

КУРИТЬ ИЛИ ДЫШАТЬ? ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТАБАЧНОЙ ИНДУСТРИИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ

Кудрявцева Ольга Владимировна
Доктор экономических наук, Профессор,
МГУ имени М. В. Ломоносова, Экономический факультет
(г. Москва, Россия)

Газизова Эльза Ринатовна,
Дубкова Екатерина Михайловна,
Локтева Кристина Николаевна
Студенты бакалавриата, 4 курс
МГУ имени М. В. Ломоносова, Экономический факультет
(г. Москва, Россия)

Аннотация

Табачная промышленность имеет долгую историю. Вопросы употребления табачной продукции долгое время вызвали споры между ведущими медиками, учеными и экономистами. Огромное количество проведенных исследований выявило несомненный вред здоровью человека от употребления табака. Несмотря на принятие во многих странах законов, запрещающих или ограничивающих курение, табачная промышленность до сих пор остается одной из ведущих отраслей экономики. Если вред, наносимый табачной продукцией организму человека, тщательно изучен, а состав сигаретного дыма выявлен с точностью до 7 000 различных химических элементов, то вред, наносимый окружающей среде, до сих пор не определен.

В рамках данного исследования мы оценим влияние существования табачной индустрии на окружающую среду. Для этого будут рассмотрены все стадии существования табачной продукции: от выращивания листьев табака до утилизации окурков. Каждая из стадий содержит в себе явные и скрытые угрозы для окружающей среды. Исследование проводится на примере опыта Китая как одного из крупнейших производителей и потребителей табака. Китай является страной, испытывающей серьезные экологические проблемы, но планирующей к 2060 году выйти на уровень углеродной нейтральности. Результатом нашего анализа будет являться количественная оценка вреда (в частности, выбросов CO₂), наносимого табачной индустрией окружающей среде Китая, а также рекомендации по снижению рассчитанного эффекта.

Ключевые слова: курение, табачная продукция, табак, сигареты, углекислый газ, CO₂, Китай, Китайская Народная Республика, производство сигарет, окурки, загрязнение, окружающая среда.

JEL коды: D51, F18, Q57.

Для цитирования: Кудрявцева О.В., Газизова Э.Р., Дубкова Е.М., Локтева К.Н. Курить или дышать? Оценка влияния табачной индустрии на экологическую ситуацию // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2021. Том 13. Выпуск 2. С. 60-79. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-2-60-79

Введение

История происхождения табака и табачной продукции насчитывает не одно столетие. Первые экземпляры табачных изделий были найдены у древних народов Южной Америки. Табачный дым использовался для ритуалов, так как считалось, что он способен вызывать духов. Такой эффект во многом мог объясняться большой концентрацией канцерогенов в табаке. Листья данного растения были завезены в Европу с началом эпохи Великих географических открытий. Спустя несколько десятилетий табак распространился в Азии, и в XVIII веке стали появляться первые табачные мануфактуры. Если есть события, которые изменили мир, то ввоз табака в Старый свет, безусловно, относится к таким событиям. На сегодняшний день табачная индустрия является одной из наиболее доходных отраслей промышленности, которая распространена повсеместно. Производители табака получают сверхприбыль, а эта отрасль промышленности является одной из самых монополизированных. Несмотря на многочисленные законы о запрете производства и потребления табака в отдельных странах, отрасль продолжает процветать. По всему миру проживают миллионы табакозависимых потребителей, что дает неиссякаемый источник дохода для компаний, получивших свою долю в выращивании и производстве табака.

Несмотря на огромную популярность табачной продукции по всему миру, неоднократно проводились исследования, доказывающие пагубное влияние табака на здоровье человека. Дым, который сотни лет назад позволял «видеть духов», содержит высокую концентрацию опасных химических веществ (таких, как соединения калия, свинца, никеля, а также карбоксильные кислоты). Сам же никотин, входящий в состав листьев табака, является лишь одним из более чем 7 000 веществ, входящих в его состав¹. Тем не менее, именно никотин существенно влияет на работу сердца и вызывает зависимость, а также кардиологические и онкологические заболевания².

В то время как влияние табака на здоровье и физическое состояние человека неоднократно исследовалось, тот вред, который табачная продукция наносит окружающей среде, оказался существенно недооценен. На всех стадиях (от выращивания до потребления) табачной

¹ American Lung Association. What's a cigarette?

² Centers for Disease Control and Prevention. Health Effects of Cigarette Smoking. URL: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/health_effects/effects_cig_smoking/index.htm

продукции в почву, воду и атмосферу выделяются вещества, которые ведут к ухудшению экологической ситуации. Таким образом, целью данной статьи является оценка влияния существования табачной индустрии как одного из ключевых секторов производства на экосистему в целом. Исходя из поставленной цели, нужно решить следующие задачи:

- Рассмотреть различные стадии жизни табачной продукции: выращивание, производство, транспортировка, непосредственное потребление и утилизация сигаретных окурков.
- Оценить влияние рассмотренных этапов на атмосферу (от обезлесения в результате выращивания табака до выбросов CO₂ в атмосферу во время курения).
- Произвести количественную оценку влияния выброшенных окурков на окружающую среду.

