фактические данные становятся менее актуальными.

6.3. Количественная и экономическая оценка воздействий на здоровье

Методы количественной и экономической оценки воздействий на здоровье хорошо известны. Количественная оценка бремени болезней, связанных с различными факторами, включая окружающую среду, может сочетать сравнительную оценку риска, параметры воздействия, эпидемиологические данные, пути распространения, а также и экспертные суждения. Эта методика была использована в проведении по заказу ВОЗ глобальной оценки бремени болезней, обусловленных экологическими рисками (Prüss-Üstün et al., 2016). Экономическая оценка воздействий на здоровье и стратегий их преодоления проводится, например, с учетом определения экономического «стоимости» болезни и функции ущерба; последний подход обычно используется в контексте загрязнения воздуха. Такая оценка проводится по следующим параметрам:

- затраты на ресурсы, включая расходы на предотвращение воздействия и прямые медицинские и немедицинские расходы, связанные с лечением;

- упущенная выгода, в том числе затраты на потерю производительности и/или время отдыха;

- моральный ущерб, включая боль, страдания, дискомфорт и тревогу (Hunt et al., 2015).

6.3.1. Потенциальная польза для здоровья

Имеющиеся оценки воздействия на здоровье, связанные с конкретными стратегиями или пакетами стратегий по развитию экономики замкнутого цикла, указывают на наличие весьма значительных потенциальных выгод для ряда секторов и населения в целом. Речь идет, в частности, о следующем.

Во-первых, можно отметить **оценочные значения внешних воздействий на здоровье, связанных с пищевыми продуктами, мобильностью и антропогенной средой пребывания**. По выводам EMF (2015b), «сценарий экономики замкнутого цикла может оказать существенное влияние на здоровье потребителей, снижая соответствующие расходы на здравоохранение и другие социальные издержки, что к 2050 году скомпенсирует значительную долю из более чем 3% ВВП, теряемых сегодня вследствие проблемы ожирения». Согласно этому сценарию, ежегодные внешние издержки в 27 странах, входивших в состав ЕС до июля 2013 г. (ЕС-27), могут сократиться на целых 130 млрд евро, по сравнению с ситуацией на сегодняшний день, и примерно на 10 млрд евро, по сравнению с текущим сценарием развития. Эти внешние факторы включают CO_2 (29 евро на тонну) и упущенную выгоду (например, снижение производительности и смертность), связанную с ожирением (EMF, 2015b).

Второй аспект – это **экономия в секторе здравоохранения**. В отчете о реализации плана действий ЕС по экономике замкнутого цикла приведены результаты оценки полезного эффекта поправок к Директиве, ограничивающих использование определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании. По выводам отчета, общий эффект от обеспечения операций на вторичном рынке и повышения доступности запасных частей позволит сократить расходы государственных органов, в частности сэкономить для европейских больниц около 170 млн евро после 2019 г., когда появится возможность приобретать и перепродавать медицинское оборудование, ранее бывшее в употреблении (EC, 2017b). По другим фактическим данным о моделях эффективности в сфере закупок, больницы в Дании к 2035 г. смогут сэкономить 70–90 млн евро, а к 2020 г. – 10–15 млн евро (EMF, 2015a).

Анализ проекта Ex'Tax, выполненный силами организации Cambridge Econometrics, показывает, что **переход от налогов на рабочую силу к налогам на ресурсы** в период 2016–2020 гг. не только приведет к позитивным изменениям показателей ВВП и занятости в ЕС-27, но и принесет пользу для здоровья населения благодаря сокращению выбросов углерода и загрязнения окружающей среды вследствие снижения масштабов использования энергии, ресурсов и воды, а также будет способствовать росту благосостояния благодаря улучшению условий занятости. Совокупная добавленная стоимость за 2016–2020 гг. (по сравнению с базовым уровнем) оценивается следующим образом: 3,1 млрд евро – предотвращенные общественные издержки, обусловленные заболеваемостью и преждевременной смертностью от воздействия загрязнения воздуха[8]; 4,9 млрд евро – предотвращенные издержки, обусловленные ущербом для здоровья человека и экосистем в связи с загрязнением земли и воды токсичными химическими соединениями и металлами[9]; 0,7 млрд евро – предотвращенные издержки, обусловленные ущербом для здоровья человека и экосистем в связи с проблемами пресноводных ресурсов; 2,2 млрд евро – стоимость здоровых лет жизни, полученных

[8] Оценка загрязнения воздуха на основе расчета показателя утраченных лет здоровой жизни (DALY) из-за изменений в уровнях воздействия (Desaigues et al., 2006, 2011).

[9] Оценка загрязнения земли и воды проводилась для здоровья человека – на основе расчета DALY (Desaigues et al., 2011), для здоровья экосистем – на основе расчета стоимости полученных/утраченных экосистемных услуг (De Groot et al., 2012).

в результате сокращения безработицы[10] (Ex'Tax et al., 2016).

В соответствии с Планом действий ЕС по экономике замкнутого цикла, принимаемые меры в период с 2015 по 2035 г. позволят сократить **выбросы парниковых газов** более чем на 500 млн тонн (EC, 2015a). В долгосрочной перспективе это может снизить воздействия на здоровье, связанные с экстремальными погодными явлениями и периодами аномальной жары.

6.3.2. Проблемы с интерпретацией фактических данных для формулирования оценочных значений

Проводятся многочисленные исследования по изучению конкретных рисков и воздействий, перечисленных в таблице 3. Например, Европейское региональное бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2016b) опубликовало общий обзор имеющихся фактических данных о воздействиях на здоровье, связанных с захоронением и сжиганием отходов. Однако существует ряд трудностей при интерпретации фактических данных с целью формулирования оценок совокупного воздействия в количественном или денежном выражении применительно к конкретным проблемам здравоохранения, связанным с экономикой замкнутого цикла.

В целом методы и данные для оценки количественных связей между управлением отходами и воздействием на здоровье носят ограниченный характер. Spinazzè et al. (2017) подчеркивают сохраняющуюся обеспокоенность и неопределенность в отношении потенциальных воздействий на окружающую среду и здоровье, связанных с выбросами из объектов по обращению с отходами. Авторы заключают, что большинство доступных исследований имеют ограничения, связанные с неполной оценкой воздействий и дефицитом данных о прямом воздействии на человека, а также что необходимо разработать согласованные стратегии и методы оценки воздействия. Таким образом, они признают, что обеспечение всесторонней характеризации подверженности человека воздействию вредных выбросов при обращении с отходами по-прежнему сопряжено с серьезными вызовами.

В исследованиях, где представлены доказательства присутствия вредных химических веществ в переработанных материалах, например в работе DiGangi & Strakova (2015) в отношении БСА в изделиях из пластмасс, используются выборочные данные, которые не удается масштабировать, чтобы показать значимость результатов на национальном, европейском или мировом уровне и рассчитать совокупный уровень конкретных воздействий и исходов в отношении здоровья.

Разнообразие используемых подходов затрудняет сравнительную оценку и ранжирование выявленных воздействий на здоровье по их значимости. Rizos et al. (2017) обнаружили, что в исследованиях экономики замкнутого цикла часто «используются разные подходы к расчету воздействий, что затрудняет сравнение результатов из разных источников».

Во многих работах по анализу конкретных рисков для здоровья не рассматриваются вопросы фактического или потенциального изменения этих рисков в условиях перехода к экономике замкнутого цикла. Например, в одном из недавних исследований (Trasande et al., 2015) сделан вывод о том, что в странах ЕС воздействие химических эндокринных разрушителей, в том числе обнаруженных в пластмассах, в значительной степени способствует развитию заболеваний и функциональных нарушений здоровья, которые становятся причиной экономических издержек, ежегодно превышающих 150 млрд евро. Однако требуется дальнейший анализ, чтобы

[10] На основании расчета лет жизни (с поправкой на качество), добавленных/утраченных в связи с изменениями смертности, связанной с безработицей (Desaigues et al., 2006, 2011).

определить, в какой мере на эти процессы влияют подходы с позиций экономики замкнутого цикла, как это описано в тематическом обзоре по проблеме вызывающих озабоченность вредных химических веществ.

Комиссия журнала Lancet по проблемам загрязнения окружающей среды и здоровья включила в число своих основных рекомендаций необходимость исследования связей между загрязнением окружающей среды и здоровьем. В частности, рекомендуется выявлять и определять характеристики неблагоприятных последствий для здоровья, вызываемых новыми и появляющимися химическими загрязнителями, а также совершенствовать методы оценки экономических издержек загрязнения окружающей среды и связанных с этим болезней (Landrigan et al., 2017).

6.3.3. Вывод

В имеющейся литературе описаны агрегированные количественные и монетизированные оценки воздействия наборов действий по развитию экономики замкнутого цикла, которые указывают на значительные потенциальные выгоды. Их следует рассматривать как индикаторы порядка величин из-за широкого диапазона предварительных условий, необходимых для учета неопределенности относительно прогресса и масштабов перехода. Количественные данные по конкретным угрозам здоровью, например от опасных химических веществ в переработанных материалах, страдают неполнотой и не содержат результатов последовательных оценок воздействия, на основе которых можно было бы количественно оценить совокупные воздействия и определить их относительную значимость.



7

Тематические обзоры

В этом разделе представлен ряд тематических обзоров, посвященных влиянию экономики замкнутого цикла на здоровье, для того чтобы кратко проиллюстрировать и обсудить пути, по которым внедрение моделей экономики замкнутого цикла может воздействовать на здоровье и благополучие людей. Выбор примеров не обеспечивает полного охвата всех аспектов, но вытекает из ключевых вопросов, поднятых в обзоре литературы и консультациях в процессе подготовки настоящего доклада, и предназначен для определения диапазона возможных типов позитивного и негативного воздействия на здоровье.

Авторы включили пример больниц, чтобы продемонстрировать эффект потенциальной прямой экономии средств для служб здравоохранения, достигаемый благодаря мерам внедрения экономики замкнутого цикла. Тема вредных химических веществ в отходах охватывает широкую область, для которой обозначены ключевые проблемы с соответствующими примерами в отношении электронных и пищевых отходов. Тематический обзор повторного использования сточных вод также иллюстрирует потенциальные проблемы в отношении здоровья, значимые для разработки политики. Примеры антропогенной среды/мобильности, изменения климата и загрязнения воздуха включены для того, чтобы проиллюстрировать потенциальные возможности получения гораздо более широких косвенных полезных эффектов для здоровья в связи с внедрением модели экономики замкнутого цикла.

7.1. Сектор здравоохранения

В 2014 г. общие расходы на здравоохранение составили около 9,9% от суммы глобального ВВП и 9,5% совокупного ВВП стран Европейского региона ВОЗ. В 2013 г. общая численность работников здравоохранения в мире составила более 43 млн человек, в Европейском регионе – 12,7 млн (WHO, 2011d, 2016). Таким образом, один лишь размер сектора здравоохранения уже указывает на потенциальную возможность значительных эффектов в плане расходов и эффективности, которые могут дать те или иные меры, принимаемые в целях перехода к принципам экономики замкнутого цикла.

В литературе имеются свидетельства существенной прямой экономии затрат для больниц и служб здравоохранения за счет реализации мер экономики замкнутого цикла (например, EC, 2017b; EMF 2015a). Старение населения, технологическое развитие и возросшие ожидания пациентов все в большей мере приводят к увеличению расходов на здравоохранение. В этих условиях медицинские учреждения располагают мощным потенциалом для использования масштабов своей деятельности и централизованного управления, чтобы в максимальной степени повысить эффективность использования ресурсов и сократить отходы посредством снижения объемов их формирования и путем переработки. Выводы проведенного Европейским региональным бюро ВОЗ обзора фактических данных (WHO Regional Office for Europe,

2016a) иллюстрируют потенциальные выгоды от содействия экологической устойчивости в системах здравоохранения в Европе. В контексте обращения с отходами в обзоре описаны потенциальные финансовые и экологические выгоды от перехода на медицинские изделия многократного пользования и более эффективную очистку больничных сточных вод. Предполагаемая польза для здоровья будет достигнута в той степени, в которой сэкономленные средства будут, в частности, реинвестированы в медицинские услуги или использованы для снижения их стоимости. Меры по внедрению экономики замкнутого цикла могут также приносить потенциальную косвенную пользу для здоровья, поскольку они снижают воздействия на окружающую среду (загрязнение воздуха, почвы и воды, выбросы парниковых газов), связанные с производственными процессами.

Пример из практики больниц в Дании (EMF, 2015a) иллюстрирует значительную потенциальную экономию средств при использовании двух ключевых возможностей экономики замкнутого цикла. Первая возможность основана на использовании **моделей эффективности** (performance models) в закупках. Модели эффективности включают контракты, в которых клиент платит за использование изделия (например, посредством лизинга), без его приобретения. Это помогает минимизировать общие затраты, поскольку владение изделием как объектом собственности может требовать первоначальных инвестиционных затрат, покрытия рисков (ремонт, техническое обслуживание или устаревание) и затраты на утилизацию по истечении срока пользования, в то время как модели эффективности могут способствовать снижению затрат на приобретение и обслуживание и тем самым обеспечивать максимальную производительность. Поставщик может при этом добиваться устойчивого поступления выручки, в максимальной степени использовать ресурсы и повышать рентабельность использования изделий. Эта модель может также стимулировать производителей к созданию продуктов, которые легче обслуживать, ремонтировать, обновлять и восстанавливать. Диапазон продуктов, которые могут быть приобретены в моделях эффективности (EMF, 2015c), включает сканеры для магнитно-резонансной томографии (МРТ), оборудование для лучевой терапии, лабораторные инструменты и предметы длительного/повторного пользования, такие как скальпели и хирургическая одежда. В исследовании подсчитано, что благодаря использованию модели эффективности больницы в Дании к 2035 г. смогут сэкономить около 70–90 млн евро, а к 2020 г. 10–15 млн евро.

Во-вторых, медицинские учреждения могут стать лидерами в **переработке и сокращении отходов** путем поддержки пилотных и учебных программ, а также разработки национальных руководств и/или целевых ориентиров. Закупка пищевых продуктов и приготовление пищи и напитков – это существенные источники больничных отходов, при этом показатели утилизации упаковки и органических отходов значительно ниже целевых ориентиров для сферы услуг: в среднем менее 20% при целевых показателях на 2018 г. – 70% для упаковки и 60% для органических отходов. Европейская коалиция «Медицинская помощь без вреда» (Health Care Without Harm Europe, 2018) приводит примеры экономии на отходах. Например, в университетской клинике во Фрайбурге, Германия, введение мер по минимизации отходов позволило сэкономить за год около 321 000 евро.

EMF (2015a) предлагает ряд ситуаций, в которых использование принципов экономики замкнутого цикла могло бы уменьшить объемы отходов, создаваемых в секторе здравоохранения, с соответствующим снижением затрат. В частности, предлагается использовать средства виртуализации, такие как диагностика с применением новых информационных и коммуникационных технологий (например, мобильных приложений). В докладе Фонда об интеллектуальных активах в контексте экономики замкнутого цикла (EMF, 2016a) также отмечается дальнейшая экономия ресурсов на основе внедрения технологий, путем принятия решений о замене медицинского оборудования в больницах с использованием сенсорных методов, позволяющих определить

фактическое состояние прибора/аппарата, а не на базе ныне действующих стандартов в отношении предельных сроков использования и утилизации оборудования. При принятии решений о сроках замены существующего оборудования также необходимо учитывать полезные усовершенствования, внесенные в конструкцию нового оборудования.

Другим примером такой потенциальной экономии является предложение о внесении поправок в Директиву об ограничении использования опасных веществ (RoHS) (EC, 2017b), содержащее следующие выводы:

> Полномасштабный ввод в действие операций на вторичном рынке и увеличение доступности запасных частей для определенных типов электрического и электронного оборудования окажет позитивное экономическое влияние, предоставляя рыночные возможности для ремонтных служб и вторичных продаж. Это сократит затраты и административную нагрузку как для бизнеса, включая малые и средние предприятия, так и для органов государственной власти. Например, это сэкономит европейским больницам[11] примерно 170 млн евро после 2019 г. благодаря сохранению возможности перепродавать и покупать бывшие в употреблении медицинские изделия (что без принятия поправки было бы запрещено по истечении переходного периода).

Ниже кратко описаны другие программы конкретных компаний, иллюстрирующие развитие услуг и проектов экономики замкнутого цикла, в которых предлагаются пути экономии ресурсов и снижения затрат для сектора здравоохранения.

- Подходы компании «Филипс» к восстановительному ремонту систем МРТ обеспечивают экономию ресурсов за счет повторного использования компонентов, способствуя созданию добавленной стоимости в контексте экономики замкнутого цикла.

- Пилотный проект медицинской технологической компании MUJO для программы REBus (2016c) продемонстрировал позитивные эффекты для здоровья, которые дают сервисные соглашения. MUJO производит специализированное оборудование для реабилитации пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В рамках проекта оборудование предоставлялось по договору лизинга (модель эффективности), что позволило сократить производство товаров, необходимых для данного размера рынка. По результатам проекта удалось добиться десятикратного сокращения объема производимой продукции. Преимущество для клиентов заключается в том, что им больше не нужно покупать основное оборудование.

- Другие пилотные исследования для REBus (2016a,b) касались практики вторичного производства лифтового оборудования и вытекающих из этого экологических выгод, эффективного использования ресурсов и закупок мебели по принципу экономики замкнутого цикла в Медицинском центре Утрехтского университета, Нидерланды.

- Компания FLOOW2 Healthcare организовала службу совместного применения оборудования для медицинских учреждений в целях утилизации избыточных мощностей; это позволяет более интенсивно использовать товары и оборудование, что приводит к более эффективному использованию сырья и энергии.

Следует добавить, что внедрение моделей экономики замкнутого цикла ведет к снижению уровней загрязнения окружающей среды и, соответственно, к уменьшению суммарного бремени болезней, вследствие чего может обеспечить потенциально значительную экономию финансовых ресурсов, затрачиваемых на медицинскую помощь. В докладе комиссии журнала «Ланцет» о загрязнении окружающей среды и

[11] Это, однако, относится не ко всем странам Европейского региона, а только к государствам-членам ЕС.

здоровье подчеркивается, что связанные с загрязнением болезни приводят к затратам на здравоохранение, эквивалентным примерно 1,7% годовых расходов на здравоохранение в странах с высоким уровнем дохода и до 7% в странах со средним уровнем дохода, в которых отмечаются значительные уровни загрязнения окружающей среды и высокие темпы развития (Landrigan et al., 2017). С другой стороны, могут возникать дополнительные расходы на здравоохранение в результате неспособности адекватно устранить возможные риски для здоровья, например связанные с вредными веществами при вторичной переработке и повторном использовании. В стратегическом документе Европейского регионального бюро ВОЗ по экологически устойчивым системам здравоохранения (WHO Regional Office for Europe, 2017c) на основе фактических данных о вышеописанных потенциальных преимуществах экономики замкнутого цикла предложены различные направления действий, которые включают принципы такой экономики. К ним относятся: минимизация и рациональное управление отходами и вредными химическими веществами; содействие эффективному управлению ресурсами; содействие устойчивым закупкам; сокращение выбросов парниковых газов и загрязнения воздуха, связанных с деятельностью систем здравоохранения.

7.2. Вредные химические вещества, содержащиеся в изделиях и материалах

Рост номенклатуры и объема новых химических веществ, производимых в последние десятилетия, создает более широкий контекст для наличия вредных веществ в изделиях и материалах. По данным, представленным в докладе комиссии журнала «Ланцет» о загрязнении окружающей среды и здоровье (Landrigan et al., 2017), за период с 1950 г. было синтезировано более 140 000 новых химических веществ, в том числе пестицидов, и 5000 из них, произведенных в наиболее значительных объемах, широко рассеялись в окружающей среде, обусловливая широко распространенное воздействие на человека. Менее половины из этих веществ были проверены на безопасность или токсичность, при этом тщательная оценка новых химических веществ до их выпуска на рынок проводилась только в нескольких странах с высоким уровнем дохода. В результате имеются лишь ограниченные сведения о характере и степени воздействия таких веществ на здоровье и окружающую среду, хотя в последние годы и появились некоторые фактические данные. Вследствие этого Landrigan et al. (2017) пришли к выводу, что вклад химического загрязнения в глобальное бремя болезней почти наверняка недооценен.

В принципе, экономика замкнутого цикла должна предусматривать недопущение или постепенное прекращение использования определенных материалов, в частности содержащих токсичные вещества, в тех случаях, когда они наносят ущерб здоровью людей или окружающей среде либо когда вторичная переработка или повторное использование являются технически сложными и дорогостоящими. Исключение представляют те ситуации, когда имеются убедительные социально-экономические причины для продолжения использования, например приведенные в Регламенте REACH. Однако вредные химические вещества могут вызывать проблемы при осуществлении процессов экономики замкнутого цикла, особенно при переработке, повторном использовании и вторичном изготовлении в следующих ситуациях:

- продукция длительного пользования, содержащая химические вещества, на которые наложен запрет;
- загрязнение исходного материала в производственных процессах, так как контролировать качество вторично переработанного материала сложнее, чем первичного сырья;
- наличие химических веществ, запрещенных к использованию в производстве в странах ЕС, но разрешенных для импортной продукции;

- недостаточная степень изученности токсических свойств многих химических веществ, которые могут все еще использоваться (CHEM Trust 2015).

В плане действий ЕС четко констатируется наличие проблемы химических веществ, которые определены как вредные для здоровья или окружающей среды и могут присутствовать в утилизационных потоках, при этом их обнаружение и удаление требуют больших затрат. В этой связи в плане предлагается «содействовать циклическому использованию нетоксичных материалов и совершенствованию методов отслеживания вредных химических веществ в продукции в целях облегчения переработки и повышения степени использования вторичного сырья». Также предлагается проводить оценку законодательства в отношении отходов, продуктов и химических веществ в контексте экономики замкнутого цикла для устранения вредных веществ и оптимизации их отслеживания и управления рисками в процессе вторичной переработки (EC, 2015b). Как отмечает Европейская комиссия, в настоящее время отсутствие достаточной информации об вредных веществах в продуктах, потоках отходов и переработанных материалах затрудняет мониторинг соответствия переработанных материалов (и продукции, содержащей такие материалы) законодательным требованиям (включая Регламент REACH, Регламент CLP по классификации, маркировке и упаковке и Директиву RoHS). Комиссия также отмечает как отсутствие общей основы для решения проблемы вредных веществ в переработанных материалах, так и трудности в использовании принятых в ЕС методов классификации отходов для определения пригодности материалов для вторичной переработки. В этой связи проводится анализ и разрабатываются возможные решения, которые войдут в будущую стратегию ЕС по созданию нетоксичной среды (EC, 2017a).

В целом необходимо оценивать последствия для здоровья применительно к распространению любых изделий, компонентов и материалов, которые могут быть включены в качестве особо опасных веществ (substances of very high concern, SVHC), и требуют разрешения в соответствии с Регламентом REACH. Статья 57 REACH определяет SVHC как вещества, которые имеют особо опасные свойства, включая те, которые классифицируются как канцерогенные, мутагенные или оказывающие токсическое воздействие на репродуктивное здоровье (категория 1A или 1B). Если Европейское агентство по химическим веществам (ECHA) включает соответствующее соединение в перечень SVHC, это является первым шагом в процедуре наложения запрета на его использование. Самый последний обновленный список за январь 2018 г. включал 181 SVHC (ECHA, 2018a).

Три примера вредных химических веществ, которые имеют отношение к процессам экономики замкнутого цикла (особенно к переработке, повторному использованию и восстановительному ремонту) и упоминаются в текущих исследованиях и в разработке политики, – это БФА, БСА и поливинилхлорид (ПВХ).

- БФА используется в поликарбонатных пластиках, внутренней облицовке банок для пищевых консервов и в термобумаге (например, в бланках квитанций) и картоне (например, в коробках для пиццы). В июне 2017 г. это соединение было внесено в список для включения в число SVHC из-за его разрушающего воздействия на эндокринную систему. Предполагается, что эндокринные разрушители поражают репродуктивную функцию, повышают заболеваемость раком молочной железы, вызывают нарушения роста и задержку развития нервной системы у детей, а также изменения в иммунной функции (UNEP & WHO, 2012). Комитет по оценке рисков ECHA пришел к выводу, что риск от наличия БФА в чеках из кассовых аппаратов не контролируется должным образом (CHEM Trust, 2015). Trasande et al. (2015) пришли к выводу, что в масштабе ЕС воздействие химических веществ, разрушающих эндокринную систему, наносит значительный вред здоровью. Ущерб для здоровья и экономики превышает 150 млрд евро в год, при этом доля, связанная с вторичной переработкой, не оценивается

(EMF, 2016b). Согласно Регламенту REACH с 2020 г. запрещено использование БФА в производстве термобумаги, в Регламенте CLP это вещество классифицируется как токсичное для репродуктивной системы человека (категория 1B), оно не должно содержаться в изделиях, соприкасающихся с пищей (например, в бутылочках для кормления грудных детей) и может присутствовать лишь в ограниченных количествах в игрушках. Действующий предел миграции составляет 0,1 мг/л[12], и в 2018 г. было предложено понизить его до 0,04 мг/л.