Мы будем проводить анализ на примере рынка табачной продукции в Китае. Выбор Китая был обусловлен тем, что он является крупнейшим в мире производителем и потребителем табака (до 42% от объемов мирового потребления табака). Наибольшее количество табакозависимых потребителей также проживает на территории Китая. В этой стране расположены 6 из 15 крупнейших в мире фабрик по производству табачной продукции. Помимо этого, Китай является страной, испытывающей серьезные экологические проблемы. Города утопают в смоге и, несмотря на предпринимаемые правительством меры, уровень загрязнения во многих районах в стране держится на отметке, в 8–10 раз превышающей среднемировые (и рекомендованные ВОЗ) показатели. Страна провозгласила выход на углеродно-нейтральный уровень к 2060 году. В данной статье мы приводим оценку того, как табачная индустрия может помешать исполнению этого плана.

Результатом работы является теоретическая оценка вреда для окружающей среды от сигаретной продукции, в частности, количественная оценка выбросов CO₂, а также рекомендации по снижению рассчитанного эффекта, в том числе количественная оценка зеленых насаждений, которые необходимы, чтобы скомпенсировать этот эффект.

Обзор литературы

В научной литературе существует целый ряд статей, которые исследуют табачную промышленность и действия, связанные с выращиванием, производством и потреблением табака. Как правило, эти статьи заключают в себе анализ отдельной стадии жизненного цикла данной продукции на глобальную или локальную экосистему.

В статье Novotny TE, Zhao F. «Consumption and production waste: another externality of tobacco use» (1999) рассмотрены отходы, образующиеся в результате индивидуального потребления и производства табака (фильтровальные наконечники, упаковки и картонные коробки), а также последствия для окружающей среды. Были рассмотрены все доступные статьи и отчеты, опубликованные с 1970 года, связанные с потреблением сигарет и отходами производства. Тем не менее, данная статья не учитывает современные реалии и события, которые произошли в табачной индустрии за последние 20 лет. Только с 2000 по 2015 год в Китае потребление сигарет увеличилось с 1,6 триллионов до 2,5 триллионов сигарет, т.е. в 1,5 раза. Увеличение непосредственного потребления происходило вкупе с увеличением объемов производства и выращивания табака, что не позволяет использовать данные рассматриваемой статьи применительно к современным условиям.

Статья Qamar et al. «Cigarette waste: Assessment of hazard to the environment and health in Riyadh city» (2020) представляет собой исследование о влиянии сигаретных отходов на окружающую среду. Сигаретные окурки содержат не только высокую концентрацию вредных химических веществ, которые загрязняют почву и воду, но и пластиковые фильтры, которые не способны полностью разложиться. В ходе исследования был проведен анализ сигаретных окурков в 28 случайно выбранных местах в столице Саудовской Аравии Эр-Рияд и проведена количественная оценка загрязнения сигаретными отходами городской среды.

Исследование Anglia Ruskin University «Cigarette butts hamper plant growth» (2019) и статья Dannielle S. Green, BasBoots, JaimeDa Silva «Cigarette butts have adverse effects on initial growth of perennial ryegrass (gramineae: *Lolium perenne* L.) and white clover (leguminosae: *Trifolium repens* L.)» (2019) показывают, насколько сигаретные окурки препятствуют росту растений на примере растений плевела и клевера. Авторами исследований было выяснено, что из-за содержания ядовитых химических веществ в сигаретных окурках рост зелени замедляется на 27–28%. Причиной этому во многом является ацетат целлюлозы, содержащийся в сигаретных фильтрах.

В статье Yogi Hale Hendlin, Stella A. Bialous «The environmental externalities of tobacco manufacturing: A review of tobacco industry reporting» (2019) проводится анализ ущерба природной среде, наносимого табачной промышленностью. Несмотря на требования к производителям табака раскрывать в отчетности влияние их производства на окружающую среду, во многом отчетность не дает полных и достоверных данных. В статье впервые проводится отраслевой анализ по определению экологического эффекта от существования табачной промышленности на основе консолидированных отчетностей ведущих компаний-производителей. Авторы статьи приходят к выводу о том, что табачная индустрия является ведущей отраслью с точки зрения влияния на деградацию окружающей среды, что, в свою очередь, существенно воздействует на изменение климата.

Немаловажным эффектом от существования табачной индустрии является обезлесение территорий, происходящее ввиду необходимости расчистки площадей для выращивания табака. В статьях Natacha Lecours, Guilherme E. G. Almeida, Jumanne M. Abdallah, Thomas E. Novotny «Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature» (2011) и Helmut J. Geist «Global assessment of deforestation related to tobacco farming» (1999) оценивается влияние непосредственно выращивания табака на окружающую среду. Авторы статей выяснили, что выращивание табака ведет к обезлесению и деградации почв, особенно этот эффект силен в странах с низким и средним уровнем дохода. Само же обезлесение в результате выращивания табака составляет порядка 2% от общемирового объема потери площади лесов.

Отчет Всемирной организации здравоохранения «Tobacco and its environmental impact: an overview» (2017) показывает влияние табачной продукции на окружающую среду при выращивании, производстве и потреблении табака. В отчете оцениваются такие эффекты, связанные с табачной промышленностью, как обезлесение (вырубка лесов), деградация почвы, выбросы CO₂ в атмосферу и пластиковые отходы от табачной продукции.

Оценка вреда, наносимого выращиванием табачной продукции

Выращивание табака в коммерческих целях в последние годы достигло огромных масштабов. Китай, Бразилия и Индия лидируют по объему выращиваемых табачных листьев. Так, только в Китае в 2016 году было выращено 3,2 млн метрических тонн табачных листьев³.