- БСА широко используются в различных изделиях, включая мебель, электронику и строительные материалы. Длительный срок службы этих изделий увеличивает риск наличия в них запрещенных химических веществ к тому времени, когда вышедшие из употребления изделия попадают в поток отходов. Многие огнезащитные химические вещества были идентифицированы как вредные в отношении таких воздействий, как мутагенность, эндокринные нарушения и канцерогенность. При использовании некоторых типов изделий, таких как мебель, люди могут подвергаться воздействию не только при прямом контакте, но и через образующуюся пыль; существует особый риск для детей, производственных рабочих и пожарных[13]. Получены некоторые фактические данные в отношении содержания БСА в детских игрушках (Chen et al., 2009).

- ПВХ является проблемой для переработки из-за присутствия пластификатора диэтилгексилфталата (ДЭГФ) в некоторых изделиях, таких как обувь и напольные покрытия. Это создает угрозу токсического воздействия на репродуктивное здоровье работников соответствующих видов производства. В то время как регламент REACH запрещает ДЭГФ, по-прежнему обсуждаются предложения Европейской комиссии разрешить переработку пластиков, содержащих ДЭГФ, при изготовлении на их основе новых изделий из ПВХ[14].

В тематических обзорах по электронным отходам и пищевым продуктам также описаны ситуации, связанные с наличием вредных веществ в различных видах продукции. Для этой области характерна значительная научная неопределенность, в связи с чем проводятся интенсивные исследования. Дополнительные проблемы в получении объективных данных о последствиях для здоровья обусловлены сложностью оценки комплексного долгосрочного воздействия при наличии искажающих посторонних эффектов.

7.3. Электронные отходы

Электронные отходы – это любые предметы электрического или электронного оборудования и их компоненты, которые были списаны без намерения их повторного использования (STEP Initiative, 2014). По оценкам, в 2016 г. мировой объем электронных отходов составил около 44,7 млн тонн, а к 2020 г. прогнозируется рост до 50,7 млн тонн. В 2016 г. Европа (включая Российскую Федерацию) произвела второе по величине количество электронных отходов на душу населения (16,6 кг) после Океании (17 кг) (Baldé et al., 2017).

Ориентировочная экономическая стоимость сырья, содержащегося в электронных отходах в 2016 г., составила около 55 млрд евро, что демонстрирует хорошие возможности для бизнеса на основе внедрения моделей экономики замкнутого цикла. Хотя электронные отходы обладают высоким потенциалом для извлечения драгоценных металлов, ценных материалов, редкоземельных элементов и пластмасс с получением экономической выгоды, согласно официальным данным, осуществляется сбор и утилизация лишь 20% глобальных электрон-

[12] В соответствии с европейскими стандартами проводят следующий тест: фрагмент материала игрушки площадью 10 см^2 выдерживают в 100 мл воды в течение одного часа. Соблюдение предельного значения 0,1 мг/л означает, что во время экстракции количество БФА, мигрирующее из материала игрушки, не должно превышать 0,01 мг.

[13] HEAL (2016a) представил обоснование для изготовления мебели без добавления огнезащитных веществ.

[14] В этих обсуждениях, в частности, приняли участие Европейский парламент (European Parliament 2015) и организация Breast Cancer UK (2016).

ных отходов. Самые высокие показатели сбора электронных отходов для переработки, в том числе от домашних хозяйств, предприятий и учреждений, – около 35% в 2016 г., – отмечаются в Европе. При этом наилучшие результаты демонстрируют страны Северной Европы: их показатель в 49% является самым высоким в мире. Другие регионы с высоким уровнем дохода, такие как Северная Америка и Океания, собирают соответственно только 22% и 6% от поступающих электронных отходов (Baldé et al., 2017).

Судьба преобладающей части мировых электронных отходов (34,1 тонны в 2016 г.) неизвестна. В странах, где система управления отходами отсутствует или еще недостаточно развита, электронные отходы обычно подвергают захоронению, сжигают, продают или перерабатывают с применением низкокачественных технологий. В странах с наличием адресной политики и законодательства по электронным отходам и с развитой инфраструктурой электронные отходы, которые не регистрируются как собранные и перерабатываемые официальными системами вторичного использования, нередко оказываются вместе с обычными бытовыми отходами. Значительное количество также обрабатывается компаниями по переработке металлов и торговцами отходами или отправляется в страны с переходной экономикой и развивающиеся страны, обычно в качестве предметов, бывших в употреблении и годных для повторного использования.

Ключевой проблемой здесь является то, что значительная часть таких отходов фактически не подлежит повторному использованию и во многих развивающихся странах отсутствуют адекватные стратегии и законодательство для создания необходимой инфраструктуры, обеспечивающей экологически безопасное обращение с электронными отходами; обработка и удаление отходов часто не регулируются. По данным исследования, проведенного в 2015–2016 гг., источником около 77% использованного электрического и электронного оборудования, импортированного в Нигерию, были государства-члены ЕС, по 7,3% – Китай и Соединенные Штаты (Baldé et al., 2017). В районе Агбогблоши в Гане находится одно из крупнейших в Африке неформальных мест захоронения и переработки, куда ежегодно импортируется около 215 000 тонн электронных отходов (Heacock, 2016).

Неправильная и небезопасная обработка и утилизация электронных отходов создает серьезные проблемы для окружающей среды и здоровья человека. Выброшенное оборудование: холодильники, телефоны, ноутбуки, стиральные машины, различные датчики, телевизоры и электрические лампы и др. – содержит вредные вещества, такие как тяжелые металлы (например, ртуть, свинец, кадмий и др.) и химические соединения (например, хлорфторуглероды (ХФУ) и различные антипирены). Неправильное захоронение или сжигание электронных отходов создает значительные проблемы с загрязнением окружающей среды. Во многих развивающихся странах токсические вещества из свалок проникают в грунтовые воды, а сжигание осуществляется небезопасными способами с образованием ядовитых веществ, включая диоксины. Вредные соединения, содержащиеся в электронных отходах, являются летучими и биологически не разлагаются; в результате утечки, химических реакций и испарения они загрязняют почву и грунтовые воды и могут проникать в пищевую цепочку. Тяжелые металлы токсичны для растений, животных и микроорганизмов. У людей тяжелые металлы могут поражать различные органы, особенно головной мозг, вызывая стойкие нарушения функций нервной системы. Химические соединения, такие как некоторые антипирены, при сжигании могут образовывать едкие или токсичные газы и другие продукты горения. Выбросы ХФУ в окружающую среду воздействуют на центральную нервную систему человека и в значительной степени содействуют разрушению защитного озонового слоя планеты.

Таким образом, электронные отходы могут вызывать неблагоприятные последствия для здоровья через различные пути воздействия. Так, люди, работающие на неформальных объектах переработки электронных отходов, а также проживающие по соседству, могут страдать от

загрязнений воздуха, почвы, воды и пищевых продуктов. Негативные воздействия на здоровье могут распространяться на население за пределами этих территорий. По данным Grant et al. (2013), последствия воздействия электронных отходов на здоровье могут включать изменения в функции щитовидной железы, нарушения клеточной экспрессии и функций, неблагоприятные исходы для новорожденных, когнитивные и поведенческие изменения и снижение функции легких. Дети в большей степени подвержены негативным воздействиям: загрязненные пищевые продукты и пыль повышают риск нейротоксических эффектов и нарушений развития (Zheng et al., 2013). Кроме того, мероприятия по утилизации, такие как демонтаж электрического оборудования, могут повысить риск травматизма.

Исследования показывают, что наличие вредных материалов в некоторых изделиях может быть связано с использованием переработанных электронных отходов. Например, по данным опросного исследования DiGangi & Strakova (2015), детские игрушки в шести государствах-членах ЕС содержат октабромдифениловый эфир и декабромдифениловый эфир, которые используются в пластмассах для электроники. Samsonek & Puype (2013) обнаружили антипирены в пластиковых материалах, таких как термокружки и кухонные принадлежности. Для того чтобы установить источник этих загрязнителей, необходимы дальнейшие исследования. Такие вещества входят в список, приведенный в Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях; они не должны присутствовать в продукции для детей, в потребительских товарах, материалах, контактирующих с пищевыми продуктами, и в других изделиях. По заключению Комитета по рассмотрению стойких органических загрязнителей, декабромдифениловый эфир может оказывать значительное неблагоприятное воздействие на здоровье и окружающую среду.

На решение глобальных проблем электронных отходов направлен ряд международных инициатив. ВОЗ при поддержке со стороны Агентства по охране окружающей среды США, Национального института гигиены окружающей среды США и Федерального министерства Германии по окружающей среде, охране природы и ядерной безопасности проводит работу по выявлению основных источников и потенциальных рисков для здоровья, связанных с воздействием электронных отходов, и планированию эффективных вмешательств в данной области. Организация также ввела в действие Инициативу по электронным отходам и защите здоровья детей. Инициатива под названием «Решение проблемы электронных отходов» (STEP Initiative, 2014) направлена на снижение опасности для людей и окружающей среды, обусловленной неадекватными методами обращения с такими отходами.

На электронные отходы распространяется действие Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, которая запрещает перевозки опасных отходов между развитыми и развивающимися странами. Однако за соблюдением требований трудно следить, поскольку отсутствуют надежные данные об объеме экспортированного электрического или электронного оборудования, которое точно классифицируется как электронные отходы (Heacock et al., 2016). Более того, некоторые аналитики утверждают, что действующее международное право не способствует учету трансграничных потоков электронных отходов и, таким образом, ограничивает потенциал для устранения воздействий на уязвимые группы населения (Khan, 2016).

Можно выделить следующие ключевые компоненты нормативно-правовой базы ЕС, относящиеся к электронным отходам (Lundgren, 2012).

- Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) (2002/96/EC), направленная на предотвращение образования электронных отходов, содействие повторному использованию, вторичной переработке и другим формам восстановления, а также на улучшение экологических параметров жизненного цикла вышеуказанного оборудования;

- Регламент Европейской комиссии 1013/2006 о транспортировке отходов, который включает в себя руководство по перевозке отходов электрического и электронного оборудования;

- Директива RoHS (2002/95/EC и пересмотренная версия 2011/65/EU), которая направлена на защиту здоровья людей и экологически безопасное вторичное использование и удаление электронных отходов;

- Регламент REACH, вступивший в силу в 2007 г., направленный на обеспечение высокого уровня защиты здоровья людей и окружающей среды от рисков, связанных с химическими веществами;

- Рамочная директива ЕС по отходам (2008/98/EC), которая обеспечивает законодательную базу для сбора, транспортировки, утилизации и удаления отходов.

В долгосрочной перспективе внедрение моделей экономики замкнутого цикла должно способствовать значительному снижению воздействия электронных отходов на окружающую среду и здоровье. Эту задачу можно решить путем значительного увеличения повторного использования и вторичного изготовления соответствующего оборудования; такие меры позволят сократить долю устройств с истекающим сроком эксплуатации, компоненты которых будут подвергнуты вторичной переработке. С этой целью в отчет о реализации плана действий ЕС по экономике замкнутого цикла были включены предложения о внесении поправок в Директиву RoHS, с тем чтобы увеличить длительность периода использования электрического и электронного оборудования до истечения срока службы и списания, что позволит избежать образования дополнительного количества опасных отходов (EC, 2017b).

Модели экономики замкнутого цикла также должны быть приняты для извлечения дорогостоящих металлов, включая золото, серебро, медь, платину и палладий, содержащихся в электронных отходах, и для переработки ценных объемных материалов, таких как железо и алюминий, наряду с пластмассами. Кроме того, используемые в настоящее время материалы, в том числе вредные компоненты, такие как ртутные лампы на жидкокристаллических экранах, ПВХ, антипирены и другие токсичные добавки в пластиковых материалах, а также конструктивные особенности электрического и электронного оборудования усложняют переработку и повторное использование. Поэтому решения в рамках экономики замкнутого цикла должны предусматривать оптимизацию конструкции электрического и электронного оборудования, обеспечивающую его легкую разборку, повторное использование компонентов, извлечение ценных материалов и уход от применения вредных веществ. Например, светодиодные экраны нового поколения неопасны, и их легче демонтировать с помощью автоматизированных систем (Hislop & Hill, 2011). Тем не менее, пока многие методы экономики замкнутого цикла еще находятся на стадии разработки, необходимо незамедлительно устранять опасности для окружающей среды и здоровья людей, связанные с экспортом электронных отходов в развивающиеся страны, где объекты по переработке отходов не отвечают современным требованиям и небезопасны (Benton et al., 2015).

7.4. Безопасность пищевых продуктов и здоровая пища

Влияние модели экономики замкнутого цикла на здоровье включает как прямые эффекты, связанные с обеспечением безопасностьи пищевых продуктов, потенциальной пользой здоровых продуктов, а также политикой и практикой по вопросам пищевых отходов, так и косвенные эффекты, обусловленные возможностью выбора в пользу более здоровой пищи.

7.4.1. Безопасность пищевых продуктов

Сокращение количества пищевых отходов может стать источником значительной экономии

ресурсов для домохозяйств. Например, в Дании, согласно оценкам, сокращение количества пищевых отходов с 80–90 кг до 40–50 кг на душу населения позволит домохозяйствам и предприятиям к 2035 г. добиться ежегодной экономии в 150–200 млн евро (EMF, 2015a). Применение принципов экономики замкнутого цикла с использованием иерархии обращения с пищевыми отходами в следующей очередности в порядке убывания приоритета: сокращение количества отходов, перераспределение годных пищевых продуктов, использование пищи в качестве корма для животных, компостирование и анаэробное разложение и, наконец, удаление – также должно приносить пользу для здоровья при условии соблюдения соответствующих санитарных требований и стандартов безопасности (FoEE, 2014). Так, распределение годных для употребления пищевых продуктов среди нуждающихся и уязвимых групп должно оказывать позитивное воздействие на здоровье при соблюдении надлежащих мер защиты от загрязнения и исключения нездоровых продуктов. При этом будет иметь место и позитивный эффект в отношении гигиены окружающей среды в той степени, в которой будут снижены негативные экологические воздействия, связанные с пищевым производством.

Вместе с тем возникли некоторые проблемы в отношении безопасности пищевых продуктов в связи с обнаружением вредных химических веществ в пищевой упаковке и кухонных принадлежностях, изготовленных из материалов, прошедших вторичную переработку (см. например, HEAL, 2016b). Примеры включают выявление таких веществ, как БФА, фталаты и перфторуглероды, в переработанном картоне коробок для пиццы в Дании (Søndergaard, 2015) и переработанные электронные отходы в пластиковых материалах, используемых для изготовления кухонных принадлежностей, как упомянуто выше (Samsonek & Puype, 2013). В Соединенных Штатах был обнаружен стироловый мономер в упаковке пищевых продуктов (Genualdi et al., 2014). Имеются также свидетельства наличия фталатов (предположительно, являющихся эндокринным разрушителем) в упаковочных материалах (EMF, 2016b; Rodgers et al., 2014; Rudel et al., 2011). Еще одной проблемой, вызывающей обеспокоенность, является загрязнение компоста содержащей вредные вещества упаковкой или ее компонентами. Такие вещества, как тяжелые металлы в высоких концентрациях, могут не только снизить качество компоста, но и проникать в пищевую цепь, создавая риск для здоровья человека (EMF, 2016b; Lopes et al., 2011).

Несмотря на то что проводятся исследования, сосредоточенные на проблемах загрязнения пищевых продуктов, информация о степени воздействия на здоровье, как правило, отсутствует. Как описано выше, потенциальные типы воздействий БФА и фталатов включают эндокринные нарушения и канцерогенез.

В Плане действий ЕС по экономике замкнутого цикла признается проблема безопасности пищевых продуктов и намечены меры политики в отношении пищевых отходов с обязательством «уточнить законодательство ЕС, касающееся отходов, пищевых продуктов и животных кормов, и стимулировать практику безвозмездной передачи пищевых продуктов и использования побочных продуктов из пищевой цепи для производства животных кормов без ущерба для безопасности пищевых продуктов и кормов» (ЕС, 2015b). Кроме того, Платформа ЕС по потерям продовольствия и пищевым отходам (ЕС, 2018a) призвана поддержать решение задач ЦУР-12.3 (к 2030 г. сократить вдвое в пересчете на душу населения количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках) без ущерба для безопасности пищевых продуктов, безопасности кормов и/или здоровья животных. В настоящее время одна из проблем политики заключается в том, что регулирование химических веществ в материалах, контактирующих с пищевыми продуктами, не согласовано в масштабе ЕС. Существует контроль за использованием восстановленных пластиков в материалах, контактирующих с пищевыми продуктами, однако аналогичных требований к другим используемым материалам, таким как картон, чернила

и клей, не предъявляется. Таким образом, хотя законодательство ЕС требует переработки упаковки, наличие в ней химических веществ не учитывается сколько-нибудь последовательным образом (CHEM Trust, 2015).

7.4.2. Здоровые пищевые продукты

В литературе содержатся представления о том, что внедрение экономики замкнутого цикла может способствовать производству и потреблению более здоровых пищевых продуктов. В отчете о тематическом исследовании продовольственной системы, проведенном EMF (2015b), представлена перспективная концепция экономики замкнутого цикла, направленная на решение современных проблем пищевых отходов, внешних воздействий на окружающую среду (например, в связи с применением удобрений и с выбросами парниковых газов из цепочки производства пищевых продуктов) и неблагоприятных воздействий на здоровье потребителей; приведены примеры цифровых решений, таких как «умные» холодильники, интернет-торговля с доставкой товаров по запросу и носимые датчики.

Претворение в жизнь данной концепции позволит (EMF, 2015b):

> восстанавливать земельные и водные биоресурсы и круговорот питательных веществ и материалов для обеспечения необходимого вклада в производство. В системе будут использоваться цифровые решения и территориальная близость к потребителям с целью избежать потерь в производственно-сбытовых цепочках. Безвозмездно распределяемые пищевые продукты будут доброкачественными и здоровыми.

Эти цели будут достигнуты путем внедрения следующих подходов:

- ресурсоэффективные методы ведения сельского хозяйства, включая сокращение использования удобрений и пестицидов;
- методы восстановительного земледелия для сохранения природного капитала и долгосрочной оптимизации урожайности, включая выращивание экологической продукции;
- замкнутый круговорот питательных веществ и других материалов: восстановление энергии и питательных веществ из отходов.

Литература по экономике замкнутого цикла и производству пищевых продуктов сосредоточена прежде всего на вопросах эффективности использования ресурсов и получения экологических преимуществ, в том числе от сокращения производства мяса (например, Rabobank, 2014). В обзоре фактических данных об изменениях выбросов парниковых газов, землепользования и водопользования в результате смещения современной западной модели питания в сторону более экологически устойчивых рационов (Aleksandrowicz et al., 2016) изложены потенциальные экологические выгоды. Кроме того, подходы экономики замкнутого цикла также дают потребителям более широкий доступ к свежим, высококачественным пищевым продуктам питания, что будет способствовать выбору в пользу более здорового рациона. Например, в докладе комиссии Фонда Рокфеллера и журнала «Ланцет» о здоровье планеты (Whitmee et al., 2015) отмечается, что выгоды для здоровья, обусловленные переходом к экономике замкнутого цикла, включают те, что возникают в результате изменений в рационе питания. Тем не менее необходимо постоянно повышать осведомленность потребителей об этих проблемах; например, в одном из докладов (EC, 2014a) приведен анализ примера из практики обращения с пищевыми отходами, в котором рекомендуются меры по информированию потребителей о негативном воздействии экологически нерационального потребления пищевых продуктов на здоровье и окружающую среду.

Это перспективное видение может рассматриваться не только как результат внедрения концепции экономики замкнутого цикла, но и в его взаимосвязи с более широкой повесткой дня зеленой экономики и устойчивого разви-

тия. Оно иллюстрирует потенциально весьма значительную пользу для здоровья, которую можно достичь, например, путем сокращения распространенности избыточного веса и ожирения среди населения в той степени, в которой модель экономики замкнутого цикла будет изменять структуру спроса на продовольствие в пользу более здоровых пищевых продуктов. По оценкам Глобального института Маккинзи (McKinsey Global Institute, 2014), избыточный вес и ожирение являются причиной социальных издержек в размере 3,3% европейского ВВП[15]. В докладе EMF (2015b) оценивается снижение негативных внешних воздействий при сценарии развития экономики замкнутого цикла, денежный эквивалент которого к 2030 г. составит до 130 млрд евро (как указано в разделе 6) и которое учитывает потерянную выгоду (например, снижение производительности труда и смертность), связанную с ожирением.

7.5. Повторное использование сточных вод

В этом разделе кратко изложены обоснование, контекст формирования политики и последствия для здоровья в связи с повторным использованием сточных вод в Европе, главным образом в пределах ЕС, а также приведены примеры, взятые из других стран Европейского региона ВОЗ. Описанные варианты использования переработанных сточных вод включают орошение в сельском хозяйстве, применение в промышленном производстве и пополнение водоносных горизонтов. Также включено прямое и косвенное повторное использование питьевой воды (WHO, 2017c). В данном разделе, кроме того, кратко описано использование сточного ила в качестве удобрения.

[15] Эта оценка социальных издержек включает следующие аспекты: (i) измеряемые числом DALY потери производительности труда из-за высокого индекса массы тела; (ii) прямые расходы на здравоохранение, по расчетным данным ВОЗ; (iii) инвестиции в снижение распространенности ожирения, оцениваемые посредством анализа бюджетов исследований в программах профилактики и коммерческих рынках управления весом.

7.5.1. Обоснование

Ключевым обоснованием для повторного использования очищенных сточных вод является решение проблем, связанных с конкурирующими потребностями в воде, в том числе для орошаемого земледелия, промышленности, туризма и бытового использования. Хотя повторное использование сточных вод уже широко практикуется в некоторых частях Европейского региона ВОЗ, его значение, вероятно, будет возрастать в условиях обострения проблем нехватки воды и засух из-за изменения климата и роста численности населения. Повторное использование воды может давать и другие полезные эффекты для окружающей среды, в частности уменьшение вредных выбросов из городских водоочистных сооружений и снижение объемов необходимой энергии в сравнении с альтернативными источниками водоснабжения, такими как опреснение и переброска водных ресурсов.

По мере возрастания давления со стороны процессов урбанизации, роста спроса на продовольствие и обострения дефицита воды повторное использование сточных вод привлекает к себе все больше внимания и становится практически осуществимым. Многие органы управления и предприятия разрабатывают модели сетей санитарного обустройства, которые с выгодой используют питательные вещества, воду и энергию и таким образом компенсируют затраты на предоставление услуг водоотведения. Эти модели могут приносить пользу для здоровья за счет удаления экскрементов из окружающей среды и путем увеличения производства продовольствия (WHO, 2016c).

7.5.2. Контекст формирования политики

Повторное использование очищенных сточных вод широко признано в качестве альтернативного источника водоснабжения на международном, европейском и национальном уровне. ЦУР-6, касающаяся обеспечения доступа к водоснабжению и санитарии для всех, включает задачу добиться к 2030 г. существенного увеличения вторичной переработки и безопасного повторного использования сточных вод

в масштабе всего мира. Безопасное повторное использование также является одним из приоритетных положений Декларации Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья (WHO Regional Office for Europe, 2017b), стратегического плана осуществления Европейского инновационного партнерства по воде (European Innovation Partnership on Water, 2012) и Ориентировочного плана защиты водных ресурсов Европы (EC, 2018d).

В ЕС ежегодно повторно используется около 1 млрд м^3 очищенных городских сточных вод, но потенциально возможное значение, по оценкам, примерно в шесть раз больше (BIO, Deloitte et al., 2015). В других государствах Европейского региона ВОЗ практика повторного использования сточных вод варьируется в широких пределах. Некоторые страны, такие как Израиль, являются лидерами в этой области (TheTower.org Staff, 2016), в то время как в других частях Региона активно осуществляется стихийное и неформальное повторное использование, например для орошения в Центральной Азии (Frenken, 2013). В Турции повторное использование неочищенных сточных вод исторически связано с неформальной сельскохозяйственной практикой, однако создание новых городских очистных сооружений открывает возможности для более широкого внедрения планового повторного использования в сельском хозяйстве (Arslan-Alaton et al., 2011).