Стоит отметить, что несмотря на то, что Китай еще в 2005 году присоединился к Рамочной конвенции всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по борьбе против табака, страна до сих пор является ведущим производителем и потребителем табачной продукции⁴. Так, по данным отчета Universal Corporation, в 2019 году Китай произвел 1706 млн кг табака вида flue-cured, в то время как все его мировое производство составило 3 629 млн кг. Тем самым, доля Китая в производстве только данного табака составила чуть более 47%. При этом, по имеющимся неполным данным за 2020 год, это значение увеличилось до почти 51%⁵ (см. Таблица 1).

Таблица 1.

Производство листьев табака в мире с 2018 по 2020 год, млн кг⁶

Flue-Cured	2018	2019	2020E
North & Central America + Caribbean	160	154	120
USA	135	128	104
South America	658	688	639
Brazil	570	600	550
Europe+ CIS	125	119	110
Africa + Middle East	415	429	314
Asia + Oceania	2278	2240	2253
PRC (People's Republic of China)	1748	1706	1743
WorldTotal	3636	3629	3436

Помимо этого, Китай так же является одним из крупнейших экспортеров необработанного табака. В среднем с 2000 по 2018 год объем экспорта страны составил 182,6 тыс. тонн данной продукции, уступив лидерство только Бразилии⁷ (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

³ The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption.

⁴ Рамочная конвенция ВОЗ по борьбе против табака. URL: https://www.who.int/fctc/signatories_parties/ru/

⁵ Universal Leaf Tobacco. Estimated Leaf Production by Crop Year. 2020 (данные на 5 ноября 2020 года).

⁶ Источник: Universal Leaf Tobacco. Estimated Leaf Production by Crop Year. 2020.

⁷ Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. URL: <http://www.fao.org/fao-stat/en/#data/TP/visualize>

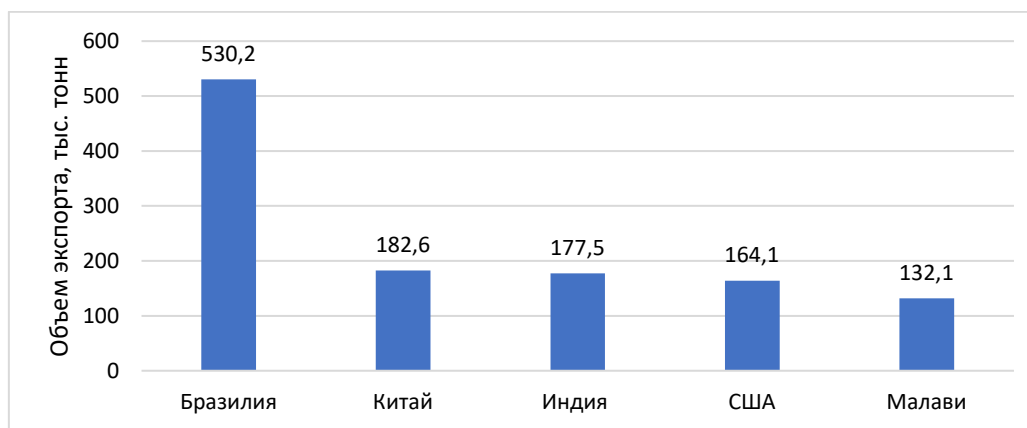


График 1. Топ-5 экспортеров необработанного табака (средний объем экспорта с 2000 по 2018 гг., тыс. тонн)⁸

Таким образом, опираясь на представленные данные, нетрудно догадаться, что производственная деятельность табачных компаний Китая наиболее негативно отражается на состоянии окружающей среды по сравнению с остальными странами-производителями табака.

Для анализа влияния процесса выращивания табака на природу выделим все негативные эффекты, которые связаны с данной стадией в подготовке табачной продукции к реализации.

Одним из наиболее значимых негативных влияний является использование химических веществ на этапе выращивания табака, которые в свою очередь оказывают воздействие на ухудшение состояния почвы. Как известно, растение табака является очень уязвимой культурой для насекомых и различных болезней, что требует применения огромного числа пестицидов, удобрений и регуляторов роста (Charman, 2003, с.1). Несмотря на то, что большая часть пестицидов используется для защиты надземных частей растений, значительная их часть также проникает и в почву, снижая ее биологическую популяцию: бактерии, грибы, дождевые черви, насекомые и т.д., которые в свою очередь являются главными источниками почвенного плодородия (Науо, 1996, с. 86).

Что касается Китая, на сегодняшний день страна является основным производителем и поставщиком данных химических веществ. На территории страны расположено более 1 500 фабрик, выпускающих различные виды пестицидов, а ежегодный объем производимых химических составляет более 2 млн тонн (Чернышова, Лушникова, 2020). Согласно Национальному стандарту безопасности пищевых продуктов, всего в своей агропромышленной деятельности Китай использует 433 вида пестицидов, многие из которых используются в выращивании табака⁹.

Помимо ухудшения плодородия почвы, к отрицательным экстерналиям производства табачной продукции относится также интенсивное использование водных ресурсов для выращивания табачных листов. На данный момент Китайская национальная табачная корпорация не обладает точной информацией о потреблении воды в производственном цикле. Однако ос-

⁸ Источник: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize>

⁹ National Standard of the People's Republic of China. National food safety standard. Maximum Residue Limits for Pesticides in Food. GB 2763—2016. С. 15.

новываясь на данных других крупных производителей табака (Altria Group), несмотря на большое количество принятых мер по снижению водопотребления, их воздействие на пресную воду все еще остается существенным.

Стоит отметить, что по расчетам международной табачной компании Imperial Tobacco 92% всех расходуемых водных ресурсов приходится на выращивание табака и только 8% на производство готового продукта вместе с бумагой и картоном (Hendlin, Bialous, 2020, с. 24). Отсюда можно сделать вывод о том, что одной из наиболее эффективных мер по экономии водопотребления в Китае может стать сокращение выращивания табачных листьев (и экспорт данного вида сырья из других стран).

Особое внимание стоит обратить на еще одно негативное влияние на окружающую среду на этапе производства табака – обезлесение. Исходя из статьи Global assessment of deforestation related to tobacco farming (Н J Geist), развивающиеся страны Азии имеют самую большую долю вырубленных лесов среди всех стран-производителей табака. Так, ежегодно количество растительного покрова в Азии в процессе производства табачной продукции сокращается примерно на 3,1 млн гектаров, а количество естественной растительности – на более чем 117 тыс. га (Geist, с. 26).

В особенно критическом положении находится Китай. Причины этому заключаются в том, что большие объемы выращиваемого табака в Китае находятся под пахотными землями. Более того, из-за больших объемов экспорта табачной продукции в Китае происходит значительное расширение объемов земель под выращивание табака, в то время как лесной покров заметно ниже требуемого уровня.

По данным The Tobacco Atlas, в 2014 году в Китае было произведено 2 995,4 тыс. тонн табака, причем под его выращивание было отведено около 3,57% всех сельскохозяйственных угодий¹⁰. Учитывая, что всего сельскохозяйственных угодий в стране насчитывалось 528 695 тыс. га¹¹, то под выращивание табачной культуры было вырублено чуть более 18 874 тыс. га. Гектар леса за сутки может поглотить до 280 кг углекислого газа, за год – это число составит 0,1022 млн кг¹². Таким образом, за год Китай выделяет как минимум 1 928 млн тонн CO₂, которые не могут быть поглощены деревьями из-за обезлесения земли.

Выделение CO₂ при производстве табачной продукции

До настоящего времени лишь небольшое внимание уделялось влиянию на окружающую среду этапов производства и транспортировки табачной продукции. Интересным фактом является то, что большинство статей, посвященных анализу экологического ущерба, были связаны с сигаретными окурками, поскольку считалось, что данный этап несет наибольшие негативные последствия для природы. Однако в последние годы многие табачные компании по всему миру признали, что воздействие их производственной деятельности на природу является преобладающим.

¹⁰ The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption.

¹¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. Источник: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize>.

¹² Роль зеленых насаждений в очистке воздуха от пыли и газа. URL: https://studbooks.net/999214/ekologiya/rol_zelenyh_nasazhdeniy_ochistke_vozduha_pyli_gaza

Выбросы CO₂e, негативно влияющие на окружающую среду, жизнь и здоровье людей сами по себе также относятся к отрицательным экстерналиям производства табачной продукции. Большие объемы выбросов CO₂e способствуют изменению климата, который в свою очередь может пагубно сказаться на биоразнообразии нашей планеты.

Такие выбросы в табачной промышленности в основном образуются в результате:

- потребления электроэнергии, используемой в производственном цикле;
- потребления топлива транспортными средствами в процессе логистики;
- полигоны отходов;
- потребления бумаги.

Для того, чтобы определить общие объемы выбросов CO₂, на сегодняшний день специалисты разделяют 3 основных их вида:

1. Прямые выбросы парниковых газов из источников, находящихся в собственности компании.
2. Косвенные выбросы парниковых газов, образованные производством энергии в зависимости от типа источника.
3. Другие косвенные выбросы парниковых газов из источников, не принадлежащих компании, но связанных с ее деятельностью.

К сожалению, практически невозможно получить объективные данные о загрязнении атмосферы в ходе производства табачной продукции. Крупные корпорации предоставляют лишь ограниченные данные, на основе которых проблематично оценить общий объем загрязнений. Китайская национальная табачная корпорация раскрывает в отчетности выбросы углекислого газа только в филиале, расположенном в Гонконге. Политика по переработке отходов Китайской национальной табачной корпорации и филиала в Гонконге может отличаться строгостью законодательства Японии, а не только размерами филиала. В связи с этим стоит подчеркнуть, что полученные оценки ущерба от производства табачной продукции могут быть недооценены. Так, исходя из отчета Китайской национальной табачной корпорации, данный филиал за 2019 год в общем количестве выделил 90,81 тонны CO₂e, из которых 1,46 тонн приходятся на выбросы первого вида, 31,79 тонны второго вида и 57,56 тонн третьего вида¹³ (см. табл. 2).

Таблица 2.

Показатели выбросов парниковых газов компании, принадлежащей Китайской национальной табачной корпорации, в 2019 году, тонн¹⁴

Показатели выбросов парниковых газов	Единица измерения	2019
Выбросы парниковых газов		

¹³ China Tobacco International (HK) Company Limited. Annual report. 2019

¹⁴ Источник: China Tobacco International (HK) Company Limited. Annual report. 2019.