В число существующих нормативов и стандартов по повторному использованию сточных вод входят международные руководящие принципы, такие как руководство ВОЗ по безопасному использованию сточных вод и нечистот, стандарты Международной организации по стандартизации (ИСО), а также регламенты ЕС и национальные нормативы (WHO, 2006; ISO, 2015; EC, 2016a, 2018d). В целях оказания помощи в реализации своих руководящих принципов ВОЗ продвигает и рекомендует планы обеспечения безопасной санитарии (SSP), в которых используется основанный на оценке риска пошаговый подход к систематическому выявлению и управлению рисками для здоровья во всей цепочке санитарии, включая безопасное удаление и повторное использование сточных вод, так чтобы вся система позволяла решать задачи здравоохранения (WHO, 2016b). В Остравской декларации предлагается, чтобы в политике и нормативных актах использовался подход SSP в целях систематического управления рисками для здоровья (WHO Regional Office for Europe, 2017b).

Вопросы повторного использования воды отражены в ряде руководящих принципов и регламентов ЕС, в том числе в Руководстве по интеграции повторного использования воды в планирование и управление водными ресурсами в контексте Рамочной директивы о воде (EC, 2016b) и Директиве по очистке городских сточных вод. В ЕС нет общих экологических или санитарных стандартов для повторного использования воды, хотя такие стандарты имеются в отдельных странах ЕС и за его пределами. Например, Испания внедрила нормативные стандарты качества воды, контактирующей с пищевыми продуктами (BIO, Deloitte et al., 2015).

Использование обработанного сточного ила в качестве сельскохозяйственного удобрения регулируется национальными и европейскими нормами и правилами. Директива об осадках сточных вод (86/278/EEC) призвана поощрять использование обработанного сточного ила в сельском хозяйстве и регулировать их использование для предотвращения вредного воздействия на окружающую среду и здоровье. Это предусматривает установку предельных значений для ряда тяжелых металлов. В рамках пакета нормативов ЕС в отношении экономики замкнутого цикла Европейская комиссия (EC, 2016a) предложила регламент, призванный значительно облегчить доступ органических удобрений, произведенных на базе отходов, к единому рынку ЕС; это обеспечило бы существенные рыночные возможности для органических удобрений, включая сточный ил. В пакете нормативов Европейской комиссии (EC, 2015a) по экономике замкнутого цикла предусмотрен ряд мер по расширению практики повторного использования воды, в частности в целях более полной интеграции данного подхода в такие процессы,

как планирование водопользования, формирование законодательства о минимальных требованиях к качеству повторного использования воды при орошении и пополнении водоносных горизонтов, повторное использование воды в промышленности, оказание поддержки исследованиям и внедрению инноваций, а также приоритизации инвестиций.

В странах за пределами ЕС политика по вопросам повторного использования воды варьируется в широких пределах. Так, например, по выводам обзора Spinoza (2011), в Восточной Европе отмечается большое разнообразие практики и законодательства по утилизации сточного ила. В обзоре нарушений здоровья, связанных с водой (Bekturganov et al., 2016), отмечено отсутствие в странах Центральной Азии нормативных актов по защите окружающей среды и здоровья населения в качестве ключевого фактора, влияющего на распространение болезней, связанных с водой (Frenken, 2013). В Турции в основе политики лежит стремление к соблюдению правил ЕС по повторному использованию воды (Yaman, 2012); Maryam & Büyükgüngör (2017) пришли к выводу, что отсутствие политики и соответствующих законов является основным препятствием для повторного использования сточных вод.

7.5.3. Риски для здоровья

Прямое или косвенное воздействие микробиологических агентов (вирусов, бактерий, паразитов, в том числе гельминтов) или химических веществ, которые могут присутствовать в переработанной воде, может создавать риски для здоровья населения и, в частности, работников, занятых в процессах очистки сточных вод для повторного использования (Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Ltd et al., 2016). Возможные пути воздействия включают попадание загрязняющих веществ, содержащихся в обработанных сточных водах, в желудочно-кишечный тракт, на кожу и в дыхательные пути, а также попадание вредных микробиологических и химических субстанций в продовольственные сельскохозяйственные культуры или в организм животных с кормами.

Возможные риски для здоровья человека при употреблении в пищу или при контактах с сельскохозяйственной продукцией, выращенной в условиях орошения сточными водами, включают воздействие патогенных микроорганизмов (например, сальмонелл или кишечной палочки), вирусов (например, гепатита А), паразитов (например, криптоспоридий), потенциально токсичных загрязняющих веществ и стойких органических загрязнителей (например, полихлорированных бифенилов - ПХБ) (Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Ltd et al., 2016). Неправильная техника повторного использования может привести к загрязнению источников поверхностных и грунтовых вод, которые используются для питьевого водоснабжения.

Существует также возможная связь между использованием сточных вод и распространением лекарственно-устойчивых микроорганизмов в окружающей среде. Так, имеются данные о рисках для здоровья человека, связанных с наличием в окружающей среде бактерий, устойчивых к противомикробным препаратам (УПП), и генов УПП, которые распространяются различными путями, в том числе через воду, канализационные стоки и сельскохозяйственную продукцию, выращенную в условиях искусственного орошения (WHO, 2014).

Последствия повторного использования сточных вод для здоровья зависят от их происхождения, степени и метода очистки и последующего применения (BIO, Deloitte et al., 2015). Salgot et al. (2006 г.) и ВОЗ (2006 г.) дали более подробное описание рисков для здоровья человека и окружающей среды, связанных с повторным использованием воды. Вместе с тем повторное использование очищенных сточных вод может оказывать благотворное воздействие на окружающую среду в той мере, в которой оно уменьшает вторичные сбросы сточных вод в окружающую среду (Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Ltd et al., 2016).

Риски для здоровья, связанные с использованием сточного ила в сельском хозяйстве, каса-

ются наличия вирусов, бактерий, простейших и гельминтов. Уровень этих рисков зависит от ряда факторов, в том числе от того, как обрабатывается ил и каким образом его вносят в почву (и насколько эффективно при этом обеспечивается управление рисками), а также от типа и характера применения соответствующей сельскохозяйственной культуры. Например, в ряде стран Центральной Азии, Кавказа и Балканского региона регистрируются гельминтозы, передаваемые через почву, в результате неудовлетворительного состояния санитарии и очистки сточных вод. В работе Risk & Policy Analysts Ltd et al. (2008) указывается, что «по данным наблюдений и обзоров научной литературы, за период после ввода в действие директивы в ЕС не продемонстрированы значительные риски для окружающей среды или здоровья, связанные с внесением в почву сточного ила». Тем не менее на уровне ЕС обсуждается вопрос о необходимости пересмотра действующей Директивы по осадку сточных вод, включая сбор дополнительной информации о наличии в нем новых загрязняющих веществ (ЕС, 2018c).

7.5.4. Научные исследования

Проблемам повторного использования воды посвящен ряд финансируемых ЕС исследовательских проектов, например проект по комплексным концепциям повторного использования обработанных сточных вод (2002–2006 гг.) и проект «Инновации и демонстрация конкурентоспособного и инновационного европейского сектора повторного использования воды». Эти проекты направлены на широкую популяризацию методов повторного использования воды среди органов государственного управления и конечных потребителей. К числу проектов с особым вниманием к рискам для здоровья относится проект по безопасному производству продовольствия с использованием некачественной воды при улучшенных системах и методах искусственного орошения. Это исследование показало, в частности, что употребление томатов или картофеля, выращенных в условиях орошения оборотной водой, сопряжено лишь с минимальным микробиологическим риском для здоровья (SAFIR, 2009). В некоторых исследованиях был проведен обзор и сравнение содержания бактерий (например, кишечной палочки) в продуктах, выращенных в условиях орошения очищенными сточными водами и обычной поливной водой. Например, Forslund et al. (2013) обнаружили, что помидоры, орошаемые очищенными сточными водами (с использованием мембранной биореакторной технологии и гравийных фильтров), были свободны от кишечной палочки.

Приведенные выше результаты иллюстрируют общий дефицит современных данных о воздействии повторного использования воды на здоровье человека в странах ЕС. Так, Amec Foster Wheeler UK & et al. (2016) отмечают, что в доступной литературе «нет сообщений из стран ЕС о случаях заболеваний человека, связанных с регенерированной водой». Инициатива ЕС по минимальным требованиям к качеству повторно используемой воды в ЕС содержит следующие положения (ЕС, 2016d):

> Ожидается, что установление минимальных требований ЕС к качеству повторно используемой воды окажет позитивное воздействие на здоровье и благосостояние за счет сведения к минимуму риска загрязнений, связанных с недостаточно очищенной повторно используемой водой. Однако предполагается, что это воздействие будет ограниченным, поскольку не было обнаружено никаких доказательств того, что нынешняя практика в ЕС является источником нарушений здоровья.

Тем не менее признается необходимость в дополнительных исследованиях в этой области. В блок-схеме («дереве проблем») процесса оптимизации повторного использования воды в ЕС, приведенной BIO by Deloitte et al. (2015), в числе информационных потребностей значится «отсутствие информации о фактических рисках». В работе Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Ltd et al. (2016) отмечено, что «существует крайне мало исследований по количественной оценке риска для здоровья и эпидемиологических исследований по повторному использованию регенерированной воды».

В странах Европейского региона ВОЗ, которые не входят в ЕС, исследования воздействия на здоровье носят более ограниченный характер, однако по своим результатам в отношении некоторых параметров отличаются от исследований в странах ЕС. Например, обзор нарушений здоровья, связанных с водой, в Центральной Азии позволил выявить основные факторы, влияющие на распространение болезней, связанных с водой, в частности использование неочищенных сточных вод для решения проблемы нехватки воды, а также отсутствие необходимой инфраструктуры для очистки и отведения сточных вод, низкий уровень осведомленности по вопросам здоровья и правильного обращения с загрязненной водой, а также дефицит нормативных актов (Bekturganov et al., 2016; Frenken, 2013).

Текущие исследовательские проблемы и неопределенности в связи с повторным использованием сточных вод относятся также к наличию и воздействию «потенциально опасных загрязняющих веществ» (BIO, Deloitte et al., 2015). В их число входит широкий спектр соединений, таких как остатки фармацевтических продуктов, средств личной гигиены, пестицидов и промышленных химикатов, мониторинг которых в традиционных системах очистки сточных вод ограничен. Конкретные области неопределенности включают отсутствие всеобъемлющих токсикологических данных о потенциальном воздействии таких веществ на здоровье человека и окружающую среду. Этим проблемам посвящены проводимые в настоящее время научные исследования. Так, Объединенный исследовательский центр опубликовал контрольный список появляющихся новых или малоизученных загрязняющих веществ в масштабе ЕС (Carvalho et al., 2015).

Еще одной областью неопределенности являются различия между рисками для здоровья населения, связанными с регенерированной водой, и профессиональными рисками для здоровья работников соответствующих производств. Хотя работники сельскохозяйственных и промышленных предприятий, где используется регенерированная вода, могут подвергаться большему воздействию потенциальных загрязнителей и в течение более длительного времени, чем общее население, они также могут лучше понимать и применять меры контроля риска (BIO by Deloitte et al., 2015).

7.5.5. Выводы

Несмотря на отсутствие четких доказательств того, что применяемая в ЕС практика повторного использования регенерированной воды и сточного ила в сельском хозяйстве влияет на здоровье людей, признается необходимость проведения дополнительных исследований в этой области, особенно в том, что касается уменьшения неопределенности в отношении присутствия патогенов и потенциально опасных химических загрязнителей. Дальнейшие исследования по этим вопросам особенно важны для разработки соответствующих стандартов, относящихся к защите здоровья, и для формирования социальной приемлемости повторного использования воды; так, в работе BIO by Deloitte et al. (2015) указывается на отсутствие такого принятия со стороны общества в качестве ключевой причины нынешнего ограниченного использования регенерированной воды в ЕС.

Другие страны Европейского региона ВОЗ значительно различаются в контексте политики, связанной с повторным использованием сточных вод; в некоторых из них эти процессы плохо регламентированы, санитарно-техническая инфраструктура и водоотведение находятся на низком уровне, распространено нерегулируемое повторное использование сточных вод. Требуются дополнительные исследования воздействия повторного использования воды на здоровье населения этих стран, однако необходимость улучшить управление повторным использованием сточных вод для устранения рисков для здоровья в целом гораздо выше, чем в странах ЕС.

7.6. Антропогенная среда

Литература по экономике замкнутого цикла включает описания развернутых перспективных концепций по вопросам о том, как дальнейшее внедрение циклических принципов в проекти-

рование, строительство и городское планирование может в ближайшие десятилетия обеспечить значительное улучшение антропогенной среды (например, ARUP, 2016; Cheshire, 2016; EMF, 2015b, 2017a). В настоящем тематическом обзоре излагаются ключевые аспекты таких концепций (в значительной степени на основе деятельности EMF в этой области) и обсуждаются типы последствий для здоровья, вытекающих из этих концепций. Основная идея, прослеживаемая в широком спектре сценариев развития городов, описанных в литературе, – достижение целей создания «умных городов», зеленой экономики и устойчивого развития.

В публикации «Внутренний рост: концепция экономики замкнутого цикла для конкурентоспособной Европы» (EMF, 2015b) выделены следующие четыре фактора, определяющие формирование структурных отходов в антропогенной среде: низкая производительность труда в строительстве; недоиспользование некоторых зданий (даже при том, что эксплуатация некоторых домов носит чрезмерный характер и жилищные условия в 11 млн (5%) домохозяйств в ЕС определяются как перенаселенные или некачественные); высокое энергопотребление; отходы и токсичные материалы, связанные с истечением срока использования различных изделий. Значительную часть отходов, связанных с истечением срока эксплуатации, трудно вычленить; эти отходы содержат токсичные компоненты, такие как ПВХ (см. тематический обзор выше) и летучие органические соединения, ряд из которых, возможно, являются канцерогенами и оказывают негативное воздействие на иммунную систему.

В вышеуказанном докладе (EMF, 2015b) затем изложены шесть следующих типов действий, направленных на внедрение модели развития менее «расточительной» антропогенной среды на основе принципов замкнутого цикла:

1) приближение строительных технологий к заводским производственным процессам и методам трехмерной печати, включая использование возобновляемых или перерабатываемых и нетоксичных материалов;
2) повышение энергоэффективности и распределенное генерирование возобновляемой энергии, когда здания становятся производителями энергии, например с применением солнечных фотоэлектрических систем;
3) организация общих жилых помещений, например для сушки белья и для коллективного времяпровождения;
4) общие офисные пространства и виртуализация;
5) модульность и долговечность: более гибкая конфигурация зданий и помещений, например путем использования стандартизированных внутренних компонентов;
6) рациональные принципы городского планирования, например продвижение концепции компактного города.

Предложен сценарий развития, основанный на этих принципах, с городским планированием в качестве основного элемента. Согласно этому сценарию на основе экономики замкнутого цикла создается антропогенная среда, которая «позволит снизить расходы домохозяйств; защитить землю от деградации, фрагментации и неустойчивого использования; уменьшить негативное воздействие на окружающую среду; и сделать города более привлекательными и удобными для жизни» (EMF, 2015b).

Основной целью реализации принципов экономики замкнутого цикла в антропогенной среде является минимизация негативных внешних воздействий, в том числе применительно к изменению климата, загрязнению воды, почвы и воздуха, к шуму, а также сокращение неблагоприятных последствий для здоровья и благополучия человека (ARUP, 2016). Хотя в рассмотренных источниках нет детальной или количественной оценки воздействий на здоровье, связанных со строительством на основе экономики замкнутого цикла, основные потенциальные типы таких воздействий можно классифицировать следующим образом:

- польза для здоровья в связи с применением нетоксичных материалов в новых зданиях и удалением токсичных материалов;

- улучшение качества воздуха, например благодаря сокращению уличных пробок и расширению «зеленой» инфраструктуры;

- польза для здоровья в связи с сокращением выбросов парниковых газов (см. тематический обзор по вопросам изменения климата) благодаря повышению энергоэффективности и росту распределенного производства возобновляемой энергии (сценарий экономики замкнутого цикла, описанный в проектах EMF (2015b), согласно которым в ЕС-27 к 2050 г. «здания с нейтральными или позитивными энергетическими показателями» позволят снизить выбросы CO_2 на 85% по сравнению с существующими);

- повышение уровня благополучия жителей в результате совершенствования городской среды за счет улучшения качества общественных пространств, рабочих территорий и жилых районов и находящихся там зданий, а также расширения зеленой инфраструктуры (социальные эффекты описываются с позиций улучшения показателей удобства для жизни, включая снижение уровня шума).

Для того чтобы более полно изучить природу и степень потенциальной пользы для здоровья от применения принципов экономики замкнутого цикла в антропогенной среде, необходимы дальнейшие исследования. Это позволит точнее оценить вклад этих принципов в достижение более широких целей улучшения здоровья жителей городов, измеряемый показателями здоровья для устойчивых городов, такими как предложенные ВОЗ (WHO, 2012) показатели качества городского воздуха и преждевременной смертности от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний.

Такие сети, как Исследовательский аналитический центр циклических городов при Университетском колледже Лондона (University College London, 2018) и Сеть циклических городов EMF (2018), продвигают принципы проектирования и строительства зданий на основе принципов экономики замкнутого цикла. Компания «Аруп», Фонд антропогенной среды и другие партнеры разработали прототипы зданий, построенных из повторно используемых компонентов, чтобы продемонстрировать, как принципы экономики замкнутого цикла могут применяться в антропогенной среде. Кроме того, концепция циклического города внедряется в ряде европейских городов, таких как Питерборо, Соединенное Королевство (Future of Peterborough, 2018) и Амстердам, Нидерланды (см. приложение 4).

7.7. Изменение климата

В этом разделе представлен краткий обзор последствий для здоровья, связанных с ослаблением (митигацией) процессов изменения климата в результате перехода к экономике замкнутого цикла. Общие последствия изменения климата для здоровья оцениваются как в значительной степени негативные и включают следующие факторы:

- аномальная жара, способствующая возникновению сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний (включая астму);

- увеличение числа стихийных бедствий, связанных с погодными явлениями и изменчивым характером осадков и являющихся причиной смертей и травм, а также повышения риска диарейных заболеваний и болезней водного происхождения;

- изменения эпидемиологических характеристик таких инфекций, как малярия.

Несмотря на возможность некоторых локальных выгод для здоровья, таких как снижение смертности в зимний период в зоне умеренного климата, ВОЗ (WHO, 2017a) приходит к выводу, что даже без полного учета всех возможных воздействий на здоровье изменение климата может

ежегодно вызывать в период с 2030 по 2050 г. почти четверть миллиона дополнительных случаев смерти: 38 000 среди пожилых людей, в результате аномальной жары, 48 000 от диарейных болезней, 60 000 от малярии и 95 000 среди детей, в результате недоедания. Таким образом, широкомасштабные стратегии и действия, которые успешно ослабляют процесс изменения климата путем сокращения выбросов парниковых газов, могут принести значительную пользу для здоровья в будущем за счет предотвращения заболеваемости и смертности.

Экономика замкнутого цикла рассматривается как важный шаг к низкоуглеродной, ресурсоэффективной экономике и, следовательно, как ключевой вклад в ослабление процесса изменения климата (HEAL, 2015, Wijkman & Skånberg, 2015). В плане действий ЕС (ЕС, 2015b) мероприятия по развитию экономики замкнутого цикла прямо увязаны с другими основными приоритетами, включая климат и энергетику. Например, согласно оценкам, осуществление пакета мер ЕС по управлению отходами (ЕС, 2014a) в период с 2014 по 2030 г. может привести к сокращению выбросов парниковых газов на 443 млн тонн.

В настоящем докладе описаны, в частности, следующие типы действий в области экономики замкнутого цикла, которые могут ослабить процессы изменения климата (см. табл. 3):

- использование переработанных материалов в производственных процессах, что может способствовать общему энергосбережению и снижению выбросов парниковых газов, в зависимости от переработанного материала и соотношения видов используемой энергии;
- движение к более эффективному использованию ресурсов в промышленных секторах и сельском хозяйстве, что приводит к сокращению выбросов парниковых газов;
- движение к использованию возобновляемой энергии и энергоэффективности во многих секторах.

Например, ожидается, что прогресс в повышении энергоэффективности и развитии распределенного производства возобновляемой энергии приведет к сокращению выбросов парниковых газов в антропогенной среде (см. предыдущий тематический обзор). Согласно циклическому сценарию EMF (2015b), к 2050 г. в ЕС-27 наличие «зданий с нейтральными или позитивными энергетическими показателями» может обеспечить снижение выбросов CO_2 на 85%.

Необходимы дополнительные исследования для более полной идентификации и количественной оценки диапазона потенциальных эффектов в отношении здоровья, возникающих в результате действий в рамках экономики замкнутого цикла, которые сокращают выбросы ПГ. Для данного отчета был выполнен расчет предотвращенных воздействий на здоровье из-за аномальной жары на основе оценки сокращения выбросов парниковых газов на 500 млн тонн в 2015–2035 гг. благодаря мерам развития экономики замкнутого цикла, предусмотренным на уровне ЕС (ЕС, 2015a). Эти сокращения будут обусловлены как прямым уменьшением выбросов ПГ с полигонов для захоронения отходов, так и косвенно, за счет использования вторичной переработки материалов, что, следовательно, снижает масштабы добычи природных ресурсов и связанные с этими процессами выбросы. В результате масштаб профилактики смертности, обусловленной аномальной жарой, в государствах-членах ЕС оценивается в 70 случаев смерти с потенциальным диапазоном от 20 до 130 случаев и с экономической выгодой, без дисконтирования, в размере около 150 млн долл. США или в диапазоне 100–250 млн долл. США (J. Spadaro, научный сотрудник отдела экологических наук, Бильбао, Испания, личное сообщение, август 2017 г.).

Эти количественные оценки выгод для здоровья, в том числе в денежном выражении, которые несут с собой меры ослабления процессов изменения климата, сопряжены со значительной долей неопределенности, однако они представляют потенциальную важность для программ

действий, связанных с переходом к экономике замкнутого цикла. Кроме того, выгоды от сокращения выбросов ПГ в Европе также будут распространяться за ее пределы; в частности, как уже упоминалось, такие преимущества для здоровья, вероятно, будут особенно ощущаться уязвимыми группами населения в различных регионах мира, которые диспропорционально страдают от изменения климата и загрязнения воздуха.

Наконец, действия, связанные с экономикой замкнутого цикла и зеленой экономикой, которые ослабляют изменение климата, могут оказывать и другие позитивные влияния на здоровье. Ряд таких влияний описан в информационных материалах ВОЗ на тему «Здоровье и зеленая экономика» (Hosking et al., 2011; Röbbel N, 2011; WHO, 2011a–c), в которых охарактеризованы улучшения показателей гигиены труда благодаря более энергоэффективной инфраструктуре зданий и транспорта. Так, например, низкоэнергетические офисные здания и рабочие места с хорошим естественным освещением и вентиляцией нередко способствуют улучшению показателей здоровья и производительности труда работников. Эти действия могут также повышать риски для здоровья; например, работники, занятые в производстве определенных типов солнечных панелей, могут подвергаться воздействию вредных химических веществ, и эта проблема нуждается в решении (WHO, 2011c).

7.8. Загрязнение воздуха

В этом разделе в обобщенном виде представлен широкий спектр воздействий на загрязнение воздуха, связанных с переходом к модели экономики замкнутого цикла, а также обусловленные этими воздействиями последствия для здоровья. Загрязнение воздуха представляет собой серьезный риск для здоровья в масштабе всего мира; оно провоцирует развитие ряда сердечно-сосудистых и респираторных болезней и других нарушений здоровья, включая рак легких. В недавно опубликованном обзоре, выполненном специалистами Королевской врачебной коллегии и Коллегии педиатрии и детского здоровья Соединенного Королевства, констатируется, что загрязнение воздуха влияет на здоровье на протяжении всей жизни, и приведены новые, хотя и не окончательные доказательства того, что загрязнение воздуха провоцирует развитие ожирения, деменции и диабета (RCP, 2016). По оценкам ВОЗ (2016a), загрязнение атмосферного воздуха в 2012 г. стало причиной около 3 млн случаев преждевременной смерти, из которых 87% пришлось на страны с низким и средним уровнем дохода. Это говорит о том, что любые программы действий, которые значительно снижают загрязнение воздуха, могут играть важную роль в борьбе с соответствующими последствиями для здоровья.

В литературе и планах действий по экономике замкнутого цикла признается, что эта модель может помочь в решении многих экологических проблем (например, ЕС, 2015a; EEA, 2016). В частности, ряд действий и стратегий экономики замкнутого цикла могут способствовать снижению уровней загрязнения воздуха. В настоящем докладе описаны, в частности, следующие типы действий.

- Прямым следствием наращивания объемов переработки и повторного использования изделий, компонентов и материалов, а также сдвигов в сторону совместного использования изделий и внедрения модели «продукция в качестве услуги» станет сокращение масштабов **генерирования невосстанавливаемых отходов** и, следовательно, связанных с ними экологических воздействий, таких как загрязнение воздуха в результате захоронения и сжигания отходов. Хотя это имеет явные преимущества для качества воздуха в ЕС, требования Директивы о промышленных выбросах (которая ограничивает выбросы, например от мусоросжигательных заводов) снижают масштаб получаемой выгоды. Возможно, выгоды будут значительно выше в странах с менее строгими стандартами в отношении выбросов.

- **Косвенное воздействие переработки и повторного использования изделий, компонентов и материалов** может быть обусловлено снижением воздействия на окружающую среду, связанного с производственными процессами, включая снижение уровней загрязнения воздуха вследствие сокращения добычи и переработки ресурсов. Например, Forslund et al. (2008) подсчитали, что при производстве алюминия из вторичного сырья можно добиться экономии энергии на 90–95%, по сравнению с первичным производством.

- **Переход к совместному использованию продуктов производства и к моделям «продукт как услуга»** также может снизить общее воздействие на окружающую среду, включая загрязнение воздуха, связанное с производственными процессами и использованием продуктов. Необходимо иметь руководство по надлежащей методике совместной эксплуатации продукции для предотвращения чрезмерного использования продуктов, вызывающих более значительное загрязнение окружающей среды.

- Движение в направлении **более широкого использования возобновляемых источников энергии и повышения энергоэффективности** позволит сократить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в той степени, в какой снизится доля производства и транспорта со значительными выбросами в атмосферу, особенно при использовании ископаемых видов топлива.

Ниже приведены взятые из содержания настоящего доклада частные примеры влияния принципов экономики замкнутого цикла на загрязнение воздуха.

- **Внедрение принципов экономики замкнутого цикла в строительстве** обеспечивает более безопасные условия строительства благодаря использованию нетоксичных материалов, а также улучшение качества воздуха в помещениях (см. тематический обзор по вопросам антропогенной среды).

- **Совместное использование автомобилей (каршеринг)** в потенциале способствует улучшению качества воздуха в той степени, в какой более рациональное использование транспортных средств может снизить общую плотность транспортных потоков и выбросы загрязняющих веществ. Воздействие каршеринга на окружающую среду также будет зависеть от того, в какой мере в этом виде услуг будут задействованы новые, более экологичные автомобили, и от коэффициента замещения.

- Третий пример – **удаление электронных отходов**, хотя следует учитывать повышенный риск загрязнения воздуха (и других рисков для здоровья, связанных с окружающей средой) в результате нерегулируемой переработки таких отходов (например, на несанкционированных полигонах) (см. тематический обзор по электронным отходам).

Здесь также следует отметить связь с изменением климата, поскольку меры экономики замкнутого цикла, которые сокращают выбросы ПГ (как описано в тематическом обзоре по вопросам изменения климата), также приводят к сокращению выбросов в атмосферу твердых взвешенных частиц, диоксида серы и оксидов азота. Оценка предотвращенного воздействия на здоровье в результате этого уменьшения загрязнения воздуха приведена выше: расчетное сокращение выбросов ПГ в ЕС составляет 500 млн тонн (EC, 2015a). Улучшение качества воздуха в результате таких действий оценивается примерно в 5,7 млрд долл. США, что на порядок больше, чем денежная выгода предотвращенной смертности от воздействия экстремальной жары, указанная в тематическом обзоре по вопросам изменения климата (J. Spadaro, научный сотрудник отдела экологических наук, Бильбао, Испания, личное сообщение, август 2017 г.).

Необходимы дополнительные исследования для количественной оценки ряда других потенциальных последствий для здоровья, обусловленных действиями по снижению загрязнения воздуха в рамках экономики замкнутого цикла, а также для

более детального анализа распределенных эффектов этих действий. Как и при ослаблении процессов изменения климата, эти действия могут принести пользу уязвимым группам населения. Например, сокращение автотранспортных выбросов может давать более выраженный позитивный эффект для малоимущих горожан, проживающих вблизи от участков интенсивного дорожного движения, а снижение вредных выбросов от мест захоронения отходов может принести пользу тем, кто живет рядом с мусорными полигонами.



8

Стратегические подходы

8.1. Обзор вариантов политики для поддержки перехода к экономике замкнутого цикла

В таблице 1 (раздел 3) представлен обзор вариантов политики в поддержку экономики замкнутого цикла, включая примеры, распределенные по следующим категориям: механизмы регулирования; экономические инструменты; просвещение, информирование и повышение осведомленности; политика в области научных исследований и инноваций; государственные закупки. Хотя стратегии и механизмы нормативного регулирования необходимо устанавливать на уровне ЕС и национальных правительств, создание благоприятных условий для успешного внедрения инициатив экономики замкнутого цикла в переходном периоде требует активного участия бизнеса и гражданского общества. Поэтому ключевые стратегические меры должны базироваться на сотрудничестве с бизнесом и гражданским обществом, например когда с помощью структур бизнеса осуществляются программы распространения передовой практики и пилотные проекты (Benton & Hazell, 2013). Раздел 3 содержит подробную информацию о плане действий ЕС и о прогрессе в его осуществлении на уровне стран, гражданского общества и бизнеса.

В литературе по вариантам политики для этого перехода подчеркивается необходимость использования наборов дополнительных инструментов и подходов, включая меры регулирования, экономические стимулы, просвещение и повышение осведомленности, а также целевое финансирование инноваций и научных исследований (EC, 2014b; EMF, 2015c; Preston, 2012). В ней также описываются задачи, которые требуется решить для успешного перехода, в том числе направленные на удовлетворение следующих потребностей: улучшение навыков и инвестиций применительно к созданию и производству продукции в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла; инвестиции в инфраструктуру переработки и регенерации; создание экономических стимулов для эффективного использования ресурсов и интернализации внешних издержек; повышение приемлемости инновационных моделей потребления (например, аренда оборудования вместо приобретения в собственность) со стороны потребителей и бизнеса; увеличение объема информации (например, о химическом составе определенных продуктов); адекватная сортировка отходов у источника (например, раздельный сбор пищевых отходов и использованной упаковки) (EC, 2014b).

В одном из исследований, выполненных под эгидой Европейской комиссии (EC, 2014b), приведен ряд общих стратегических приоритетов для ускорения перехода к экономике замкнутого цикла, с особым вниманием к тем из них, которые наиболее применимы для формирования политики ЕС. В число перечисленных приоритетных материалов вошли: сельскохозяйственная продукция и отходы, древесина и бумага, пластмас-

сы, металлы и фосфор. В число приоритетных секторов вошли: упаковка, пищевые продукты, электронное и электрическое оборудование, транспорт, мебель, здания и строительство.

8.2. Варианты политики для решения проблем, связанных с влиянием экономики замкнутого цикла на здоровье

Самые подходящие варианты политики для решения проблем, связанных с наиболее значимыми прямыми потенциальными воздействиями на здоровье в связи с действиями в рамках экономики замкнутого цикла, по-видимому, относятся главным образом к таким категориям, приведенным в таблице 1, как регулирование, просвещение, информирование и осведомленность, исследования. Затем можно применить принцип предосторожности к принятию мер политики там, где существует потенциальный вред для здоровья человека, даже несмотря на то, что еще не получены окончательные научные оценки рисков, уровней воздействия и исходов для здоровья, включая эффекты распределения. В коммюнике Европейской комиссии (EC, 2000) о применении этого принципа подчеркивается необходимость найти правильный баланс, с тем чтобы «можно было предпринимать соразмерные, недискриминационные, прозрачные и согласованные действия». Таким образом, при наличии пробелов в научных исследованиях на фоне обоснованных подозрений на серьезные последствия для здоровья может быть оправданным принятие определенных мер прямого регулирования. В этом контексте следует выделить четыре ключевые области политики.

- Продолжение процесса **правового регулирования** в форме пересмотра законодательства ЕС в отношении возникающих проблем в отношении здоровья. Например, как описано в тематическом обзоре о наличии вредных химических веществ в продуктах производства, в соответствии с Регламентом REACH было недавно запрещено применение БФА в производстве термобумаги в ЕС начиная с 2020 г. вследствие вредного воздействия этих соединений на здоровье. Предложены поправки к Директиве RoHS, для того чтобы продлить длительность эксплуатации электрического и электронного оборудования с переносом их списания и утилизации на более поздние сроки, что позволит избежать дополнительного образования опасных отходов (EC, 2017b).

- Необходимо улучшить механизмы **информирования** служб вторичной переработки о вредных веществах, входящих в состав продуктов производства, в целях безопасного удаления таких веществ и предотвращения их попадания в переработанные материалы. Так, например, инициатива STEP поддерживает работу по выявлению и удалению вредных компонентов из электронных отходов.

- Существуют значительные пробелы в **научных исследованиях**, особенно в отношении количественного анализа воздействий и исходов, связанных с выявленными потенциальными последствиями для здоровья. Оказание постоянной поддержки в проведении детальных исследований конкретных воздействий на здоровье поможет в разработке и принятии целевых мер правового регулирования и в получении всесторонней информации о вредных химических веществах в потоках отходов. Исследования также должны быть сосредоточены на поиске менее вредных заменителей: это направление поддержано в ряде инициатив (например, EMF, 2015b).

- Необходимы действия в отношении **неформального сектора утилизации отходов**, поскольку его деятельность по сбору, обработке и удалению отходов, а также незаконные потоки опасных отходов, как предполагается, имеют значительные масштабы, хотя полная информация по этому вопросу отсутствует. Например, Европа экспортирует большие объемы электронных отходов в развивающиеся страны, в которых отсутствует надле-

жащая инфраструктура обращения с отходами, так что обработка и удаление часто не регулируются или же не соблюдаются нормы охраны здоровья и техники безопасности. Как описано в тематическом обзоре, это прямо и диспропорционально сказывается на здоровье уязвимых и малоимущих людей, работающих на мусорных полигонах или проживающих рядом с ними. Выполнение и контроль за соблюдением Базельской конвенции на основе национального и международного законодательства имеет ключевое значение для решения этой проблемы (WHO Regional Office for Europe, 2016b).

В дополнение к борьбе с прямыми негативными последствиями для здоровья различные варианты политики могут также использоваться для усиления позитивных эффектов. Например, по итогам стратегической дискуссии о надлежащих инструментах модели экономики замкнутого цикла было предложено перейти от налогообложения рабочей силы к налогообложению используемых ресурсов (Stahel, 2010). Этот сдвиг усилит стимулы для минимизации отходов, максимально эффективного использования ресурсов и внедрения методов более интенсивного применения рабочей силы в производственных процессах в рамках экономики замкнутого цикла. Поскольку в настоящее время около 6% общих налоговых поступлений в Европе обусловлено экологическими налогами (в том числе на загрязнение окружающей среды и добычу ресурсов) и около 50% – налогами на рабочую силу и социальными взносами, этот сдвиг может повлечь за собой значительные изменения (EMF, 2015c). По данным анализа, выполненного в рамках проекта Ex'Tax (Ex'Tax et al., 2016), такой сдвиг в 2016–2020 гг. даст позитивные результаты в ЕС-27, в том числе рост ВВП в среднем на 2% и рост занятости на 2,9% (увеличение на 6,6 млн) по сравнению с традиционным сценарием. Секторальный анализ показывает рост занятости в большинстве секторов, за исключением энергетики и коммунальных услуг, при этом наибольший рост будет достигнут в таких сферах, как оптовая и розничная торговля, коммуникация и базовое производство, и в меньшей степени в сельском хозяйстве. В этом исследовании также подчеркивается, что данный сдвиг в налоговой политике потенциально принесет пользу для здоровья благодаря снижению выбросов углерода и уровней загрязнения из-за сокращения потребления энергии, ресурсов и воды, а также будет содействовать улучшению благосостояния населения (по показателям удовлетворения материальных потребностей, участия в жизни общества и роста социального статуса) в результате повышения трудовой занятости (Ex'Tax et al., 2016).

Этот пример изменения налоговой политики показывает, что, хотя многие стратегические меры, связанные с внедрением принципов экономики замкнутого цикла, возможно, изначально и не были предназначены для обеспечения пользы для здоровья, эти действия имеют значительные сопутствующие выгоды, как упоминается и обсуждается в разделах 6 и 7. Эти выгоды обусловлены, в частности, сокращением выбросов от производственных процессов и транспортных средств, снижением затрат в больницах, улучшением показателей гигиены и безопасности труда благодаря изменениям в антропогенной среде и более широким выбором здоровых пищевых продуктов. Однако, как уже упоминалось, экономика замкнутого цикла влечет за собой и потенциальные негативные последствия для здоровья или дополнительные издержки, например в связи с вредными химическими веществами, электронными отходами и упаковкой пищевых продуктов.

В этом разделе приведены основные выводы данного исследования, в том числе: общие выводы; частные выводы для различных заинтересованных сторон – директивных органов, научных структур, бизнеса/НПО и гражданского общества; выводы из недавнего совещания ВОЗ.

9

Выводы

9.1. Общие выводы

- В последние годы концепция экономики замкнутого цикла получила широкое распространение в научно-академических кругах, в структурах политики и бизнеса и среди неправительственных организаций. В настоящее время процесс осуществления ее принципов включает широкий спектр мероприятий. Краткий обзор этой деятельности в Европе, главным образом по сектору управления отходами, приведен в разделе 3.

- Оценочные исследования воздействия экономики замкнутого цикла на здоровье (например, WHO Regional Office for Europe, 2016b) сосредоточены на прямых эффектах мер по управлению отходами (таких как захоронение, переработка и др.). Следует, однако, учитывать, что полномасштабное внедрение экономики замкнутого цикла в более широком смысле этого понятия может в потенциале иметь значительные косвенные эффекты в отношении здоровья, например в результате изменения экологических воздействий, связанных с добычей полезных ископаемых, производством, транспортом и потреблением.

- В ходе оценки последствий для здоровья в настоящем исследовании обнаружено множество фактических и потенциальных позитивных эффектов, связанных с сокращением использования первичных ресурсов и «поддержанием максимальной ценности материалов и продуктов», в частности путем вторичной переработки и повторного использования продуктов производства, их компонентов и материалов, а также путем постепенного перехода к более широкому использованию возобновляемых источников энергии и повышению энергоэффективности. Эти эффекты, в частности, обусловлены экономией средств в секторе здравоохранения и косвенной пользой для здоровья благодаря снижению вредного воздействия на состояние воздуха, воды и почвы и сокращению выбросов парниковых газов, связанных с производственными процессами.

- Значительный позитивный эффект в отношении здоровья в потенциале может быть достигнут благодаря изменению схем использования различной продукции, например при внедрении в практику здравоохранения моделей эффективности при закупке оборудования. Широкий спектр непрямых полезных влияний на здоровье может быть обусловлен сокращением вредных воздействий на экологию при внедрении принципов совместного использования продуктов производства и модели «продукт как услуга».

- Выявленные возможные негативные воздействия на здоровье связаны с непреднамеренными последствиями вторичной переработки и повторного использования продуктов, компонентов и материалов. Это относится, в част-

ности, к обращению с вредными химическими веществами, в частности содержащимися в электронных отходах и упаковке пищевых продуктов, и с антипиренами в составе разнообразных изделий, а также к регулированию вредных выбросов при компостировании отходов. Задачей экономики замкнутого цикла в этом контексте является разработка более безопасных, эффективных и рентабельных заменителей таких веществ. Это ключевой шаг в управлении переходом от линейной экономики к экономике замкнутого цикла.

- Ниже изложены выводы только для основных заинтересованных сторон, однако следует учитывать, что для обеспечения прогресса в использовании преимуществ и устранении рисков для здоровья, связанных с переходом к экономике замкнутого цикла, ключевое значение имеет развитие и укрепление партнерских отношений и сотрудничества (в том числе с принятием совместных планов действий) с участием самого широкого круга заинтересованных сторон, таких как государства-члены ВОЗ, НПО, межправительственные организации, частный сектор и научно-академическое сообщество.

9.2. Политика

- Сформулированы следующие приоритетные стратегические направления действий для решения основных проблем, обозначенных в ходе консультаций при подготовке настоящего доклада:

  - дальнейшая разработка норм правового регулирования в отношении некоторых прямых негативных воздействий на здоровье; примером такого регулирования является недавний запрет на использование БФА для производства термобумаги в ЕС с 2020 г.;

  - представление предприятиям по вторичной переработке более полной информации в целях предотвращения использования вредных веществ в переработанных материалах;

  - поддержка научных исследований по проблемам воздействия вторично переработанных материалов на здоровье человека;

  - меры, направленные на устранение вредных воздействий на здоровье, связанных с наличием несанкционированных мусорных свалок, включая снижение риска воздействия вредных материалов.

- Имеются также более широкие приоритеты в плане разработки показателей для мониторинга прогресса в реализации полезных воздействий и снижения рисков для здоровья, связанных с программами экономики замкнутого цикла, в том числе учет эффектов распределения.

- Одним из важных условий прогресса является повышение осведомленности общественности о преимуществах экономики замкнутого цикла, в частности о пользе для здоровья. Это предполагает изменение общественных представлений о качестве и безопасности вторичного изготовления, восстановительного ремонта и повторного использования продуктов и компонентов (например, больничного оборудования) и о выгодах от изменений в моделях потребления (например, совместное использование изделий).

- Особое значение имеют параметры распределения воздействий на здоровье среди различных контингентов населения. Более уязвимые группы могут быть диспропорционально затронуты как негативными последствиями для здоровья от конкретных мер экономики замкнутого цикла, изложенными в настоящем докладе (как показано на примерах в тематических обзорах по вредным химическим веществам и электронным отходам), так и выгодами для здоровья (например, благодаря воздействию на несправедливые экологические детерминанты здоровья, такие как загрязнение воздуха и почвы). Таким

образом, чрезвычайно важна дальнейшая разработка политики в этой области на основе проводимых исследований по вопросам эффектов распределения.

- Действия по устранению негативных аспектов экономики замкнутого цикла необходимо предпринимать безотлагательно, для того чтобы предотвратить замедление прогресса в переходе к такой экономике (и, следовательно, к получению значительных преимуществ для здоровья), вызываемое снижением уровня поддержки со стороны общества и руководящих структур под влиянием этих негативных аспектов.

- Выводы настоящего доклада о важности вопросов здоровья при переходе к экономике замкнутого цикла и относительно ограниченный охват этих проблем на сегодняшний день, убедительно свидетельствуют о том, что необходимо уделить гораздо больше внимания этой тематике в обсуждениях политики и будущих стратегий развития, рамочных схем и планов действий в области экономики замкнутого цикла на национальном, региональном и глобальном уровне.

- ВОЗ и сектор здравоохранения должны выступать в качестве активных ключевых заинтересованных сторон в поддержке данного переходного процесса. Это позволит более полно учитывать как позитивные, так и негативные воздействия на здоровье в стратегиях и национальных планах внедрения экономики замкнутого цикла. Такое участие также будет способствовать конкретным действиям, направленным на решение проблем в отношении здоровья в переходный период.

9.3. Научные исследования

- Многие продолжающиеся исследования касаются потенциальных последствий для здоровья при переходе к экономике замкнутого цикла в контексте, например, вредных химических веществ, повторного использования воды и электронных отходов. Однако существуют значительные пробелы в исследованиях, особенно в количественном анализе воздействий и оценке исходов, связанных с выявленными потенциальными воздействиями на здоровье. Также необходимо продолжить проведение оценки тех воздействий, которые оказывают на окружающую среду и здоровье альтернативные варианты политики, например в области управления остаточными отходами.

- Имеются некоторые сводные оценки потенциальных выгод, обусловленных внедрением экономики замкнутого цикла, иногда с включением показателей здоровья (например, EMF, 2015b; Ex'Tax et al., 2016), однако их авторы указывают, что в этих оценках обозначен лишь порядок величин и необходим более точный количественный анализ конкретных выгод и выявленных воздействий на здоровье. Результаты более детальной оценки потенциальных преимуществ для здоровья можно также использовать в качестве обоснования для разработки политики и практических подходов к дальнейшему усилению данных полезных эффектов.

- Кроме того, существует безотлагательная необходимость в дополнительном изучении последствий экономики замкнутого цикла для здоровья жителей стран Европейского региона ВОЗ, не входящих в состав ЕС. Настоящий доклад нацелен на охват всех стран Региона, однако доступность консолидированных данных и анализа по ряду вопросов экономики замкнутого цикла значительно выше для стран ЕС. Кроме того, деловые и политические круги в странах ЕС более активно участвуют в обсуждениях и внедрении концепции экономики замкнутого цикла. Таким образом, требуется больше информации о состоянии дел и достигнутом прогрессе по ключевым аспектам экономики замкнутого цикла, в том числе таким, как управление отходами и эффективность использования ресурсов, и об их значении для здоровья в странах за пределами ЕС.

Это позволит лучше понять основные стратегические приоритеты в этих странах.

- С учетом важности вопросов несправедливости в отношении здоровья, поднятых в ключевых программах, таких как Здоровье-2020 и ЦУР (WHO Regional Office for Europe, 2013; United Nations, 2018), в исследованиях и в разработке политики необходимо уделять больше внимания вопросам распределения эффектов, освещенным в настоящем докладе, для того чтобы минимизировать негативные воздействия и всемерно содействовать позитивным влияниям на здоровье уязвимых групп населения.

9.4. Бизнес / Организации гражданского общества

- Бизнес играет важнейшую роль в реализации принципов экономики замкнутого цикла, в частности посредством инноваций, экологического проектирования, рационального использования ресурсов и минимизации отходов, в то время как организации гражданского общества (ОГО) и бизнес-ассоциации поддерживают эти меры посредством популяризации и распространения знаний. Такие подходы можно рассматривать как неотъемлемую составную часть принципа триединства результатов деловой активности (то есть социальных, экологических и финансовых показателей).

- Эти действия могут быть источником прямых позитивных воздействий на здоровье (например, посредством моделей эффективности и общих механизмов закупок в секторе здравоохранения) и косвенных эффектов за счет снижения вредных воздействий на окружающую среду (загрязнение воздуха, воды и почвы и выбросы парниковых газов) в процессе производства и добычи природных ресурсов.

- Бизнес и ОГО также могут играть ключевую роль в выявлении и устранении потенциальных непреднамеренных последствий мер в области экономики замкнутого цикла. Речь может идти о вышеописанных проблемах, связанных с наличием вредных веществ в переработке и повторном использовании продуктов, компонентов и материалов, а также о разработке безопасных замещающих материалов.

- Был выявлен ряд потенциальных последствий перехода к экономике замкнутого цикла для здоровья работающих. Например, прогнозируется, что использование принципов экономики замкнутого цикла для формирования антропогенной среды повысит уровни безопасности и качества воздуха и улучшит состояние психического здоровья работников. Профессиональные риски для здоровья включают риски, связанные с использованием вредных химических веществ и эксплуатацией плохо регулируемых полигонов для электронных отходов. Для выявления и оценки этих воздействий требуются дальнейшие исследования, однако активные сети структур бизнеса и ОГО, поддерживающие экономику замкнутого цикла, могут сыграть важную роль в продвижении позитивных влияний на здоровье и устранении потенциальных профессиональных рисков.

- ОГО также оказывают активную помощь в разработке и осуществлении политики в сфере экономики замкнутого цикла, выявляя проблемы, касающиеся здоровья, и содействуя внедрению изменений в политике, деловой практике и формировании потребительского выбора.

9.5. Широкая общественность и средства массовой информации

- Использование принципов экономики замкнутого цикла может давать ряд выгод для общественного здравоохранения, в число которых входит повышение безопасности, улучшение качества воздуха и показателей психического здоровья людей, пребывающих в антропогенной среде. Потенциальная выгода для обще-

ственного здравоохранения также связана с экономией средств (см. тематический обзор в разделе 7), что приводит к оптимизации услуг медицинской помощи. Возможны косвенные преимущества для общественного здравоохранения, обусловленные сокращением выбросов загрязняющих веществ, связанных с процессами производства и потребления.