Показатели выбросов парниковых газов	Единица измерения	2019
Прямые выбросы (Score 1)	Тонны CO ₂ e ¹⁵	1,46
Косвенные выбросы (Score 2)	Тонны CO ₂ e	31,79
Другие косвенные выбросы (Score 3)	Тонны CO ₂ e	57,56
Общее число выбросов (Score 1,2,3)	Тонны CO ₂ e	90,81
Интенсивность выбросов парниковых газов		
На 1 кв. м занимаемой площади	Тонны CO ₂ e/кв. м	0,12
На 1 сотрудника	Тонны CO ₂ e/сотрудник	3,03

В целом за данный период филиалом в Гонконге было произведено 550 млн сигарет, а во всем Китае – 2,4 трлн сигарет. Таким образом, в Китае выделялось по меньшей мере в 4 364 раз больше углекислого газа, чем в филиале Китайской национальной табачной корпорации в Гонконге. Если в Гонконге в совокупности выделялось 90,81 тонн CO₂ в год (см. табл. 2), то во всем Китае, соответственно, 396 тыс. тонн. Чтобы поглотить это количество углекислого газа, необходима площадь леса в 3 874 гектара (так как один гектар леса поглощает 0,1022 млн кг углекислого газа в год)¹⁶.

$$\text{Выбросы CO}_2 = \frac{\text{Кол. – во сигарет, произвед в Китае}}{\text{Кол. – во сигарет, произвед в Гонконге}} \times \text{Выбросы CO}_2 \text{ в Гонконге}$$

$$\text{Площадь леса} = \text{Выбросы CO}_2 \div (0,1022 \times 10^6)$$

Еще одним негативным воздействием табачной промышленности на окружающую среду, которое стоит упомянуть в данном обзоре, являются отходы, образующиеся в процессе производства сигарет. Несмотря на то, что многие крупные производители табака на сегодняшний день стараются перерабатывать большую часть отходов либо возвращать их в основное производство (возвратные отходы, например обрывки листьев табака), все еще остаются значительные объемы мусора, которые попадают на свалку. Так по данным Japan Tobacco Incorporated за 2017 год только 85% промышленных отходов перерабатываются компанией или подвергаются восстановлению, остальные же 15% отвозятся на свалку (Hendlin, Bialous, с. 25). На сегодняшний день нет конкретных данных о доле накопленных отходов China National Tobacco Company, однако, учитывая, что данная компания и Japan Tobacco Incorporated относятся к одним из крупнейших производителей табака, то, скорее всего, их политика по переработке промышленных отходов не должна значительно отличаться.

Таким образом, стадия выращивания и производства табака хранит в себе множество негативных последствий и оказывает значительное влияние на состояние окружающей среды, начиная с деградации почвы и заканчивая выбросами CO₂ в атмосферу.

¹⁵ Непосредственно CO₂ и другие парниковые газы, являющиеся его эквивалентами

¹⁶ 280кг*365дней. Источник: Роль зеленых насаждений в очистке воздуха от пыли и газа: https://studbooks.net/999214/ekologiya/rol_zelenyh_nasazhdeniy_ochistke_vozduha_pyli_gaza.

Эффект, наносимый окружающей среде непосредственным потреблением табачной продукции

Помимо негативных эффектов, связанных с табачной индустрией, которые возникают при выращивании и производстве табака (что было подробно описано в параграфах 1 и 2), непосредственно сам процесс курения наносит существенный урон окружающей среде. Табачный дым продолжает оставаться источником токсинов даже после того, как сигарета была потушена.

Табачный дым представляет собой комбинацию из более чем 7 000 различных химических элементов. В его составе и кислотные соединения, и радиоактивные изотопы (такие, как полоний), алкадиены и др. Самым известным из элементов, выделяющихся непосредственно при курении сигарет и иной табачной продукции, является никотин.

Тем не менее, никотин не загрязняет непосредственно окружающую среду, хотя его пагубное влияние на здоровье человека не поддается сомнению. Никотин легко смешивается с водой и хорошо растворяется во многих органических растворителях. Однако другие химические элементы, входящие в состав сигарет, не оказываются столь безвредными для окружающей среды.

Для подробного анализа и определения количественного влияния процесса потребления сигарет на окружающую среду, рассмотрим статистику по отдельным веществам, входящим в состав табачного дыма (содержание в одной сигарете, мг):

Таблица 3.

Состав табачного дыма¹⁷

Оксид углерода	23	Акроэлин	0,1
Никотин	2,5	Бензол	0,05
Ацетальдегид	1,2	Фенол	0,14
Оксид азота	0,6	Карбазол	0,01
Цианистый водород	0,3	Никель	*
Ацетон	0,25	Полоний	*
Аммиак	0,17	Аммоний	*

Знак * означает, что содержание этих веществ в табачном дыме значительно меньше, чем предельное значение в 0,01 мг.

Как можно увидеть из табл. 3, львиную долю всех выделений в сигаретном дыме составляют углекислый газ и никотин. Но как мы выяснили ранее, никотин не оказывает непосредственное негативное влияние на окружающую среду, поэтому в рамках данного анализа мы сконцентрируемся на оценке влияния CO₂, как элемента, который занимает долю больше 90% в общей массе сигаретного дыма.