- Наряду с позитивными воздействиями существуют и риски для здоровья населения, например в результате контактов с вредными веществами в продуктах и компонентах. Эти риски представляют собой новую область исследований и нуждаются в гораздо более детальной оценке.

- Широкая общественность и средства массовой информации могут более активно участвовать во внедрении принципов экономики замкнутого цикла различными путями; это позволит им помогать понять и стимулировать данные процессы, а также способствовать улучшению здоровья людей, например за счет снижения выбросов в результате производства и потребления. Эти возможности включают поведенческие изменения, такие как участие в схемах совместного использования (например, каршеринг) и рациональный потребительский выбор (например, использование продуктов вторичной переработки и регенерированных компонентов).

9.6. Выводы и рекомендации заинтересованных сторон в области окружающей среды и здоровья

Ниже приводятся выводы, сделанные участниками совещания ВОЗ по экономике замкнутого цикла, окружающей среде и здоровью, которое состоялось в октябре 2017 г. в Бонне, Германия. В числе участников были представители Европейского агентства по окружающей среде, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, ЮНИДО, Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций, Университета Организации Объединенных Наций; финансирующих учреждений, таких как Всемирный банк и Европейский инвестиционный банк, Организации экономического сотрудничества и развития; ОГО, таких как HEAL и EuroHealthNet; частного сектора; молодежных организаций и научно-академического сообщества.

- Принципы и бизнес-модели экономики замкнутого цикла будут в нарастающей степени заменять доминирующую в настоящее время линейную экономику. Причины этого перехода разнообразны: неэффективное использование ограниченных ресурсов, ограничения экономики, ориентированной на ВВП, заинтересованность в показателях благосостояния населения, интернализация издержек, связанных с изменением климата, и осознание планетарных границ экосферы.

- Сектор здравоохранения был весьма мало представлен в предшествующих обсуждениях, однако он должен активно участвовать в этом процессе в качестве действующего субъекта и ключевой заинтересованной стороны. Как позитивные, так и негативные аспекты воздействий на здоровье должны находить свое отражение в стратегиях и национальных, региональных и местных планах внедрения моделей экономики замкнутого цикла.

- Переход к экономике замкнутого цикла в потенциале может дать значительные чистые выгоды для здоровья, что будет способствовать достижению ЦУР, в частности целей 3, 9, 11 и 12.

- ВОЗ и сектор охраны здоровья и окружающей среды должны содействовать благоприятному для здоровья переходу к экономике замкнутого цикла и активно поддерживать страны в разработке собственных стратегий и воплощении их в национальные, региональные и местные планы действий.

- Для обеспечения эффективного и безопасного перехода к экономике замкнутого цикла необходимы совместные действия; все секторы и население должны быть вовлечены в решение таких задач, как удаление вредных веществ (детоксикация); сокращение выбросов парниковых газов (обезуглероживание) и других загрязнителей, влияющих на качество воздуха; наращивание потенциала экосистемы (повышение устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям); изменение образа жизни и сокращение траты ресурсов (отказ от экологически нерациональных подходов в экономике).

- Экономика замкнутого цикла открывает большие возможности для улучшения здоровья людей, однако существуют также риски неблагоприятных последствий, которые необходимо выявлять, исследовать, детально освещать в процессах коммуникации и интегрировать в стратегии и планы внедрения экономики замкнутого цикла. Примеры неблагоприятных последствий обнаруживаются в таких областях, как обращение с отходами, распространение вредных химических веществ и повторное использование сточных вод.

- Многостороннее сотрудничество между государствами-членами ВОЗ, ОГО, межправительственными организациями, частным сектором, средствами массовой информации и научно-академическим сообществом, осуществляемое путем создания партнерств и реализации совместных планов действий, имеет жизненно важное значение для прогресса во внедрении устойчивой экономики замкнутого цикла с учетом аспектов здоровья.

- Использование принципов экономики замкнутого цикла является неотъемлемой частью новых бизнес-моделей, и, как свидетельствуют фактические данные, это должно привести к повышению темпов и стабильности экономического роста, прибыли и налоговых поступлений, занятости и устойчивости к внешним воздействиям для большинства частных и государственных субъектов.

- В течение последующих десятилетий все люди в их различных экономических и общественных ролях – как потребители, производители, наемные работники, преподаватели и др. – должны будут существенно изменить свой образ жизни, установки и поведение. Если этот переход будет осуществлен на справедливой и равноправной основе, появится возможность обеспечить наиболее эффективную и действенную трансформацию общества и значительно сократить этап реализации, что поможет преодолеть политические преграды и решить проблемы частного сектора.

- Сохраняются значительные пробелы в научных исследованиях позитивных и негативных воздействий экономики замкнутого цикла на здоровье, особенно в отношении изменяющихся эффектов распределения. Необходимы дополнительные исследования, чтобы получить объективные доказательства преимуществ экономики замкнутого цикла, которые смогли бы послужить основой для политических дебатов и планирования мероприятий по внедрению.

- В целях подтверждения и оптимизации ожидаемых выгод от экономики замкнутого цикла следует разработать систему количественных показателей состояния окружающей среды и здоровья и систему мониторинга и оценки прогресса в человеческом развитии.

БИБЛИОГРАФИЯ[16]

ACES (2017). Europe's transition to a circular economy: report card. London: Alliance for Circular Economy Solutions (http://www.green-alliance.org.uk/resources/ACES_Circular_Economy_Report%20Card_Jan2016.pdf).

Aleksandrowicz L, Green R, Joy EJM, Smith P, Haines A (2016). The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: a systematic review. PLoS ONE;11(11):e0165797. doi:. pone.0165797.

Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Ltd, IEEP, ACTeon, IMDEA and NTUA (2016). EU-level instruments on water reuse. Final report to support the Commission's Impact Assessment. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EU_level_instruments_on_water-2nd-IA_support-study_AMEC.pdf).

ARUP (2016). The circular economy in the built environment. London: ARUP (https://www.arup.com/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment).

Arslan-Alaton I, Türkman A, Orhon D (2011). Future of water resources and wastewater reuse in Turkey. In: Baba A, Tayfur G, Gündüz O, Howard K, Friedel M, Chambel A, editors. Climate change and its effects on water resources. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Vol 3. Dordrecht: Springer.

Ashworth DC, Elliott P, Toledano MB (2014). Waste incineration and adverse birth and neonatal outcomes: a systematic review. Environ Int; 69:120–32.

AkzoNobel (2015). The circular economy. Amsterdam: AkzoNobel N.V. (http://report.akzonobel.com/2015/ar/case-studies/the-circular-economy.html).

Baldé CP, Forti V, Gray V, Kuehr R, Stegmann P (2017). The global e-waste monitor – 2017. Bonn, Geneva, Vienna: United Nations University, International Telecommunication Union, International Solid Waste Association.

Bekturganov Z, Tussupova K, Berndtsson R, Sharapatova N, Aryngazin K, Zhanasova M (2016). Water related health problems in central Asia. A review. Water. 8:219 (www.mdpi.com/2073-4441/8/6/219).

Benton D, Hazell J (2013). Resource resilient United Kingdom, a report from the Circular Economy Task Force. London: Green Alliance.

Benton D, Coats E, Hazell J (2015). A circular economy for smart devices: opportunities in the US, United Kingdom and India. London: Green Alliance.

[16] Все ссылки по состоянию на 30 мая 2019 г.

BIO by Deloitte, ICF, Cranfield University (2015). Optimising water reuse in the EU. Luxembourg: Publications Office of the European Union (http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/BIO_IA%20on%20water%20reuse_Final%20Part%201.pdf).

Bourguignon D (2017). Circular economy package. Four legislative proposals on waste, report for European Parliamentary Research Service. Brussels: European Parliamentary Research Service (http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599288/EPRS_BRI(2017)599288_EN.pdf).

Breast Cancer UK (2016). NEWS: Banned DEHP sanctioned by EU. Waterlooville: Breast Cancer UK (http://www.breastcanceruk.org.uk/news-and-blog/news-eu-sanctions-use-of-banned-toxic-chemical-in-recycled-plastics).

Carvalho RN, Ceriani L, Ippolito A, Lettieri T (2015). Development of the first watch list under the Environmental Quality Standards Directive. Ispra: European Commission Directorate General Joint Research Centre (http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95018/lbna27142enn.pdf).

CHEM Trust (2015). Circular economy and chemicals: creating a clean and sustainable circle, policy briefing. London: CHEM Trust (http://www.chemtrust.org.uk/wp-content/uploads/chemtrust-circulareconomy-aug2015.pdf).

Chen TD, Kockelman KM (2015). Carsharing's life-cycle impacts on energy use and greenhouse gas emissions. Transp Res D Transp Environ. 47: 276–84 (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920916303030).

Chen SJ, Ma YJ, Wang J, Chen D, Luo XJ, Mai BX (2009). Brominated flame retardants in children's toys: concentration, composition, and children's exposure and risk assessment. Environ Sci Technol. 43(11):4200–6.

Cheshire D (2016). Building revolutions: applying the circular economy to the built environment. London: Riba Publishing.

Circle Economy (2016). RESHARE: transforming old military uniforms into humanitarian aid blankets. Unpacking the potential of creating commercially viable, high-quality products from workwear waste streams. Case study. Amsterdam: Circle Economy (https://www.circle-economy.com/case/reshare-transforming-old-military-uniforms-into-humanitarian-aid-blankets/#.WqfIpejwZPa).

Corvalán C, Briggs D, Zielhuis G, editors (2000). Decision-making in environmental health: from evidence to action. London: E & FN Spon.

De Groot R, Brander L, van der Ploeg S, Costanza R, Bernard F, Braat L et al. (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosyst Serv. 1:50–61.

Deloitte (2016). Circular economy potential for climate change mitigation, Report by Deloitte Sustainability. London: Deloitte Conseil (https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fi/Documents/risk/Deloitte%20-%20Circular%20economy%20and%20Global%20Warming.pdf).

Desaigues B, Ami D, Hutchison M (2006). Final report on the monetary valuation of mortality and morbidity risks from air pollution, Paris: NEEDS.

Desaigues B, Ami D, Bartczak A, Braun-Kohlová M, Chilton S, Czajkowski M et al. (2011). Economic valuation of air pollution mortality: a 9-country contingent valuation survey of value of life year (VOLY). Ecol Indic. 11(3):902-10.

DiGangi J, Strakova J (2015). Toxic toy or toxic waste: recycling pops into new products: summary for decision-makers. London: IPEN (http://ipen.org/sites/default/files/documents/toxic_toy_or_toxic_waste_2015_10-en.pdf).

EC (2000). Communication from the Commission on the precautionary principle. Brussels: European Union (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52000DC0001).

EC (2011a). A roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels, 8.3.2011 COM(2011) 112 final. Brussels: European Commission (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52011DC0112).

EC (2011b). Roadmap to a resource efficient Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels: European Commission (http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0571_/com_com(2011)0571_en.pdf).

EC (2012). Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe. Brussels: European Commission Directorate-General for Research and Innovation (https://wbc-rti.info/object/event/11271/attach/05_Bio_economy_for_Europe.pdf).

EC (2014a). Impact assessment accompanying the document: proposal for a Directive of The European Parliament and of The Council amending Directives 2008/98/EC on waste, 94/62/EC on packaging and packaging waste, 1999/31/EC on the landfill of waste, 2000/53/EC on end-of-life vehicles, 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators, and 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment, Brussels: European Commission (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A52015SC0260).

EC (2014b). Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains. Brussels: European Commission (https://www.eesc.europa.eu/resources/docs/scoping-study.pdf).

EC (2015a). Circular economy: closing the loop – clear targets and tools for better waste management, Factsheet. Brussels: European Commission (https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/circular-economy-factsheet-waste-management_en.pdf).

EC (2015b). Closing the loop – an EU action plan for the circular economy. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels, 2.12.2015 COM(2015) 614 final. Brussels: European Commission (https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF).

EC (2016a). Circular economy: new regulation to boost the use of organic and waste-based fertilisers. Brussels: European Commission (press release; http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-827_en.htm).

EC (2016b). Guidelines on integrating water reuse into water planning and management in the context of the Water Framework Directive. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines_on_water_reuse.pdf).

EC (2016c). Horizon 2020: Work Programme 2016–2017. 17. Cross-cutting activities (focus areas). Brussels: European Commission (https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-focus_en.pdf).

EC (2017a). Analysis of the interface between chemicals, products and waste legislation and identification of policy options. Road map for European Commission initiative. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/plan_2016_116_cpw_en.pdf).

EC (2017b). Report on the implementation of the circular economy action plan. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions, 26.1.2017 COM(2017) 33 final. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/implementation_report.pdf).

EC (2018a). EU Platform on Food Losses and Food Waste [website]. Brussels: European Union (http://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/eu-platform_en).

EC (2018b). A European strategy for plastics in a circular economy. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions 16.1.2018 COM(2018) 28 final. Brussels: European Commission (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1516265440535&uri=COM:2018:28:FIN).

EC (2018c). Sewage sludge [website]. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/index.htm).

EC (2018d). A Water Blueprint – taking stock, moving forward [website]. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm).

ECHA (2018a). Candidate list of substances of very high concern for Authorisation (published in accordance with Article 59(10) of the REACH Regulation). Helsinki: European Chemicals Agency (https://echa.europa.eu/candidate-list-table).

ECHA (2018b). Hot topics [website]. Helsinki: European Chemicals Agency (https://echa.europa.eu/chemicals-in-our-life/hot-topics/bisphenol-a).

EC (2018c). Water reuse background and policy context [website]. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm).

EEA (2016). Circular economy in Europe: developing the knowledge base. Copenhagen: European Environment Agency (European Environment Agency Report No 2/2016).

EIB (2018). The EIB in the circular economy [website]. Luxembourg: European Investment Bank (http://www.eib.org/projects/initiatives/circular-economy/index).

EIP on Water (2012). Strategic implementation plan, report by European innovation partnership on water. Brussels; European Innovation Partnership on Water (https://www.eip-water.eu/sites/default/files/sip.pdf).: strategic implementation plan.

EMF (2015a). Delivering the circular economy: a toolkit for policy-makers. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2015b). Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, SUN and McKinsey Center for Business and Environment.

EMF (2015c). Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition. Cowes: Ellen MacArthur Foundation (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf).

EMF (2016a). Intelligent assets: unlocking the circular economy potential. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2016b). The new plastics economy: rethinking the future of plastics. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2017a). Achieving growth within: a €320-billion circular economy investment opportunity available to Europe up to 2025. Cowes: Ellen MacArthur Foundation and SYSTEMIQ.

EMF (2017b). Urban biocycles. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2018). Circular Cities Network [website]. London: Ellen MacArthur Foundation (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/programas/governos/circular-cities-network) (in Portuguese).

EPEA (2014). Luxembourg as a knowledge capital and testing ground for the circular economy. National roadmap for positive impacts. tradition, transition, transformation. Hamburg: EPEA Internationale Umweltforschung GmbH (https://www.luxinnovation.lu/wp-content/uploads/2017/05/Luxembourg-Circular-Economy-Study.pdf).

European Parliament (2015). Don't allow recycling of plastics that contain toxic phthalate DEHP, warn MEPs. Luxembourg: European Union (Press release; http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20151120IPR03616/don-t-allow-recycling-of-plastics-that-contain-toxic-phthalate-dehp-warn-meps).

European Parliamentary Research Service (2016). Circular economy 1.0 and 2.0: a comparison. Brussels: European Union (http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/573937/EPRS_ATA(2016)573937_EN.pdf).

Eurostat (2015). Sustainable development in the European Union – 2015 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Brussels: European Union (http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-GT-15-001).

Eurostat (2018a). Extra-EU trade by partner. Last update: 13-04-2018 [website]. Brussels: European Union (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ext_lt_maineu&lang=en).

Eurostat (2018b). Municipal waste statistics. In: EUROSTAT statistics explained [website]. Brussels: European Union (http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics#Further_Eurostat_information).

Ex'Tax, Deloitte, EY, KPMG Meijburg, PwC, Cambridge Econometrics et al. (2016). New era, new plan, Europe: a fiscal strategy for an inclusive, circular economy. Houten: The Ex'tax Project (http://www.ex-tax.com/new-era-new-plan).

Ezeah C, Fazakerley JA, Roberts CL (2013). Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries. Waste Manag. 33:2509–19.

FLOOW2 (2018). Healthcare sharing marketplace. Luxembourg: FLOOW2 (http://www.floow2healthcare.com/healthcare-en.html).

FoEE (2014). Preventing waste: recycling isn't enough for a circular economy. Brussels: Friends of the Earth Europe (http://www.foeeurope.org/sites/default/files/resource_use/2015/preventing_waste_0.pdf).

Frenken K, editor (2013). Irrigation in central Asia in figures, AQUASTAT Survey–2012. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO Water Reports no. 39; http://www.fao.org/docrep/018/i3289e/i3289e.pdf).

Frenken K, Schor J (2017). Putting the sharing economy into perspective. Environ Innov Soc Transit. 23:3–10.

Forslund A, Battilani A, Ensink JHJ, Marcussen B, Gola S, Sandei L et al. (2013). Faecal contamination and health aspects of processing tomatoes (*Solanum Lycopersicum*) irrigated with wastewater treated by decentralized wastewater treatment technologies. Acta Hortic. 971:85–92 (https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.971.7).

Future Peterborough (2018). Circular Peterborough Programme [website]. Peterborough: Future Peterborough (http://www.futurepeterborough.com/circular-city).

Genualdi S, Nyman P, Begley T (2014). Updated evaluation of the migration of styrene monomer and oligomers from polystyrene food contact materials to foods and food stimulants. Food Addit Contam. 31.

Green Growth Knowledge Platform (2018). Pan-European Strategic Framework for Greening the Economy. Geneva: Green Growth Knowledge Platform (http://www.greengrowthknowledge.org/page/pan-european-strategic-framework-greening-economy).

Government Offices of Sweden (2016). Smart industry: a strategy for new industrialization for Sweden. Stockholm: Ministry of Enterprise and Innovation (http://www.government.se/498615/contentassets/3be3b6421c034b038dae4a7ad75f2f54/nist_statsformat_160420_eng_webb.pdf).

Green Alliance (2015). The social benefits of a circular economy: lessons from the United Kingdom. London: Green Alliance.

Grant K, Goldizen F, Sly P, Brune M, Neira M, Van den Berg M et al. (2013). Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review, Lancet Glob Health. 1(6):e350–61.

Grimes S, Donaldson J, Cebrian Gomez G (2008). Report on the environmental benefits of recycling. Brussels: Bureau of International Recycling (www.mgg-recycling.com/wp-content/uploads/2013/06/BIR_CO2_report.pdf).

Heacock M et al. (2016). E-waste and harm to vulnerable populations: a growing global problem. Environ Health Perspect. 124(5) (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26418733).

HEAL (2015). Walking the circle: the 4 guiding pillars for a circular economy: efficient material management, reduction of toxic substances, energy efficiency and economic incentives. Brussels: Health and Environment Alliance (http://env-health.org/IMG/pdf/walking_the_circle.pdf).

HEAL (2016a). The case for flame retardant free furniture. Policy paper. Brussels: Health and Environment Alliance (http://www.env-health.org/IMG/pdf/09092016_-_flame_retardant_policy_paper.pdf)

HEAL (2016b). Food contact materials and chemical contamination. Brussels: Health and Environment Alliance (http://www.env-health.org/IMG/pdf/15022016_-_heal_briefing_fcm_final.pdf).

Health Care Without Harm Europe (2018). Waste/Resources case studies. Brussels: Health Care Without Harm Europe (https://noharm-europe.org/issues/europe/wasteresources-case-studies).

Hislop H, Hill J (2011). Reinventing the wheel: a circular economy for resource security. London: Green Alliance (http://www.green-alliance.org.uk/resources/Reinventing%20the%20wheel.pdf).

Horbach J et al. (2015). Circular economy and employment. Berlin: Deutsche Post STIFTUNG (http://conference.iza.org/conference_files/environ_2015/horbach_j11332.pdf).

Hosking J, Mudu P, Dora C (2011) Health co-benefits of climate change mitigation – Transport sector. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hia/green_economy/transport_sector_health_co-benefits_climate_change_mitigation/en).

HPS (2009). Incineration of waste and reported human health effects. Glasgow: Health Protection Scotland (http://www.hps.scot.nhs.uk/resourcedocument.aspx?id=339).

HSE (2018). Occupational health issues [website]. Bootle: Health and Safety Executive (http://www.hse.gov.uk/waste/health.htm#bio).

Hunt A, Ferguson J, Hurley F, Searl A (2015). Social costs of morbidity impacts of ambient air pollution. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD Environment Working Papers, No. 99; http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/WKP(2016)1&docLanguage=En).

ISO (2015). ISO 16075-1:2015. Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects – Part 1: The basis of a reuse project for irrigation. Geneva: International Organization for Standardization (https://www.iso.org/standard/62756.html).

Khan SA (2016). E-products, e-waste and the Basel Convention: regulatory challenges and impossibilities of international environmental law. Rev Eur Comp Int Environ Law. 25(2).

Kuehr R, Magalini F (2013). UNU & WHO survey on e-waste and its health impact on children. Bonn: United Nations University (www.step-initiative.org/files/step/_downloads/UNU%20&%20WHO%20Survey%20on%20E-waste%20and%20its%20Health%20Impact%20on%20Children%20-%205%20August%202013.pdf).

Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu N et al. (2017). The Lancet Commission on pollution and health. Lancet. 391(10119) (http://www.thelancet.com/commissions/pollution-and-health).

Lopes C et al. (2011). Inventory of heavy metal content in organic waste applied as fertilizer in agriculture: evaluating the risk of transfer into the food chain. Environ Sci Pollut Res Int. 18.

Lundgren K (2012). The global impact of e-waste: addressing the challenge. Geneva: International Labour Office (http://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_196105/lang-en/index.htm).

Mabelis J, Montagu I, Reid S (2016). More than meals: making a difference with FareShare food. London: NatCen Social Research (http://fareshare.org.uk/wp-content/uploads/2017/06/More-than-Meals-inc.-questionnaire-annex.pdf).

Maryam B, Büyükgüngör H (2017). Wastewater reclamation and reuse trends in Turkey: opportunities and challenges. Journal of Water Process Engineering (http://dx.doi.org/10.1016/j.jwpe.2017.10.001).

McKinsey Global Institute (2014). Overcoming obesity: an initial economic analysis. San Francisco: McKinsey & Company (https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/economic%20studies%20temp/our%20insights/how%20the%20world%20could%20better%20fight%20obesity/mgi_overcoming_obesity_executive_summary.ashx).

Ministry of Environment (2018). Japanese waste management and recycling industry [website]. Tokyo: Ministry of Environment (http://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/index_en.html).

Montalvo C, Peck D, Rietveld E (2016). A longer lifetime for products: benefits for consumers and companies. Brussels: European Parliament (http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579000/IPOL_STU(2016)579000_EN.pdf).

Nordic Council of Ministers (2015). Moving towards a circular economy – successful Nordic business model. Copenhagen: Nordic Council of Ministers (http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:852029/FULLTEXT01.pdf).

OECD (2017). The macroeconomics of the circular economy transition: a critical review of modelling approaches. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPRPW/WPIEEP(2017)1/FINAL&docLanguage=En).

Pearson C, Littlewood E, Douglas P, Robertson S, Gant TW, Hansell AL (2015). Exposures and health outcomes in relation to bioaerosol emissions from composting facilities: a systematic review of occupational and community studies. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 18(1):43–69.

Preston F (2012). A global redesign? Shaping the circular economy. London: Chatham House (https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376).

Prüss-Üstün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M (2016). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204585/1/9789241565196_eng.pdf?ua=1).

Rabobank (2014). Circle scan: current state and future vision agri & food sector. Utrecht: Rabobank (https://www.rabobank.com/nl/images/ce-rabobank-agrifood-circle-scan.pdf).

RCP (2016). Every breath we take: the lifelong impact of air pollution. Report of a working party. London: Royal College of Physicians (https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/every-breath-we-take-lifelong-impact-air-pollution).

REBus (2016a). Remanufacture lifts market and environmental benefits: pilot study of Stannah stair lift company for REBus project. Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.rebus.eu.com/wp-content/uploads/2017/05/REBus-Case-Study-Stannah.pdf).

REBus (2016b). Re-use: tonic for medical centre: pilot study of University Medical Centre Utrecht for REBus project. Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.rebus.eu.com/wp-content/uploads/2017/05/REBus-Case-study-UMCU.pdf).

REBus (2016c). Service agreements: good for the health, pilot study of MUJO medical technology company for REBus project. Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.rebus.eu.com/wp-content/uploads/2017/05/REBus-case-study-MUJO.pdf).