¹⁷ Источник: Химический состав табачного дыма. Сб. статей о вреде курения и алкоголя: URL: <http://www.russlav.ru/tabak/sostav-tabachnogo-dima.html>

Обратимся к статистике потребления сигарет в Китае. Как уже было упомянуто ранее, Китай является не только крупнейшим производителем, но и крупнейшим потребителем табачной продукции в мире. 42% всей табачной продукции употребляется именно в Китае. Второе место после Китая занимает Индонезия, доля которой в общем объеме потребления составляет всего лишь 5,6%¹⁸.

Такая высокая статистика по количеству курящих в Китае во многом связана с тем, что в стране существуют достаточно мягкие ограничения на продажу алкоголя и табачной продукции. Значительную роль оказывает и перенаселенность страны.

Согласно данным The Tobacco Atlas, потребление сигарет в Китае увеличилось с 1,6 трлн штук в год в 2000 году до 2,4 трлн штук в 2016 году. Стоит отметить, что население за этот период, по данным Всемирного банка, возросло с 1,263 млрд человек до 1,379 млрд человек. Это означает, что в расчете на одного человека, включая младенцев, потребление сигарет в Китае за этот период возросло с 1266 до 1740 штук, или в 1,4 раза. Таким образом, сопоставив данные о потреблении сигарет с таблицей выше, получим, что в 2016 году в Китае в результате потребления табачной продукции вместе с сигаретным дымом в атмосферу выделилось 5,52 млн тонн углекислого газа. Гектар леса за сутки поглощает до 280 кг углекислого газа¹⁹, т.е. за год это число станет равным 0,1022 млн кг. Таким образом, потенциальный количественный эффект от потребления сигарет равен потере 54,01 тыс. гектара леса. Как мы видим, эффект для окружающей среды от курения сигарет в разы превосходит даже количество углекислого газа, выделяющегося при производстве.

Выбросы CO_2 = Кол-во потребленных сигарет × Содержание CO_2 в дыме

Площадь леса = Выбросы CO_2 ÷ $(0,1022 \times 10^6)$

Помимо наблюдаемого количественного эффекта от курения сигарет, состоящего в выделении углекислого газа, стоит отметить наличие не так явно наблюдаемых побочных эффектов. Твердые частички сигаретного дыма оседают в воздухе, вызывая его загрязнение и делая непригодным для дыхания. Значительная масса веществ, образующихся при курении, может также оседать в виде пыли на поверхности (особенно это касается курения в помещении).

Никотин, один из главных продуктов выделения сигаретного дыма, может вступить в реакцию с озоном. Это не создает непосредственную проблему для окружающей среды, но в случае, если озонирование (добавление озона в воду) используется для очистки питьевой воды, попавший туда никотин может вызвать не только серьезные болезни людей, но и гибель отдельных видов животных, а также вызвать загрязнение и отравление почвы при попадании в нее, что приведет к сокращению зеленых площадей.

Таким образом, непосредственное потребление табака оказывает значимый количественный эффект на выбросы углекислого газа, как стадии производства и транспортировки, тем не менее, таит в себе много скрытых эффектов, которые делают эту стадию одной из наиболее опасных.

¹⁸ The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption.

¹⁹ Роль зеленых насаждений в очистке воздуха от пыли и газа. URL: https://stud-books.net/999214/ekologiya/rol_zelenyh_nasazhdeniy_ochistke_vozduha_pyli_gaza

Проблема утилизации отходов от табачной продукции

Последним этапом жизненного цикла табачной продукции является ее утилизация, а именно избавление от окурков, которые, по данным Всемирной Организации Здравоохранения, представляют самую распространенную форму пластиковых отходов в мире²⁰. Отходы табачных изделий просачиваются в окружающую среду и накапливаются в ней. Более половины окурков выбрасываются безответственно, вследствие чего они проникают в почву или попадают в сточные канавы, через которые оказываются в ручьях, реках и морях²¹.

Помимо сигаретных окурков, отходами табачной продукции являются целлофан, клей, фольга, бумага и чернила, которые необходимы для производства сигаретной упаковки.

Сигаретный окурочок состоит из 4 компонентов: фильтр, бумага, пепел и сгоревший или несгоревший табак. Главный компонент окурочка – фильтр – предназначен для того, чтобы обезопасить человека от пагубного воздействия табака и снизить концентрацию химических веществ, попадающих в его организм. Фильтр должен уменьшать концентрацию смолы и других ядовитых веществ и являться преградой для попадания хлопьев табака в легкие человека. Но из-за того, что в дым от горения табака попадает воздух, он становится менее насыщенным, и человек увеличивает количество затяжек и глубину вдыхания, в результате чего в организм проникает больше вредных канцерогенов, хоть и меньшее количество смол. Также фильтры перфорируют дым на более мелкие частицы, которым легче попасть в глубокие области легких, что является еще одним негативным эффектом от использования фильтра в сигарете.

Обязательно стоит отметить и вред, который фильтры наносят окружающей среде. Синтетический пластиковый ацетат целлюлозы – основной материал для фильтров сигарет, который разлагается до 10 лет, а в отдельных случаях и вовсе не является биоразлагаемым. По данным Американского химического сообщества, 90% производимых ежегодно сигарет содержат пластиковый фильтр, что в абсолютном эквиваленте составляет более 1 млн тонн мусора в год. Помимо мусора в виде фильтров, окурки выделяют такие химические вещества, как никотин, мышьяк, формальдегид и свинец, которые остаются в окружающей среде на десятилетия и имеют огромное влияние на воду, почву и воздух²².

Что касается влияния на почву, то из-за нахождения в ней окурков сигарет прорастание травы снижается на 10%, а длина побегов – на 13%. Клевер же снижает темпы роста более значительно: успешность прорастания падает на 27%, а длина побега сокращается на 28%. Также вес корней клевера уменьшается более, чем на 50%²³.

Чтобы понять, какой эффект для Китая имеет конечная стадия жизненного цикла табачной продукции, важно оценить площадь КНР, количество недополученных деревьев или же их замедленный рост из-за ухудшения качества почвы, в которой находятся окурки. Дан-

²⁰ World Health Organization. Tobacco and its environmental impact: an overview. 2017.

²¹ Sarah Lazarus, CNN. Cigarette filters are the No.1 plastic pollutant ... and don't prevent cancer. 2019.

²² Earth Day. The Great Global Cleanup. Tiny But Deadly: Cigarette Butts Are The Most Commonly Polluted Plastic. 2020.

²³ Dannielle S. Green, BasBoots, JaimeDa Silva. Cigarette butts have adverse effects on initial growth of perennial ryegrass (gramineae: *Lolium perenne* L.) and white clover (leguminosae: *Trifolium repens* L.) 2019.

ный прогноз покажет, какое косвенное влияние имеет табачный мусор для выращивания деревьев и поглощения углекислого газа. Лесная площадь Китая²⁴ по данным за 2016 год составила 2 098 635 км², посевные площади под многолетние культуры составили 159 600 км², сельскохозяйственная земля – 5 276 174 км². В сумме площадь, на которой возможен рост деревьев в Китае, составляет 7 534 409 км², или 753 440 900 га. По данным The Tobacco Atlas, в 2015 году количество потребленных сигарет составило 2,5 трлн штук, а более 2/3 окурков выбрасываются мимо урны²⁵. Так как часть из них попадает в сточные воды, а часть остается в почве, для анализа оставим долю, которая загрязняет почву, равную 30%, т.е. 750 тысяч сигаретных окурков. Загрязненная почва будет содержать 0,00099 окурков/1 га. В краткосрочной перспективе от попадания в почву 1 окурка динамика роста деревьев сократится на 10%, как и темп роста травы, согласно английскому исследованию, но в долгосрочной перспективе Китай недополучит 10% невыросших деревьев, что станет LR-эффектом от выбросов окурков в почву. Гектар леса за год поглощает 0,1022 млн кг CO₂, следовательно за год Китай недопоглотит 7,623 млн тонн углекислого газа из-за потери 753 440 900 га*0,00099 *0,1= 74 590 га леса с поправкой на количество выброшенных окурков.

$$\text{Площадь леса} = \text{Доля окурков в почве} \times (\text{Лесная площадь} + \text{Посевные площади}) \\ \times \text{Сокращение площади леса}$$

$$\text{Недопоглощенный CO}_2 = 0,1022 \times 10^6 \times \text{Площадь леса}$$

Правительствам стоит задуматься о привлечении табачных компаний к ответственности за вред окружающей среде, который причиняют сигаретные окурки. Одной из инициатив может стать проведение кампаний по повышению осведомленности общества о воздействии табачных отходов на окружающую среду, финансирование общественных пепельниц и информирование людей на пачке сигарет с фильтром о том, что в них содержится опасный для окружающей среды пластик. Данные программы должны финансироваться представителями табачной промышленности, но осуществляться независимыми третьими сторонами, как сказано в рекомендации ВОЗ. На данный момент финансирование очистительных работ проводится за счет средств налогоплательщиков, так как результаты конечной стадии жизненного цикла табачной продукции в виде окурков и упаковки можно найти повсеместно на каждой улице.

Основные результаты и выводы

Китай поставил для себя долгосрочную цель – стать карбоново-нейтральной страной к 2060 году. Будучи самым крупным производителем и потребителем табака, Китай должен осознавать масштабы влияния своей деятельности на окружающую среду и принимать превентивные меры для восполнения ее негативного эффекта. На данный момент для того, чтобы скомпенсировать вред, наносимый природе на каждом из этапов жизненного цикла табачной продукции, нужно облагородить площадь 19 млн га, чтобы на ней снова могли расти деревья, которые будут поглощать до 1 941,6 млн тонн выбросов углекислого газа в год (см. табл. 4).

²⁴ The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption.

²⁵ BBC_News. Пластиковый мусор: как окурки убивают природу и вредят растениям. 2019.

Большая часть диоксида углерода не является непосредственным результатом выбросов табачных фабрик, но недопоглощенный из-за загрязнения почвы CO₂ мог бы компенсировать вред, наносимый китайскими фабриками во всех отраслях экономики.

Таблица 4.