Risk & Policy Analysts Ltd, Milieu Ltd, WRc (2008). Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land. Brussels: Milieu Ltd.

Rizos V, Tuokko K, Behrens A (2017). The circular economy: a review of definitions, processes and impacts. Brussels: Centre for European Policy Studies (https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts).

Röbbel N (2011). Health co-benefits of climate change mitigation – Housing sector, Health in the green economy. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hia/green_economy/housing_report/en).

Rodgers KM, Rudel RA, Just AC (2014). Phthalates in food packaging, consumer products, and indoor environments. In: Snedeker S, editor. Toxicants in food packaging and household plastics. Molecular and integrative toxicology. London: Springer.

Rudel RA et al. (2011). Food packaging and bisphenol a and bis(2-ethyhexyl) phthalate exposure: findings from a dietary intervention. Environ Health Perspect. 119(7):914–20.

SAFIR (2009). Final report summary. SAFIR (Safe and High Quality Food Production using Poor Quality Waters and Improved Irrigation Systems and Management), report for EU-funded SAFIR research project. Brussels: European Union.

Salgot M, Huertas E, Hollender J, Messalem LM (2006). Guidelines for quality standards for water reuse in Europe, Deliverable D15 of the AQUAREC project of the European Commission. Brussels: European Commission.

Samsonek, J, Puype F (2013). Occurrence of brominated flame retardants in black thermo cups and selected kitchen utensils purchased on the European market. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 30(11):1976–86.

Søndergaard N (2015). Test: unwanted chemicals found in pizza boxes. Copenahgen: Forbrugerrådet Tænk Kemi (http://kemi.taenk.dk/bliv-groennere/test-unwanted-chemicals-found-pizza-boxes).

Spinazzè A, Borghi F, Rovelli S, Cavallo DM (2017). Exposure assessment methods in studies on waste management and health effects: an overview. Environments. 4(1):19 (http://www.mdpi.com/2076-3298/4/1/19).

Spinoza L (2011). Waste water sludge: a global overview of the current status and future prospects. London: International Water Association (Water 21, Market Briefing Series of the International Water Association).

Stahel WR (2010). The performance economy. London: Palgrave Macmillan.

STEP Initiative (2014). Solving the e-waste problem: (STEP) white paper, one global definition of e-waste. Bonn: STEP Initiative.

TheTower.org Staff (2016). Israel recycles 90% of its wastewater, four times more than any other country. The Tower [website]. Washington, DC: TIP (http://www.thetower.org/4305oc-israel-recycles-90-of-its-wastewater-four-times-more-than-any-other-country).

Trasande L, Zoeller RT, Hass U, Kortenkamp A, Grandjean P, Myers JP et al. (2015). Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European union, J Clin Endocrinol Metab. 100(4):1245–55 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4399291).

UCL (2018). UCL Circular cities research hub [website]. London: University College London (https://www.ucl.ac.uk/bartlett/planning/research/ucl-circular-cities-research-hub).

UNDP (2013) Overview of linkages between gender and climate change. New York: United Nations Development Programme (http://www.undp.org/content/dam/undp/library/gender/Gender%20and%20Environment/PB1-AP-Overview-Gender-and-climate-change.pdf).

UNECE (2016). Batumi Initiative on Green Economy (BIG-E): a compilation of actions by countries and organizations. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/ece/ece.batumi.conf.2016.13.e.pdf).

UNEP (2011). Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication – a synthesis for policy-makers. Nairobi: United Nations Environment Programme.

UNEP, WHO (2012). State of the science of endocrine disrupting chemicals: summary for decision-makers. Nairobi, Geneva: United Nations Environment Programme, World Health Organization (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78102/1/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf?ua=1).

UNIDO (2018). Circular economy. In: United Nations Industrial Development Organization [website]. Vienna: United Nations Industrial Development Organization (https://www.unido.org/our-focus/cross-cutting-services/circular-economy).

United Nations (2012). United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20 [website]. New York: United Nations (https://sustainabledevelopment.un.org/rio20).

United Nations (2016). Доклад Специального докладчика по вопросу о последствиях для прав человека экологически обоснованного регулирования и удаления вредных веществ и отходов. Нью-Йорк: Организация Объединенных Наций (документ A/HRC/33/41; https://undocs.org/ru/A/HRC/33/41)

United Nations (2018). Цели в области устойчивого развития. Организация Объединенных Наций [веб-сайт]. Нью-Йорк: Организация Объединенных Наций (https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/)

Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon AG, Ferreira de Souza Dias B et al. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. Lancet. 386(10007):1973–2028 (http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)60901-1/abstract).

WHO (2006). WHO guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/water_sanitation_health/sanitation-waste/wastewater/wastewater-guidelines/en).

WHO (2008). Health environment: managing the linkages for sustainable development: a toolkit for decision-makers, synthesis report for WHO-UNEP Health and Environment Linkages Initiative (HELI) Geneva: World Health Organization.

WHO (2011a). Health co-benefits of climate change mitigation – Health care facilities. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WHO (2011b) Health co-benefits of climate change mitigation – Household energy. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WHO (2011c) Health co-benefits of climate change mitigation – Occupational health. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WHO (2012) Health indicators of sustainable cities in the context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development. Initial findings from a WHO Expert Consultation: 17–18 May 2012. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hia/green_economy/indicators_cities.pdf?ua=1).

WHO (2014). Antimicrobial resistance: an emerging water, sanitation and hygiene issue. Briefing note. Geneva: World Health Organization (www.who.int/water_sanitation_health/emerging/AMR_briefing_note.pdf).

WHO (2016a). Качество атмосферного воздуха и здоровье. Женева: Всемирная организация здравоохранения (информационный бюллетень; https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

WHO (2016b). Глобальная стратегия развития кадровых ресурсов здравоохранения: трудовые ресурсы 2030 г. (Всемирная организация здравоохранения).

WHO (2016c). Планирование обеспечения санитарной безопасности. Пособие по безопасному использованию и удалению сточных вод, «серой» воды и экскрементов. Женева: Всемирная организация здравоохранения (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ssp-manual/ru/).

WHO (2017a). Изменение климата и здоровье. Женева: Всемирная организация здравоохранения (информационный бюллетень; https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health).

WHO (2017b). Права человека и здоровье. Женева: Всемирная организация здравоохранения (информационный бюллетень; https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detailhuman-rights-and-health).

WHO (2017c). Potable reuse: guidance for producing safe drinking-water. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/potable-reuse-guidelines/en).

WHO (2018). Health in the green economy. Exploring how health can benefit from low-carbon & energy-efficient development. In: World Health Organization [website]. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hia/green_economy/en/).

WHO Regional Office for Europe (2007). Здоровье населения и управление отходами: научные данные и варианты политики. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/91100/E91021R.pdf?ua=1).

WHO Regional Office for Europe (2009). Addressing gender inequities in health and environment, Report of the VI Forum on gender and health, Madrid, 11–12 November 2009. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0019/123049/E94318.pdf).

WHO Regional Office for Europe (2010). Социальные и гендерные неравенства в отношении окружающей среды и здоровья. Доклад, подготовленный для Пятой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья «Защитим здоровье детей в изменяющейся среде». Парма, Италия, 10–12 марта 2010 г. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/76522/Parma_EH_Conf_pb1_rus.pdf).

WHO Regional Office for Europe (2013). Здоровье-2020 – основы европейской политики и стратегия для XXI века. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/publications/policy-documents/health-2020.-a-european-policy-framework-and-strategy-for-the-21st-century-2013)

WHO Regional Office for Europe (2015). Roadmap towards the Sixth Ministerial Conference on Environment and Health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO Regional Office for Europe (2016a). Обеспечение экологической устойчивости систем здравоохранения в Европе. Обзор фактических данных. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2016/towards-environmentally-sustainable-health-systems-in-europe.-a-review-of-the-evidence-2016).

WHO Regional Office for Europe (2016b). Waste and human health: evidence and needs: meeting report. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/317226/Waste-human-health-Evidence-needs-mtg-report.pdf?ua=1).

WHO Regional Office for Europe (2017a). Загрязненные объекты и отходы: на пути к безотходной экономике. Фактологическая справка 11. Копенгаген: Европейское региональное бюро (http://www.euro.who.int/ru/media-centre/events/events/2017/06/sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health/fact-sheets-on-environment-and-health-priorities/fact-sheet-11-contaminated-sites-and-waste.-towards-a-circular-economy-2017).

WHO Regional Office for Europe (2017b). Декларация Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья, Острава, Чешская Республика, июнь 2017 г. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/media-centre/events/events/2017/06/sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health/documentation/declaration-of-the-sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health).

WHO Regional Office for Europe (2017c). Экологически устойчивые системы здравоохранения: стратегический документ. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/Health-systems/public-health-services/publications/2017/environmentally-sustainable-health-systems-a-strategic-document-2017).

Wijkman A, Skånberg K (2015). The circular economy and benefits for society: jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency: a study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. Winterthur: Club of Rome.

Wijkman A, Skånberg K (2016). the circular economy and benefits for society: jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency: a study pertaining to the Czech Republic and Poland. Winterthur: Club of Rome.

World Economic Forum (2018). Platform for Accelerating the Circular Economy [website]. Geneva: World Economic Forum (https://www.weforum.org/projects/circular-economy).

WRAP (2016). Household food waste collections guide. Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/HH_food_waste_collections_guide_section_12_Health_and_Safety_Considerations.pdf).

Yaman K (2012). A comparative analysis of Turkish and European Union regulations concerning use of sewage sludge in agriculture. Karabuk: Faculty of Economics and Administrative Sciences, Karabuk University (www.academia.edu/2462156/A_Comparative_Analysis_of_Turkish_and_European_Union_Regulations_Concerning_Use_of_Sewage_Sludge_in_Agriculture).

Zheng J, Chen KH, Yan X, Chen SJ, Hu GC, Peng XW et al. (2013). Heavy metals in food, house dust, and water from an e-waste recycling area in South China and the potential risk to human health, Ecotoxicol Environ Saf. 96:205–12.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КОНЦЕПЦИЯ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА И МОДЕЛИ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

В настоящем приложении приведены дополнительные сведения и рассмотрены определения и модели экономики замкнутого цикла, а также даны ссылки на смежные концепции и инициативы, описанные в разделе 2.

A1.1. Определения

Современная концепция экономики замкнутого цикла сформировалась за последние десятилетия и приобрела свою нынешнюю форму, опираясь на более ранние понятия и структуры, такие как экономика функциональных услуг (экономия производительности), философия регенеративного проектирования («от колыбели до колыбели») и промышленная экология (EMF, 2015a; Preston, 2012). В литературе нет единого окончательного и универсального определения экономики замкнутого цикла, хотя и имеются свидетельства общего консенсуса по основным понятиям и целям. Rizos et al. (2017) выделяют два основных типа определений. Первый тип – определения с позиции ресурсов, где акцент делается на обеспечении замкнутого оборота материальных ресурсов и на сокращении уровней расходования новых, нетронутых ресурсов. Второй тип – определения, которые распространяются не только на управление материальными ресурсами, но и на другие аспекты, такие как изменение моделей потребления.

Проще говоря, типы процессов, необходимых для перехода к экономике замкнутого цикла, можно классифицировать следующим образом: использование меньшего количества первичных ресурсов, поддержание максимальной ценности материалов и продуктов, изменение моделей использования. На практике действия, необходимые для такого перехода, включают следующее: вторичная переработка; рациональное использование ресурсов; применение возобновляемых источников энергии; повторное производство, восстановительный ремонт и повторное использование продукции и ее компонентов; продление срока жизни продукции; восприятие продуктов как вида услуг; совместное использование продукции; предотвращение генерирования отходов, включая инновации на стадии проектирования, обеспечивающие исключение неизбежности отходов; смена моделей потребления (Rizos et al., 2017; EMF, 2015a). Наряду с этими действиями в качестве необходимого требования рассматривается отказ от сжигания и захоронения отходов, хотя и остается потребность в оценке наилучших вариантов удаления остаточных отходов.

В часто цитируемом определении, которое дает Фонд Эллен Макартур (EMF), экономика замкнутого цикла рассматривается как «восстановительная и направленная на поддержание полезных свойств продуктов, компонентов и материалов и сохранение их ценности» (EMF, 2015a; EEA, 2016a). Таким образом, основное внимание уделяется минимизации потребности в новых материалах и энергии и уменьшению нагрузки на окружающую среду, связанной с добычей, выбросами и отходами. Эта концепция также представляется средством получения более широких экономических и социальных выгод, таких как повышение благосостояния, устойчивый экономический рост и обеспечение трудовой занятости. Однако в основных определениях, рассмотренных в настоящем докладе, нет прямых упоминаний здоровья. Rizos et al. (2017) выяснили, что в существующих концептуализациях экономики замкнутого цикла, как правило, не отражены социальные аспекты.

Определения экономики замкнутого цикла включают в себя ряд общих тем:

- переход от линейной модели (взять, изготовить, использовать, выбросить) к циклической (восстановление и воспроизведение) (EMF, 2015a) (см. рис. 1);
- нацеленность на постоянное поддержание максимальной полезности и ценности продуктов, компонентов и материалов (для этого необходимо развивать услуги повторного использования, ремонта, обновления и вторичной переработки (Benton & Hazell, 2013), которые способствуют сохранению используемых ресурсов в течение максимально возможных сроков. При этом извлекается максимальная ценность первичного использования, а также польза от регенерации и восстановления продуктов и материалов в конце их срока службы (WRAP, 2018);
- внедрение безотходных технологий в производстве;
- различия между техническим и биологическим циклами (см., например, рис. A1.2);
- общесистемные инновации, направленные на повторное проектирование продуктов и услуг для предотвращения образования отходов и продления срока службы продукта (см., например, EEA, 2017), при одновременной минимизации негативных последствий.

Определения также включают в себя связь модели экономики замкнутого цикла с решением сопряженных экономических, социальных и экологических проблем. В их число входят связанные с ресурсами проблемы для бизнеса и экономики (например, «предложение модели устойчивого роста, подходящего для ситуации высоких и нестабильных цен на ресурсы», согласно Preston (2012)), вопросы устойчивого роста, создания рабочих мест и сокращения воздействий на окружающую среду, включая углеродные выбросы.

На более концептуальном уровне в определения экономики замкнутого цикла включают следующие цели:

- отделить глобальное экономическое развитие от безвозвратного расходования ресурсов;
- наращивать экономический, природный и социальный капитал[17];
- выйти за рамки лишь обращения с отходами, охватив также эффективное и устойчивое управление природными ресурсами на протяжении всего их жизненного цикла.

На практическом уровне литература включает в себя ряд классификаций для типов действий или процессов, которые могут осуществлять предприятия и другие структуры для перехода к экономике замкнутого цикла (EEA, 2016; EMF, 2015c; WRAP, 2018). Например, под эгидой EMF разработана схема ReSOLVE – Regenerate (регенерация, например переход к использованию возобновляемой энергии и материалов), Share (совместное использование, например активов, и повторное использование продуктов), Optimize (оптимизация, например отсутствие производственных отходов), Loop (замкнутый оборот, например переработка и вторичное изготовление оборудования), Virtualise (виртуализация – дематериализация потребления) и Exchange (замена, например выбор новых устойчивых продуктов) (рис. A1.1). Эта схема позволяет классифицировать действия и процессы на основе модели, предложенной Rizos et al. (2017), по следующим типам: сокращение использования первичных ресурсов, поддержание наивысшей ценности материалов и продуктов и изменение характеристик использования (см. табл. 2 в разделе 5).

[17] Определения EMF (2018) также включают следующую формулировку: «Она задумана как непрерывный позитивный цикл развития, который сохраняет и увеличивает природный капитал, оптимизирует отдачу от использования ресурсов и сводит к минимуму системные риски за счет управления конечными запасами и возобновляемыми потоками» (EMF, 2015a).

Рисунок A1.1. Схема ReSOLVE



Источник: EMF (2015c).

A1.2. Модели

Модели экономики замкнутого цикла варьируются по сфере охвата и детализации от простой циркулярной схемы, представленной на рисунке 2 (раздел 2) и описывающей цикличные процессы производства, потребления, повторного использования / ремонта / вторичной переработки, до более развернутого схематического обзора на основе трех центральных принципов (см. рис. A1.2) и модели в применении к конкретной отрасли (см. рис. A1.3). Вышеупомянутые три принципа заключаются в следующем:

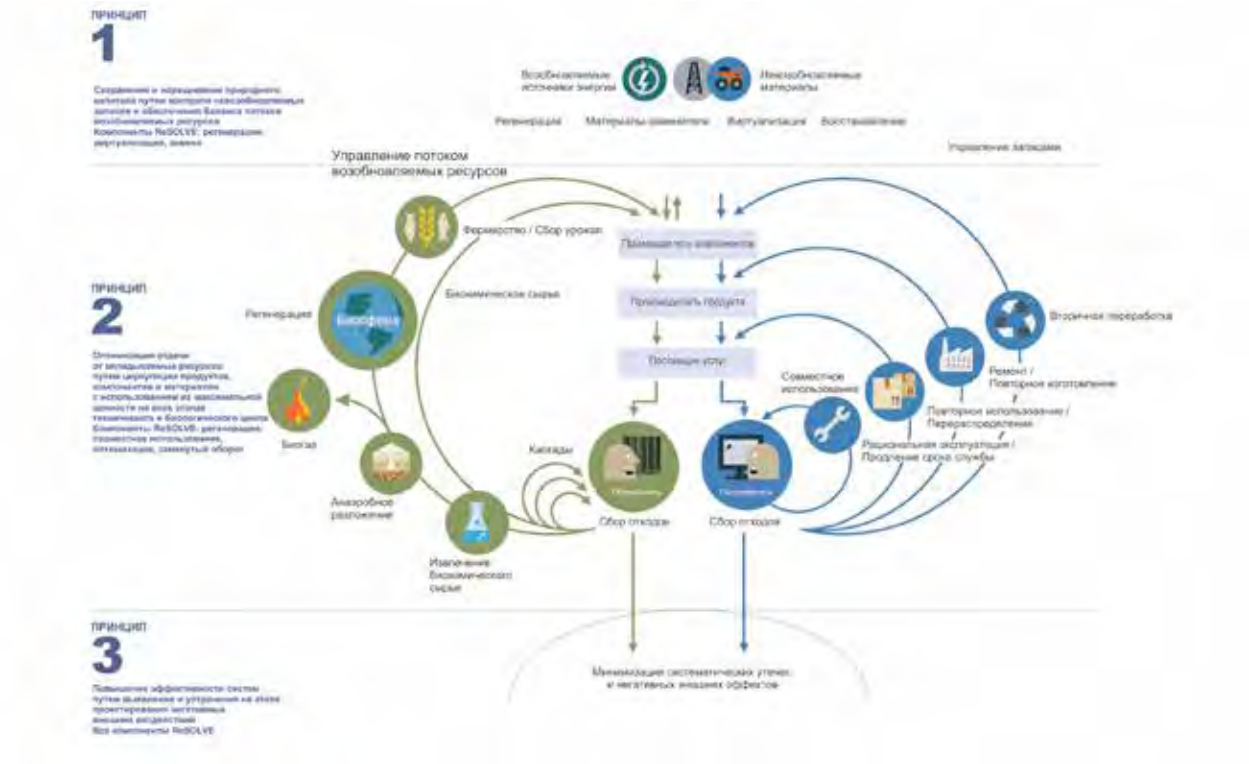
- оптимизация использования ресурсов за счет циркуляции продуктов, компонентов и материалов с постоянным поддержанием их максимальной полезности в техническом и биологическом циклах[18];
- сохранение и приумножение природного капитала путем контроля над конечными запасами и балансирования потоков возобновляемых ресурсов;
- повышение эффективности системы путем выявления и исключения (на стадии проектирования) негативных внешних факторов.

Негативные внешние эффекты – это любые последствия экономической деятельности, которые влияют на другие задействованные стороны, но без отражения в рыночных ценах. В этом контексте внешние эффекты в отношении здоровья включают загрязнение воздуха, воды и почвы, шумовое загрязнение, а также выброс токсичных веществ.

В ряде схем также изложены процессы и действия, необходимые для перехода к экономике замкнутого цикла (EMF, 2015c; Benton & Hazell, 2013; Preston, 2012). Например, в схеме ReSOLVE выделены шесть типов действий, которые могут предпринимать структуры бизнеса и правительства стран. Модели экономики замкнутого цикла не сильно различаются по функциям заинтересованных сторон в осуществле-

[18] В данной модели экономики замкнутого цикла проводится различие между двумя циклами – техническим и биологическим. Технический цикл охватывает управление конечными запасами материалов. При этом потребление заменяется на использование. Технические материалы в максимальной степени восстанавливаются. Биологический цикл охватывает потоки возобновляемых материалов. Имеет место только потребление, и возобновляемые (биологические) питательные вещества регенерируются.

Рисунок А1.2. Обзорная схема экономики замкнутого цикла в соответствии с тремя ключевыми принципами



Источник: EMF (2015b).

Рисунок А1.3. Моделирование экономики замкнутого цикла исходя из центрального положения секторов использования ресурсов и утилизации отхода



Источник: Ассоциация экологических служб (Environmental Services Association, 2016).

нии таких действий. Иными словами, существует общее понимание того, что переходный период должен включать вмешательство государства в разработку стратегии и финансирование некоторых мер, таких как поддержка исследований и бизнеса, установление нормативно-правовых и налоговых правил, поддерживающих деятельность в сфере бизнеса. Неправительственные организации (НПО) и бизнес-ассоциации также играют важную роль в продвижении и распространении знаний. В связи с широким толкованием сути действий в рамках экономики замкнутого цикла существует множество примеров того, как предприятия, организации и правительства проводят политику, которая согласуется с данной концепцией, но используют иную терминологию (Preston, 2012).

A1.3. Родственные концепции и инициативы

В настоящем разделе приведен краткий обзор ряда родственных концепций и смежных глобальных и европейских инициатив с особым вниманием к их связям с концепцией экономики замкнутого цикла.

A1.3.1. Устойчивое развитие и Цели в области устойчивого развития (ЦУР)

Экономика замкнутого цикла может рассматриваться как одно из средств поступательного движения в направлении устойчивого развития посредством достижения ЦУР (United Nations, 2018). План действий Европейского союза (ЕС) по экономике замкнутого цикла (подробно описан в разделе 3) прямо связывает ее с выполнением глобальных обязательств в соответствии с Повесткой дня Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития на период до 2030 г. В плане записано, что он «будет содействовать достижению ЦУР к 2030 г., в частности таких, как ЦУР-12 – обеспечение перехода к устойчивым моделям потребления и производства» (ЕС, 2015). Особое значение имеют следующие задачи, поставленные в контексте ЦУР-12:

- обеспечить устойчивое управление природными ресурсами и их рациональное использование (12.2);
- сократить вдвое в пересчете на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках, в том числе послеуборочные потери (12.3);
- добиться экологически рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами и существенно сократить их попадание в воздух, воду и почву, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду (к 2020 г.) (12.4);
- существенно уменьшить объем отходов путем принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению, переработке и повторному использованию (12.5).

В некоторых источниках также рассматривается переход к экономике замкнутого цикла в качестве вклада в достижение ряда других ЦУР. Так, EMF (2017) увязывает этот переход с содействием в достижении ЦУР-3 (здоровье и благополучие), 7 (недорогостоящая и чистая энергия), 8 (достойная работа и экономический рост), 9 (промышленность, инновации и инфраструктура) и 11 (устойчивые города и поселения).

A1.3.2. Зеленая экономика

Концепции экономики замкнутого цикла и зеленой экономики тесно взаимосвязаны. Иногда, для того чтобы подчеркнуть эту связь, термины используют совместно. Согласно рабочему определению Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)[19], зеленая экономика «обеспечивает повышение уровня бла-

[19] Инициатива зеленой экономики была провозглашена ЮНЕП в 2008 г. Она включает в себя проведение глобальных исследований и оказание помощи странам, направленной на стимулирование инвестиций в зеленую экономику в качестве одного из способов достижения устойчивого развития.

госостояния и социальной справедливости при значительном снижении экологических рисков и экологических дефицитов» (UNEP, 2011). Таким образом, она обладает ведущими признаками экономики замкнутого цикла, в частности благодаря низкоуглеродным подходам и эффективности использования ресурсов, однако характеризуется более широкой сферой охвата, поскольку включает в себя социальные и экосистемные аспекты. Указания на экономику замкнутого цикла в документах ЮНЕП по зеленой экономике касаются главным образом отходов и использования материалов (рис. А1.4). Тем не менее в некоторых докладах по экономике замкнутого цикла в рамках более широкой оценки соответствующих инициатив обсуждаются полезные социальные и экосистемные эффекты (например, EMF, 2015b). Зеленая экономика тесно связана также с устойчивым развитием и рассматривается в качестве инструмента достижения устойчивого развития в принятой в 2012 г. повестке дня «Рио+20» (United Nations, 2012).

А1.3.3. Батумская инициатива по зеленой экономике

Батумская инициатива представляет собой набор добровольных обязательств европейских стран и организаций по принятию мер в поддержку зеленой экономики, включая действия в области экономики замкнутого цикла. Она направлена на реализацию положений Общеевропейской стратегической рамочной программы экологизации экономики на период 2016–2030 гг. (UNECE, 2016b). Приоритетная область 5 в Стратегической рамочной программе – «Развитие чистого физического капитала для моделей устойчивого производства»; в ней прямо упоминается принцип экономики замкнутого цикла в контексте стимулирования безотходных производственных циклов и экологического проектирования продуктов. Приоритетная область 4 – это «Изменение поведения потребителей в направлении устойчивых моделей потребления», включая цели круговой экономики: «эффективное использование воды, энергии и материалов и минимизация образования отходов» (UNECE, 2016a). Платформа знаний о зеленом росте (Green Growth Knowledge Platform, 2018) содействует реализации Батумской инициативы, предоставляя информацию об обязательствах стран и организаций.

А1.3.4. Повестка дня эффективности использования ресурсов

Экономика замкнутого цикла тесно связана также с концепцией и инициативами повышения эффективности использования ресурсов. Дорожная карта ЕС «Ресурсоэффективная Европа» (часть стратегии «Европа 2020») описывает экономику замкнутого цикла в ее взаимосвязях с устойчивым использованием производственного сырья, когда отходы становятся ресурсом (EC, 2011). Евро-

Рисунок А1.4. Зеленая экономика



Источник: EEA (2016b).

пейская платформа в поддержку ресурсоэффективности (EC, 2018), призванная предоставлять стратегические рекомендации по вопросам ресурсоэффективности Европейской комиссии, государствам-членам и частным действующим субъектам, в своем манифесте призывает к движению в сторону экономики замкнутого цикла (EREP, 2014). План действий ЕС по экономике замкнутого цикла (EC, 2015b) также увязывает ее с выполнением глобальных обязательств в рамках Альянса по повышению эффективности использования ресурсов, функционирующего под эгидой Группы семи (G7).

A1.3.5. Низкоуглеродная экономика

Переход к конкурентоспособной низкоуглеродной экономике в значительной степени ориентирован на формирование предложения на рынках различных стран. В дорожной карте «Ресурсоэффективная Европа» установлена цель для ЕС сократить к 2050 г. объем выбросов парниковых газов до 80% ниже уровня 1990 г., а также определены соответствующие доли для всех основных секторов, ответственных за выбросы в странах ЕС (EC, 2011). При этом прогнозируется улучшение показателей здоровья благодаря повышению качества воздуха. Низкоуглеродные подходы включены в модель экономики замкнутого цикла (и концепцию зеленой экономики), но имеют более узкую направленность.

A1.3.6. Биоэкономика

Биоэкономика определяется как совокупность компонентов экономики, которые используют возобновляемые биологические ресурсы суши и моря, такие как сельскохозяйственные культуры, леса, животные (в том числе водные) и микроорганизмы, для производства продуктов питания, материалов и энергии. Стратегия ЕК по биоэкономике предполагает комплексный подход к решению экологических, энергетических, продовольственных и природных проблем, с которыми сталкивается Европа (EC, 2012). Эта концепция находится в центре модели экономики замкнутого цикла, которая включает в себя оптимизацию процессов извлечения ресурсов в рамках биологических и технических циклов, как это показано в принципе 2 модели экономики замкнутого цикла, разработанной EMF (см. рис. A1.2).

A1.4. Связь с существующими программами и публикациями ВОЗ

В программах и публикациях ВОЗ прямые ссылки на концепцию экономики замкнутого цикла приводятся редко, однако ряд ключевых инициатив ВОЗ имеют непосредственную связь с этой концепцией и разработаны под влиянием ее целей и политики, прежде всего в области зеленой экономики, охраны окружающей среды и устойчивого развития.

В ряде информационных материалов ВОЗ по вопросам здоровья в контексте зеленой экономики (Röbbel, 2011; WHO, 2011b–d) рассматривается влияние на здоровье стратегий ослабления процессов изменения климата, рассмотренных Межправительственной группой экспертов по изменению климата в ее четвертом оценочном докладе (Pachauri & Reisinger, 2007). В этих материалах описаны ожидаемые сопутствующие выгоды для здоровья в связи с реализацией некоторых из этих стратегий, в том числе относящихся к обращению с отходами, и отмечается, что другие стратегии могут включать риски для здоровья или необходимость компромиссных решений. В ряде отраслевых докладов ВОЗ, в том числе по здравоохранению, жилью и транспорту, а также в публикациях по энергетике домохозяйств и гигиене труда определяются возможности для синергетических взаимодействий между здравоохранением и охраной окружающей среды (WHO, 2011a–d). Выводы этих докладов были использованы для обоснования оценок воздействий на здоровье, приведенных в разделе 6 настоящего документа.

Здоровье-2020 – это основы европейской политики здравоохранения, принятые государствами-членами Региона в сентябре 2012 г. (WHO Regional Office for Europe, 2018). Цель данной политики – поддержать действия всего государства и общества, направленные на то, чтобы «значительно улучшить здоровье и повысить уровень благополучия населения, сократить неравенства в отношении здоровья, укрепить общественное здравоохранение и обеспечить наличие систем

здравоохранения, ориентированных на нужды людей и характеризующихся высоким качеством помощи и соблюдением принципов всеобщего охвата населения, социальной справедливости и устойчивости» (WHO Regional Office for Europe, 2013).

Переход к экономике замкнутого цикла влечет за собой различные последствия для заявленных положений политики Здоровье-2020 (WHO Regional Office for Europe, 2013).

- Так, экономика замкнутого цикла может влиять на **бремя основных болезней в Европе** как позитивно (например, благодаря снижению уровней загрязнения воздуха вследствие перехода к транспортным и производственным моделям, основанным на принципах экономики замкнутого цикла; см. раздел 5), так и негативно (например, если не обеспечен надлежащий контроль вредных химических веществ для минимизации рисков для здоровья; см. тематический обзор в разделе 7).

- Что касается **укрепления ориентированных на нужды людей систем здравоохранения и потенциала общественного здравоохранения**, экономика замкнутого цикла может способствовать оптимизации процессов предоставления услуг общественного здравоохранения и медицинской помощи посредством ряда мер по снижению затрат и повышению эффективности (см. тематический обзор в разделе 7).

- Переход к экономике замкнутого цикла может поддерживать **создание благоприятных условий окружающей среды и повышение устойчивости сообществ к негативным внешним воздействиям** в той степени, в которой такой переход приводит к повышению благосостояния и качества жизни (см. обсуждение моделей экономики замкнутого цикла и тематический обзор в отношении антропогенной среды в разделе 7).

Помимо этого, улучшение показателей здоровья европейского населения благодаря осуществлению политики Здоровье-2020 будет способствовать развитию здоровых людских ресурсов, необходимых для успешного наращивания потенциала экономики замкнутого цикла.

Проблема отходов представлена в одной из восьми тем дорожной карты **Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье»** по подготовке к Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья (WHO Regional Office for Europe, 2015). Данная проблема была включена в число важнейших вопросов окружающей среды и здоровья, все еще нуждающихся в надлежащем изучении и решении в рамках вышеуказанного процесса. В этой связи Европейское региональное бюро ВОЗ организовало экспертную консультацию по воздействиям городских и опасных отходов на здоровье людей (WHO Regional Office for Europe, 2016a).

В последующем, на Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья была принята декларациия, в которой констатировалось, что «немалый вклад в скорейшее достижение и закрепление прогресса может внести активизация междисциплинарных научных исследований и поддержка перехода к "зеленой экономике" и экономике замкнутого цикла как к новой рамочной основе для политики и экономики» (WHO Regional Office for Europe, 2017). В частности, решение задачи «предотвращать и устранять негативные последствия для экологии и здоровья людей, а также затраты и неравенства, связанные с процессом удаления отходов и наличием загрязненных территорий», предусматривает оказание «содействия переходу к экономике замкнутого цикла с использованием иерархии отходов в качестве направляющей основы для сокращения и поэтапного прекращения производства отходов, а также сокращения и/или устранения связанных с этим последствий для здоровья путем уменьшения воздействия веществ, вызывающих наибольшую обеспокоенность» (WHO Regional Office for Europe, 2017).

Библиография[20]

Benton D, Hazell J (2013). Resource resilient United Kingdom, a report from the Circular Economy Task Force. London: Green Alliance.

EC (2011). Roadmap to a resource efficient Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels: European Commission (http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0571_/com_com(2011)0571_en.pdf).

EC (2012). Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe. Brussels: European Commission Directorate-General for Research and Innovation (https://wbc-rti.info/object/event/11271/attach/05_Bio_economy_for_Europe.pdf).

EC (2015). Closing the loop – an EU action plan for the circular economy. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels, 2.12.2015 COM(2015) 614 final. Brussels: European Commission (https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF).

EC (2018). European Resource Efficiency Platform [website]. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/re_platform/index_en.htm).

EEA (2016a). Circular economy in Europe: developing the knowledge base. Copenhagen: European Environment Agency (European Environment Agency Report No 2/2016).

EEA (2016b). Green economy [website]. Copenhagen: European Environment Agency (https://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro).

EEA (2017). Circular by design: products in the circular economy. Copenhagen: European Environment Agency (European Environment Agency Report No 6/2017).

EMF (2015a). Delivering the circular economy: a toolkit for policy-makers. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2015b). Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, SUN and McKinsey Center for Business and Environment.

EMF(2015c). Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition. Cowes: Ellen MacArthur Foundation (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf).

[20] Все ссылки по состоянию на 30 мая 2019 г.

EMF (2017). Achieving growth within: a €320-billion circular economy investment opportunity available to Europe up to 2025. Cowes: Ellen MacArthur Foundation and SYSTEMIQ.

EMF (2018). What is a circular economy [website]? Cowes: Ellen MacArthur Foundation (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy).

Environmental Services Association (2016). Delivering sustainable growth: how the resource and waste management industry benefits people, the environment and the economy. London: Environmental Services Association (http://www.esauk.org/reports_press_releases/esa_reports/20160510_Delivering_Sustainable_Growth.pdf).

EREP (2014). European Resource Efficiency Platform: manifesto & policy recommendations. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/documents/erep_manifesto_and_policy_recommendations_31-03-2014.pdf).

Green Growth Knowledge Platform (2018). Geneva: Green Growth Knowledge Platform [website]. Green Growth Knowledge Platform (http://www.greengrowthknowledge.org).

Pachauri RK, Reisinger A, editors (2007). Climate change 2007: synthesis report, contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Preston F (2012). A global redesign? Shaping the circular economy. London: Chatham House (https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376).

Rizos V, Tuokko K, Behrens A (2017). The circular economy: a review of definitions, processes and impacts. Brussels: Centre for European Policy Studies (https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts).

Röbbel N (2011). Health co-benefits of climate change mitigation – Housing sector, Health in the green economy. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hia/green_economy/housing_report/en).

UNECE (2016a). Batumi Initiative on Green Economy (BIG-E): a compilation of actions by countries and organizations. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/ece/ece.batumi.conf.2016.13.e.pdf).

UNECE (2016b). Pan-European Strategic Framework for Greening the Economy. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2016/ece/ece.batumi.conf.2016.6.e.pdf).

UNEP (2011). Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication – a synthesis for policy-makers. Nairobi: United Nations Environment Programme.

United Nations (2012). United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20 [website]. New York: United Nations (https://sustainabledevelopment.un.org/rio20).

United Nations (2018). Цели в области устойчивого развития. Организация Объединенных Наций [веб-сайт]. Нью-Йорк: Организация Объединенных Наций (https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/)

WHO (2011a). Global health workforce statistics, 2016 update. Geneva: World Health Organization (http://www.who.int/hrh/statistics/hwfstats).

WHO (2011b). Health co-benefits of climate change mitigation – Health care facilities. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WHO (2011c) Health co-benefits of climate change mitigation – Household energy. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WHO (2011d) Health co-benefits of climate change mitigation – Occupational health. Health in the green economy. Geneva: World Health Organization.

WRAP (2018). Innovative business models map [website]. Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.wrap.org.uk/resource-efficient-business-models/innovative-business-models).

WHO Regional Office for Europe (2013). Здоровье-2020 – основы европейской политики и стратегия для XXI века. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/publications/policy-documents/health-2020.-a-european-policy-framework-and-strategy-for-the-21st-century-2013)

WHO Regional Office for Europe (2015). Roadmap towards the Sixth Ministerial Conference on Environment and Health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO Regional Office for Europe (2016a). Обеспечение экологической устойчивости систем здравоохранения в Европе. Обзор фактических данных. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2016/towards-environmentally-sustainable-health-systems-in-europe.-a-review-of-the-evidence-2016).

WHO Regional Office for Europe (2016b). Waste and human health: evidence and needs: meeting report. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/317226/Waste-human-health-Evidence-needs-mtg-report.pdf?ua=1).

WHO Regional Office for Europe (2017). Декларация Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья, Острава, Чешская Республика, июнь 2017 г. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ (http://www.euro.who.int/ru/media-centre/events/events/2017/06/sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health/documentation/declaration-of-the-sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health).

WHO Regional Office for Europe (2018). Здоровье-2020. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения [веб-сайт]. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ http://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-policy/health-2020-the-european-policy-for-health-and-well-being

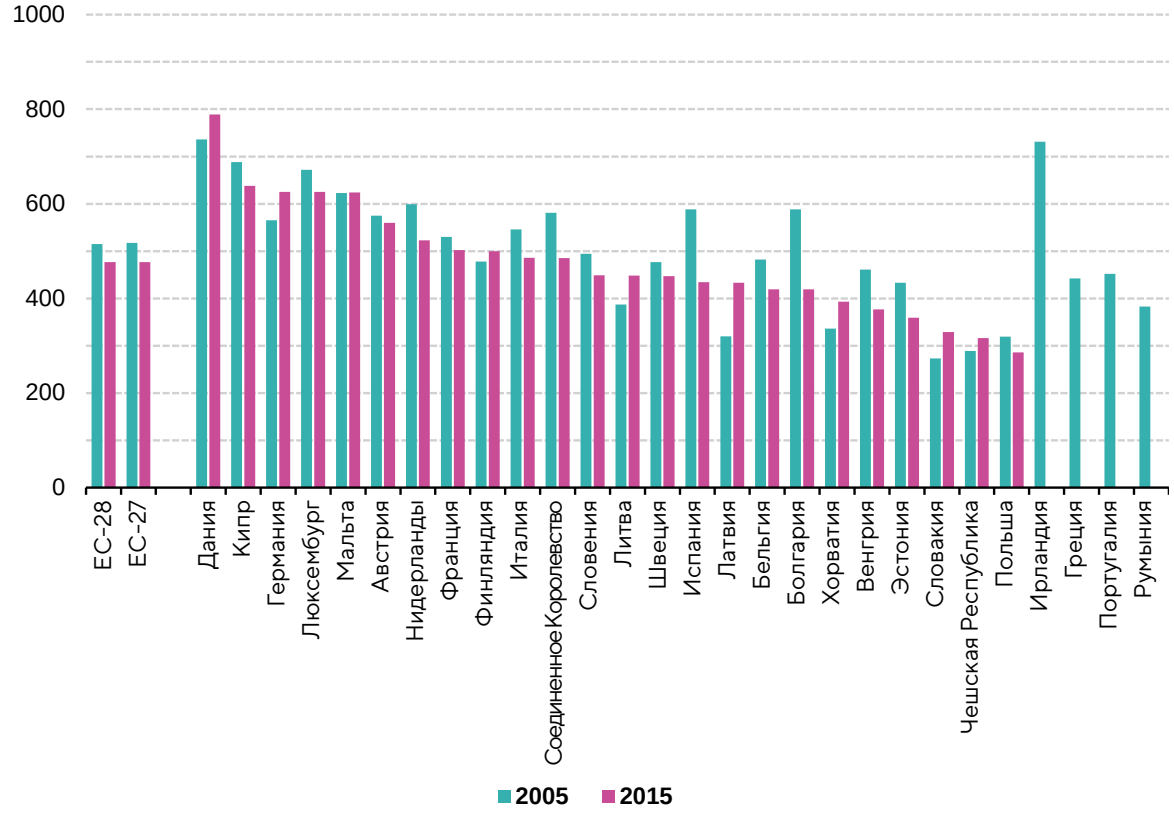
WRAP (2018). What is a circular economy [website]? Banbury: Waste and Resources Action Programme (http://www.wrap.org.uk/about-us/about/wrap-and-circular-economy).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРОГРЕСС В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

В настоящем приложении приведены дополнительные сведения о текущем состоянии прогресса во внедрении принципов экономики замкнутого цикла в Европе, описанного в разделе 3.

При рассмотрении фактического прогресса в достижении целей экономики замкнутого цикла можно отметить интересную общую тенденцию снижения объемов образования отходов на душу населения в ЕС, где за период с 2004 по 2013 г. эти объемы снизились примерно на 7%, при этом объем коммунальных отходов – на 4%. Однако эти цифры следует трактовать с осторожностью с учетом нехватки данных, неопределенности и межстрановых различий в методах расчета количества отходов (WHO Regional Office for Europe, 2016). Рисунок А2.1 иллюстрирует уменьшение образования коммунальных отходов на душу населения в период с 2005 по 2015 г. в большинстве стран ЕС, а также средние значения для 27 стран, входящих в ЕС, в период с 1 января 2007 г. по 30 июня 2013 г. (EU27) и для 28 стран ЕС по состоянию с 1 июля 2013 г. (EU28). Был также достигнут прогресс в обращении с отходами: например, в период с 2004 по 2014 г. увеличился процент утилизации и компостирования коммунальных отходов в Европейском регионе ВОЗ (включая некоторые страны за пределами ЕС) (см. рис. 5 в разделе 3). Рисунок А2.2 иллюстрирует показатели захоронения коммунальных отходов и вторичной переработки материалов и биологических отходов в 2001 и 2010 гг. в 32 европейских странах.

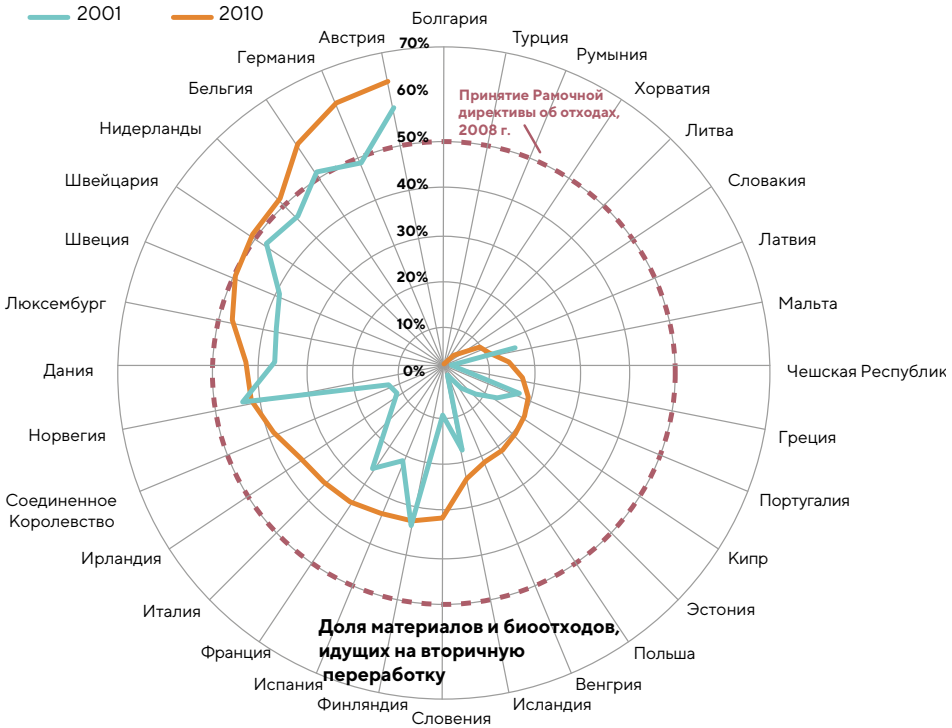
Рисунок А2.1. Объемы генерирования коммунальных отходов, по странам в 2005 и 2015 гг., ранжированные по уровням в 2015 г., кг на душу населения



Источник: данные Евростат (Eurostat, 2015).

Рисунок A2.2. Показатели захоронения коммунальных отходов и вторичной переработки материалов и биологических отходов в 32 европейских странах в 2001 и 2010 гг.



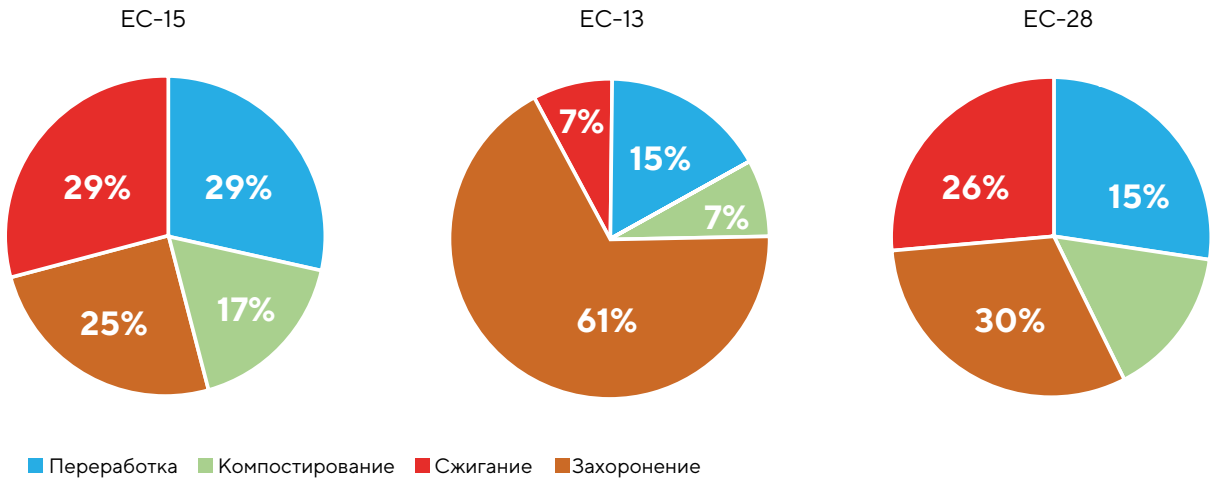


Источник: EEA (2013).

Имеются значительные различия между странами; для многих из тех, кто недавно вступил в ЕС, характерны более низкие показатели вторичной переработки и компостирования и гораздо более широкое использование мусорных полигонов. На рисунке А2.3 показаны различия в этих параметрах между 15 государствами-членами ЕС по состоянию до 2004 г. и 13 странами, присоединившимися к ЕС с 2004 г. (соответственно, ЕС-15 и ЕС-13).

В обзоре, проведенном Европейским региональным бюро ВОЗ (WHO Regional Office for Europe, 2016), отмечены значительные различия в практике обращения с отходами между европейскими странами и между территориями в пределах отдельных стран; в некоторых из них применяются устаревшие технологии и распространены стихийные формы удаления отходов, включая свалки и сжигание мусора под открытым небом. На рисунке 4 (раздел 3) показаны общие тенденции в области обращения с коммунальными отходами (в килограммах на душу населения) в целом для ЕС-27 в 1995–2015 гг.: налицо постепенное сокращение доли использования мусорных полигонов и постепенное увеличение объемов вторичной переработки, компостирования и сжигания.

Рисунок А2.3. Сравнение показателей вторичной переработки, компостирования, сжигания и захоронения на полигонах между ЕС-15, ЕС-13 и ЕС-28.



Источник: данные Евростат (Eurostat, 2013).

Библиография[21]

EEA (2013). Managing municipal solid waste: a review of achievements in 32 European countries. Copenhagen: European Environment Agency (European Environment Agency Report No. 2/2013; https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste).

WHO Regional Office for Europe (2016). WHO expert consultation on waste and human health: evidence and needs. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/317226/Waste-human-health-Evidence-needs-mtg-report.pdf?ua=1).

[21] Все ссылки по состоянию на 30 мая 2019 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КЛЮЧЕВЫЕ ИНИЦИАТИВЫ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫЕ НА НАЦИОНАЛЬНОМ И ДРУГИХ УРОВНЯХ

Страна	Инициатива	Описание
Европейские страны		
Дания	Центр экономики замкнутого цикла	Белая книга, составленная организацией State of Green и Министерством окружающей среды и продовольствия Дании, в которой описаны различные проблемы и даны примеры, однако отсутствует план действий
Люксембург[a]	Дорожная карта экономики замкнутого цикла, разработанная по заказу Министерства экономики Люксембурга	Исследование, посвященное анализу механизмов стимулирования экономики замкнутого цикла, вопросам ее коммерческого применения и разработке потенциальной дорожной карты
Нидерланды	Развитие экономики замкнутого цикла в Нидерландах к 2050 г.	Общегосударственная программа с приоритетами в отношении биомассы и пищевых продуктов, пластмасс, производства, строительства и товаров народного потребления
Финляндия	Дорожная карта по внедрению экономики замкнутого цикла, 2016–2025 гг.	Инициатива организации Sitra (Финский инновационный фонд) с широким участием правительства и заинтересованных сторон, которая направлена на уточнение действий, необходимых для достижения государственной цели превратить Финляндию к 2025 г. в мирового лидера в экономике замкнутого цикла. Включает пять основных направлений работы: устойчивая продовольственная система, замкнутый цикл лесных ресурсов, замкнутый цикл технических материалов, транспорт и логистика, совместные действия
Шотландия (Соединенное Королевство)	«Вещи должны служить долго» – стратегия экономики замкнутого цикла для Шотландии	Стратегия, устанавливающая приоритеты для движения к экономике замкнутого цикла: пищевые продукты и напитки и более широкие аспекты биоэкономики, обновляющий ремонт, строительство и антропогенная среда, инфраструктура энергетики

[a] В 2017 г. Люксембург выступил в качестве центра экономики замкнутого цикла в рамках инициативы сети «Циклическая экономика», чтобы продемонстрировать прогресс, достигнутый за предшествующие два года (Government of Grand Duchy of Luxembourg, 2018).

	Аспекты, относящиеся к здоровью	Основные доклады
	Вопросы здоровья прямым образом не охвачены	State of Green (2016)
	Исследование включает ряд сведений и примеров, иллюстрирующих необходимость применения в экономике замкнутого цикла безопасных для здоровья материалов. Также включен раздел, посвященный медицинской помощи, в котором сделан следующий вывод: «...до сих пор ни в одной из ведущих работ по экономике замкнутого цикла не было сделано попыток найти ответы на вопросы, связанные с охраной здоровья, несмотря на их существенное значение применительно к материалам, рабочим местам, экономии затрат и конкурентоспособности» (EPEA, 2014)	EPEA (2014)
	Включает упоминание следующих аспектов (но без конкретных действий): снижение уровней воздействия веществ, наносящих вред здоровью; экономия затрат на здравоохранение; улучшение питания населения	Government of Netherlands (2016)
	В руководящих принципах данной инициативы признана необходимость управления любыми рисками для здоровья и окружающей среды, связанными с повторным использованием и переработкой. В основное направление работы, относящееся к устойчивой продовольственной системе, включены вопросы рациона питания	Sitra (2016)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует, за исключением упоминаний о здоровье и безопасности в разделе о трудовых навыках в сфере экономики замкнутого цикла	Scottish Government (2016)

Страна	Инициатива	Описание
Европейские регионы и города		
Регион Брюсселя	Региональная программа развития экономики замкнутого цикла: 2016–2020 гг.	Задачи: преобразование экологических целей в экономические возможности, привязка экономики к местному производству, где это возможно; помощь в создании рабочих мест
Амстердам	Циклический Амстердам: концепция и программа действий для города и городского региона	Концепция и стратегия циклов строительства и обращения с органическими остаточными отходами в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла
Питерборо	Программа «Будущее для Питерборо»	Инициатива развития экономики замкнутого цикла в Питерборо, осуществляемая при поддержке со стороны граждан, сообществ и частных компаний
Примеры из стран за пределами Европейского региона ВОЗ		
Канада	Новое мышление: дорожная карта движения Канады к «умному» процветанию	Перспективное видение и дорожная карта перехода, с определением целей и генеральных направлений деятельности
Китай	Стратегия и краткосрочный план действий по развитию экономики замкнутого цикла	Принятый в 2009 г. Закон о развитии экономики замкнутого цикла, направленный на сокращение расходования ресурсов, их повторное использование и вторичную переработку, с последующей разработкой стратегии развития и плана действий

Библиография[22]

Brussels Government (2016). Regional Circular Economy Programme: 2016–2020. Brussels: Brussels Government (http://www.circulareconomy.brussels/a-propos/le-prec/?lang=en).

Circle Economy, FABRIC TNO, Municipality of Amsterdam (2015). Circular Amsterdam: a vision and action agenda for the city and metropolitan area. Amsterdam: Municipality of Amsterdam (https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/making-amsterdam/circular-economy/report-circular).

EPEA (2014). Luxembourg as a knowledge capital and testing ground for the circular economy. National roadmap for positive impacts. tradition, transition, transformation. Hamburg: EPEA Internationale Umweltforschung GmbH (https://www.luxinnovation.lu/wp-content/uploads/2017/05/Luxembourg-Circular-Economy-Study.pdf).

Future Peterborough (2018). Circular Peterborough Programme [website]. Peterborough: Future Peterborough (http://www.futurepeterborough.com/circular-city).

[22] Все ссылки по состоянию на 30 мая 2019 г.

	Аспекты, относящиеся к здоровью	Основные доклады
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Brussels Government (2016)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Circle Economy et al. (2015)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Future Peterborough (2018)
	Обобщенные заявления в поддержку экономики замкнутого цикла как инструмента для улучшения состояния окружающей среды и здоровья граждан в целом и, в частности, работников различных отраслей в Канаде	Smart Prosperity Secretariat (2016)
	Конкретных упоминаний об охвате вопросов здоровья в источниках не найдено.	State Council of the People's Republic of China (2013)

Government of Grand Duchy of Luxembourg (2018). Luxembourg circular hotspot [website]. Luxembourg: Government of Grand Duchy of Luxembourg (http://circularhotspot2017.lu).

Government of Netherlands (2016) https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050

Scottish Government (2016). Making things last: a circular economy strategy for Scotland. Edinburgh: The Scottish Government, February 2016 (http://www.gov.scot/Publications/2016/02/1761/downloads).

Sitra (2016). Leading the cycle – Finnish road map to a circular economy 2016–2025. Helsinki: Finnish Innovation Fund Sitra (Sitra Studies No. 121; https://media.sitra.fi/2017/02/28142644/Selvityksia121.pdf).

Smart Prosperity Secretariat (2016). New thinking: Canada's roadmap to smart prosperity. Ottawa: Smart Prosperity Institute (http://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/newthinking.pdf).

State Council of the People's Republic of China (2013). Информационное сообщение Госсовета КНР о принятии стратегии и плана действий на ближайшую преспективу по развитию экономики замкнутого цикла. Пекин: Государственный совет Китайской Народной Республики (на китайском языке).

State of Green (2016). Circular economy: Denmark as a circular economy solution hub. State of Green. Copenhagen: Climate Consortium Denmark (https://stateofgreen.com/en/infocus/publications/circular-economy).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ И СЕТИ, АКТИВНО ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Организация/ Сеть	Описание	Направления деятельности в области экономики замкнутого цикла
Альянс здоровья и окружающей среды (Health and Environment Alliance, HEAL, ЕС)	Некоммерческая организация, занимающаяся вопросами влияния окружающей среды на здоровье в странах ЕС	Входит в состав групп организаций, обсуждающих политику ЕС по вопросам отходов и экономики замкнутого цикла
Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла (ACES) (Европа)	Новое партнерство структур бизнеса и аналитических центров в поддержку стратегий по внедрению экономики замкнутого цикла в Европе, членами которого являются такие организации, как Зеленый альянс, Группа Олдерсгейт, Голландский устойчивый бизнес (De Groene Zaak), Экологический институт, Институт европейской экологической политики и ассоциация UnternehmensGrün	Деятельность партнерства направлена на внедрение европейского пакета мер в области экономики замкнутого цикла в целях производственных инноваций, использования вторичного сырья и создания новых бизнес-моделей
Всемирный экономический форум (World Economic Forum, глобальная организация)	Международная организация, занимающаяся вопросами государственно-частного сотрудничества	Под эгидой Форума введена в действие Платформа для ускорения темпов внедрения экономики замкнутого цикла, возглавляемая таким организациями, как Глобальный экологический фонд, компания «Филипс» и Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП)
Группа Олдерсгейт (Соединенное Королевство)	Альянс авторитетных представителей бизнеса, политики и гражданского общества, активно продвигающий идеи развития устойчивой экономики	В работе в области повышения ресурсоэффективности обращается особое внимание на привлечение институтов ЕС к планированию нового пакета мер по внедрению принципов экономики замкнутого цикла. В отчете за 2017 г. описан ряд тематических исследований (например, относящихся к проекту REBus, финансируемому из средств Финансовым инструментом ЕС для окружающей среды LIFE+) и приведены стратегические рекомендации о необходимости пакета мер в области экономики замкнутого цикла
ДАКОФА (DAKOFA, Сеть по проблемам отходов и ресурсов, Дания)	Основная задача – подготовить датский сектор отходов и ресурсов для рационального функционирования в динамичном обществе	Проект в области экономики замкнутого цикла, в котором рассматриваются различные возможности с позиций страны и органов, формирующих политику

	Деятельность в области экономики замкнутого цикла, имеющая отношение к здоровью	Основные доклады и веб-сайты
	Активно участвует в повышении осведомленности о проблемах, относящихся к здоровью (например, таких как токсичные вещества, включая эндокринные разрушители), в контексте экономики замкнутого цикла.	HEAL (2015) Веб-сайт (http://www.env-health.org)
	В проанализированных докладах по вопросам экономики замкнутого цикла аспекты охраны здоровья не затронуты.	ACES (2017) Веб-сайт (http://www.green-alliance.org.uk/alliancefor_CEsolutions.php)
	Вопросами здоровья специально не занимается, но участвовал в подготовке докладов EMF	Веб-сайт (https://www.weforum.org/projects/circular-economy)
	В проанализированных докладах по вопросам экономики замкнутого цикла аспекты охраны здоровья не затронуты.	Aldersgate Group (2017) Веб-сайт (http://www.aldersgategroup.org.uk/blog/tag:circular-economy)
	Ссылка на тематическое исследование по больницам в Дании, приведенная EMF (2015a)	Веб-сайт (https://dakofa.com/element/test-article-last-week)

Организация/ Сеть	Описание	Направления деятельности в области экономики замкнутого цикла
Друзья Земли (Friends of the Earth, глобальная организация)	Международная сеть НПО, проводящая кампании по экологическим вопросам	Входит в состав групп НПО, лоббирующих планы ЕС по развитию экономики замкнутого цикла
Европейская комиссия (European Commission)	Исполнительный орган Европейского союза	План действий по экономике замкнутого цикла
Европейская федерация устойчивого бизнеса (European Sustainable Business Federation, ЕС)	Сеть национальных ассоциаций, содействующих развитию политики в области устойчивой экономики	Продвижение концепций и проектов, способствующих развитию экономики замкнутого цикла
Европейское агентство по окружающей среде (EAOC)	Агентство ЕС, предоставляющее независимую информацию об окружающей среде	Публикация серии докладов по вопросам экономики замкнутого цикла
Зеленый альянс (Green Alliance, Соединенное Королевство)	Благотворительная организация – независимый аналитический центр, деятельность которого сосредоточена на вопросах активной защиты окружающей среды. Сотрудничает с бизнесом, НПО и политиками	Под эгидой Зеленого альянса создана Целевая группа по экономике замкнутого цикла: ее деятельность ориентирована на бизнес (включая Программу действий по отходам и ресурсам (см. ниже)) и посвящена поиску стратегических решений для перехода к экономике замкнутого цикла. Зеленый альянс является членом ACES
Институт окружающей среды и устойчивости SUN (SUN Institute Environment & Sustainability)	Оказание поддержки учреждениям, программам и проектам в области экологических проблем, возможностей глобализации и наращивания трансграничной деятельности	Сотрудничество с EMF и Центром Маккинзи, например в контексте подготовки доклада об экономике замкнутого цикла (EMF, 2015b)
Институт экономики замкнутого цикла (Institut national de l'économie circulaire, Circular Economy Institute, Франция)	Деятельность направлена на стимулирование и ускорение перехода к экономике замкнутого цикла	Функционирует как национальный аналитический центр с участием многих заинтересованных сторон, позволяющий объединять опыт и передовую практику
Нулевые отходы в Европе (Zero Waste Europe)	Сеть распространения знаний и группа влияния в масштабах ЕС, продвигающая идеи устранения образования отходов в обществе	Деятельность, направленная на изменение отношения к ресурсам, адаптацию модели потребления и формирование мышления, ориентированного на экономику замкнутого цикла

	Деятельность в области экономики замкнутого цикла, имеющая отношение к здоровью	Основные доклады и веб-сайты
	В проанализированных материалах по вопросам экономики замкнутого цикла аспекты охраны здоровья не затронуты	Friends of the Earth Europe (FoEE, 2014) Веб-сайт (https://www.foe.co.uk/page/what-circular-economy)
	В плане действий констатируется, что в принимаемых мерах необходимо обеспечивать высокий уровень защиты здоровья человека и окружающей среды	EC (2015, 2017) Веб-сайт (http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Веб-сайт (https://ecopreneur.jimdo.com)
	В публикациях признается важность защиты здоровья	Веб-сайт (https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe)
	–	Benton & Hazell (2013), Benton et al. (2015), Green Alliance (2015), Hislop & Hill (2011) Веб-сайт (http://www.green-alliance.org.uk/resourcestewardship.php)
	В опубликованных докладах приводятся оценки степени сокращения внешних воздействий на окружающую среду и здоровье в результате перехода к экономике замкнутого цикла	Веб-сайт (https://www.sun-institute.org/en)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Веб-сайт (http://www.govsgocircular.com/cases/the-circular-economy-institute; https://institut-economie-circulaire.fr/)
	Проведение тематических кампаний по вопросам исключения токсичных веществ из продукции на стадии проектирования и запретов на определенные вредные вещества на уровне ЕС	Веб-сайт (https://www.zerowasteeurope.eu/category/waste/circular-economy)

Организация/ Сеть	Описание	Направления деятельности в области экономики замкнутого цикла
Проект «РЕБус» (REBus project, Нидерланды и Соединенное Королевство)	Проект, финансируемый в рамках программы EU LIFE+ и являющийся пионером в области внедрения ресурсоэффективных бизнес-моделей (РЭБМ) для экономики замкнутого цикла	Организован для тестирования методологии РЭБМ в ряде пилотных исследований в Нидерландах и Соединенном Королевстве и стимулирования развития экономики замкнутого цикла
Программа действий по отходам и ресурсам (Waste and Resources Action Programme, WRAP, Соединенное Королевство)	НПО, сотрудничающая с правительствами, бизнесом и сообществами в целях разработки практических решений для повышения эффективности использования ресурсов	Широкий спектр мероприятий в области экономики замкнутого цикла, в том числе в отношении эффективности использования ресурсов, сокращения отходов, переработки и альтернативных бизнес-моделей; член Целевой группы по экономике замкнутого цикла (см. выше)
Римский клуб (Club of Rome, глобальная организация)	Содействует углублению понимания глобальных проблем и предлагает решения с помощью научного анализа, коммуникации и адвокации с целостных, системных позиций и на основе долгосрочной перспективы	Изучение социальных выгод экономики замкнутого цикла, в частности применительно к углеродным выбросам и трудовой занятости
Фонд CHEM (Соединенное Королевство)	НПО, деятельность которой направлена на предотвращение пагубных долгосрочных воздействий искусственных химических соединений на дикую природу и здоровье человека	Решение проблем, связанных с наличием вредных веществ в экономике замкнутого цикла
Фонд в поддержку экономики замкнутого цикла (Foundation for Circular Economy, Венгрия)	Инициатива по развитию экономики замкнутого цикла в Венгрии и во всем мире	Основная цель – предоставить площадку для распространения знаний, опыта и практики, относящихся к экономике замкнутого цикла
Фонд Эллен Макартур (EMF, глобальная организация)	НПО, деятельность которой направлена на стимулирование и ускорение перехода к экономике замкнутого цикла	Мировой лидер по включению экономики замкнутого цикла в повестку дня руководителей в сфере бизнеса, правительства и академических структур
Целевая группа по экономике замкнутого цикла Think20	Компонент сети исследовательских институтов и аналитических центров Think20, действующих под эгидой Группы двадцати («Большой двадцатки»)	Работа целевой группы сосредоточена на определении возможностей для правительств «Большой двадцатки» в отношении ускорения перехода, преобразования производственно-сбытовых цепочек и реализации выгод для общества, окружающей среды и экономики

	Деятельность в области экономики замкнутого цикла, имеющая отношение к здоровью	Основные доклады и веб-сайты
	Включает пилотные проекты сектора здравоохранения для компаний по разработке медицинских технологий и медицинских центров	Веб-сайт (http://www.rebus.eu.com)
	В проанализированных материалах по вопросам экономики замкнутого цикла аспекты охраны здоровья не затронуты	Веб-сайт (http://www.wrap.org.uk/about-us/about/wrap-and-circular-economy)
	Здоровье лишь косвенно упоминается в докладах по экономике замкнутого цикла, в контексте последствий безработицы и выбросов углерода	Wijkman & Skånberg (2015, 2016) Веб-сайт (https://www.clubofrome.org/a-new-club-of-rome-study-on-the-circular-economy-and-benefits-for-society)
	Повышение уровней осведомленности о проблемах здоровья / токсичности в экономике замкнутого цикла	Веб-сайт (http://www.chemtrust.org.uk/home)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Веб-сайт (http://circularfoundation.org/en)
	Оценки уровней сокращения внешних воздействий на окружающую среду и здоровье благодаря переходу к экономике замкнутого цикла; анализ некоторых последствий для здоровья в отраслевых отчетах, например в отношении пищевых продуктов, мобильности и антропогенной среды	EMF (2015b, 2017) Информационный сайт (http://circulatenews.org) Сайт организации (https://www.ellenmacarthurfoundation.org)
	Специальное рассмотрение вопросов здоровья отсутствует	Веб-сайт (http://www.t20germany.org/circular-economy)

Организация/ Сеть	Описание	Направления деятельности в области экономики замкнутого цикла
Центр Маккинзи по вопросам бизнеса и окружающей среды (Mc Kinsey Center for Business and Environment, глобальная организация)	Деятельность Центра направлена на проведение анализа и выработку решений по оптимизации экономики и улучшению состояния окружающей среды	Сотрудничество с EMF и Институтом SUN, например в контексте подготовки доклада об экономике замкнутого цикла (EMF, 2015b)
Циклические воздействия (Circular Impacts, EU)	Финансируемый ЕС исследовательский проект с участием Экологического института, Центра исследований по вопросам европейской политики и Центра экономических исследований при Вагенингенском университете)	Проведение количественной оценки последствий перехода к экономике замкнутого цикла на основе конкретных данных, макроэкономических, социальных и экологических показателей, а также показателей рынка труда
Циклическое изменение (Circular Change, Словения)	Платформа для вовлечения заинтересованных сторон с упором на экономику замкнутого цикла	Основные направления деятельности: информирование, просветительная работа, выявление лидеров, анализ передовой практики и совместное проведение инновационных тематических исследований по вопросам перехода от линейной экономики к модели замкнутого цикла
Экономика замкнутого цикла (Circle Economy, Нидерланды)	Общественная ассоциация, деятельность которой направлена на ускорение перехода к экономике замкнутого цикла	Разработка практических решений, международная коммуникация и вовлечение новых заинтересованных сторон

Библиография[23]

ACES (2017). Europe's transition to a circular economy: report card. London: The Alliance for Circular Economy Solutions (http://www.green-alliance.org.uk/resources/ACES_Circular_Economy_Report%20Card_Jan2016.pdf).

Aldersgate Group (2017). Amplifying action on resource efficiency. London: Aldersgate Group (http://www.aldersgategroup.org.uk/latest#amplifying-action-on-resource-efficiency).

Benton D, Hazell J (2013). Resource resilient United Kingdom, a report from the Circular Economy Task Force. London: Green Alliance.

[23] Все ссылки по состоянию на 30 мая 2019 г.

Деятельность в области экономики замкнутого цикла, имеющая отношение к здоровью	Основные доклады и веб-сайты
В опубликованных докладах приводятся оценки степени сокращения внешних воздействий на окружающую среду и здоровье в результате перехода к экономике замкнутого цикла	Веб-сайт (http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/europes-circular-economy-opportunity)
Категоризация воздействий включает здоровье, хотя детальных сведений пока не приведено	Rizos et al. (2017) Веб-сайт (http://circular-impacts.eu/start)
В осуществляемых проектах вопросы здоровья не рассматриваются	Веб-сайт (http://www.circularchange.com)
Отсутствие специального внимания к вопросам здоровья, однако в тематическом исследовании по текстильной продукции рассматриваются воздействия на здоровье	Веб-сайт (http://www.circle-economy.com)

Benton D, Coats E, Hazell J (2015). A circular economy for smart devices: opportunities in the US, United Kingdom and India. London: Green Alliance.

EC (2015). Closing the loop – an EU action plan for the circular economy. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions. Brussels, 2.12.2015 COM(2015) 614 final. Brussels: European Commission (https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF).

EC (2017). Report on the implementation of the circular economy action plan. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions, 26.1.2017 COM(2017) 33 final. Brussels: European Commission (http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/implementation_report.pdf).

EMF (2015a). Delivering the circular economy: a toolkit for policy-makers. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2015b). Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. Cowes: Ellen MacArthur Foundation and McKinsey Center for Business and Environment.

EMF (2017). Achieving growth within: a €320-billion circular economy investment opportunity available to Europe up to 2025. Cowes: Ellen MacArthur Foundation and SYSTEMIQ.

FoEE (2014). Preventing waste: recycling isn't enough for a circular economy. Brussels: Friends of the Earth Europe (http://www.foeeurope.org/sites/default/files/resource_use/2015/preventing_waste_0.pdf).

Green Alliance (2015). The social benefits of a circular economy: lessons from the United Kingdom. London: Green Alliance.

HEAL (2015). Walking the circle: the 4 guiding pillars for a circular economy: efficient material management, reduction of toxic substances, energy efficiency and economic incentives. Brussels: Health and Environment Alliance (http://env-health.org/IMG/pdf/walking_the_circle.pdf).

Hislop H, Hill J (2011). Reinventing the wheel: a circular economy for resource security. London: Green Alliance (http://www.green-alliance.org.uk/resources/Reinventing%20the%20wheel.pdf).

Rizos V, Tuokko K, Behrens A (2017). The circular economy: a review of definitions, processes and impacts. Brussels: Centre for European Policy Studies (https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts).

Wijkman A, Skånberg K (2015). The circular economy and benefits for society: jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency: a study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. Winterthur: Club of Rome.

Wijkman A, Skånberg K (2016). the circular economy and benefits for society: jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency: a study pertaining to the Czech Republic and Poland. Winterthur: Club of Rome.

Европейское региональное бюро ВОЗ

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) – специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, созданное в 1948 г., основная функция которого состоит в решении международных проблем здравоохранения и охраны здоровья населения. Европейское региональное бюро ВОЗ является одним из шести региональных бюро в различных частях земного шара, каждое из которых имеет свою собственную программу деятельности, направленную на решение конкретных проблем здравоохранения обслуживаемых ими стран.

Государства-члены

Австрия
Азербайджан
Албания
Андорра
Армения
Беларусь
Бельгия
Болгария
Босния и Герцеговина
Венгрия
Германия
Греция
Грузия
Дания
Израиль
Ирландия
Исландия
Испания
Италия
Казахстан
Кипр
Кыргызстан
Латвия
Литва
Люксембург
Мальта
Монако
Нидерланды
Норвегия
Польша
Португалия
Республика Молдова
Российская Федерация
Румыния
Сан-Марино
Северная Македония
Сербия
Словакия
Словения
Соединенное Королевство
Таджикистан
Туркменистан
Турция
Узбекистан
Украина
Финляндия
Франция
Хорватия
Черногория
Чехия
Швейцария
Швеция
Эстония



Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро

UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark
Тел: +45 45 33 70 00 Факс: +45 45 33 70 01
Эл. адрес: euwhocontact@who.int
Веб-сайт: www.euro.who.int