Количественные результаты ущерба табачной индустрии в Китае²⁶

Стадия жизненного цикла табачной продукции	Вырубленная/потенциально не выращенная площадь леса, тыс. га	Доля выделенного в атмосферу/недопоглощенного CO ₂ , %
Выращивание	18 874	99,30
Производство	3,9	0,02
Потребление	54	0,29
Утилизация отходов	74,6	0,39
Суммарный эффект	19 006	100

Исходя из приведенных расчетов, в статье было выявлено, что наименьший экологический вред наносится при производстве табачной продукции, а наибольший вред определяется ее выращиванием. Поэтому для достижения цели стать карбоново-нейтральной страной к 2060 году, одной из наиболее эффективных стратегий стало бы сокращение площади лесов, отданных под выращивание табачной культуры. Ведь на данный момент из-за обезлесения Китай теряет возможность поглощать до 1 928 млн тонн CO₂ только на этом шаге, что является непомерно большой величиной (см. табл. 4).

Несмотря на то, что по данным расчетам при производстве табачной продукции наблюдается наименьший негативный эффект, этому этапу стоит уделить особое внимание. При введении ограничительных мер на табачные компании стоит принимать во внимание долю экспортируемого товара и влияние производственной деятельности Китая на другие страны. По данным газеты The New York Times, загрязнение воздуха в Азии становится причиной повышения уровня озона в некоторых частях Америки²⁷. Но также происходит и обратный негативный эффект, ведь за счет того, что Китай производит 40% мирового объема сигарет, часть выбросов углекислого газа в Китае является продуктом производства экспортируемых сигарет. В этой связи обезлесение и выбросы CO₂ происходят именно в Китае, но конечными потребителями табачной продукции являются граждане других стран.

Дополнительные ограничения также стоит внедрить на этапе потребления табачной продукции. Среди существующих ограничений можно выделить запрет на курение в 28 общественных местах, запрет на рекламу табачной продукции в СМИ и запрет на продажу сигарет лицам, не достигшим 18 лет. Но вместе с этим в стране по-прежнему частично существуют интернет-продажи. Производители имеют возможность писать на упаковке ряд терминов, вводящих в заблуждение потребителей, и, более того, их не обязывают раскрывать государственным органам полную информацию о составе продукта и его влиянии на окружающую среду.

²⁶ Источник: расчеты авторов.

²⁷ The New York Times. When the U.S. and China Fight, It Is the Environment That Suffers. 2020.

Но принятых мер по снижению потребления табака в Китае недостаточно. Наглядным доказательством станет описание данных The Tobacco Atlas, которые гласят, что граждане Китая потребляют до 42% мирового объема сигарет.

Самым неизученным аспектом жизненного цикла табачной продукции является влияние попадания окурков в почву. Этот этап в долгосрочной перспективе имеет значительный эффект на сокращение роста деревьев и, следовательно, на увеличение доли углекислого газа, который не будет поглощен из-за обезлесения. В связи с этим для политики сокращения выбросов диоксида углерода в КНР следует обратить внимание на обеспечение достаточного числа урн для утилизации окурков во всех общественных местах. Дополнительным стимулом для сознательного отношения граждан к экологической проблеме станет введение штрафов за выброс окурков в неположенном месте.

Заключение

Многие исследования описывают негативное влияние потребления табачной продукции на здоровье человека, но крайне малое количество из них делают акцент на том, как весь жизненный цикл табачной продукции, от выращивания табака до утилизации окурков, влияет на окружающую среду. Каждый из этапов производства и потребления содержит в себе скрытые угрозы, которые не предаются огласке производителями табака. Однако о последствиях работы такой масштабной индустрии важно и нужно знать больше. Самое значительное влияние табачной отрасли на окружающую среду происходит за счет процесса обезлесения, выбросов углекислого газа в атмосферу и загрязнения почвы и водных массивов пластиковыми фильтрами.

В 2006 году Китай стал участником Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака. Власти Китая ввели дополнительные ограничения, которые распространяются как на производителей, так и на самих граждан, употребляющих табачную продукцию. Также в КНР принят «Закон Китайской Народной Республики о табачной монополии» в целях управления производством табачных изделий, повышения качества табачной продукции и защиты потребителей, но стоит отметить, что принятых Китаем мер недостаточно для того, чтобы обезопасить население и окружающую среду от пагубного влияния производства и потребления сигарет.

По данным The Tobacco Atlas, граждане Китая потребляют до 42% мирового объема табачных изделий. В период с 2000 по 2016 год население Китая увеличило потребление сигарет в 1,5 раза, с 1,6 трлн штук до 2,4 трлн штук (в расчете на одного человека в 1,4 раза), что непременно сказывается на окружающей среде Китая. Чтобы скомпенсировать нанесенный индустрией вред, в долгосрочной перспективе необходимо озеленить более 19 млн га леса.

Таким образом, основываясь на результатах данной статьи, можно сделать примерную оценку потенциально возможного снижения выбросов CO₂ в Китае на ближайшие десятилетия. Более того, освещение полученных результатов сможет поспособствовать принятию мер, направленных на противодействие климатическим изменениям. Так, например, одними из таких мер могут стать оптимизация структуры энергопотребления, трансформация структуры

производства, повышение энергоэффективности, а также развитие рынков торговли квотами на выбросы углекислого газа, чем сейчас активно начал заниматься Китай.²⁸

Список литературы

Агентство ТАСС. ВОЗ назвала число курильщиков на планете. 2018. URL: <https://tass.ru/obschestvo/5249215> (дата обращения: 21.12.2020).

Чернышова Е., Лушникова М. Вещество в бездействии. Обеспечение аграриев отечественными д. в. остаётся под вопросом // Агротехника и агротехнологии. 2020. URL: https://agro.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2272755.pdf

Китай досрочно достиг целевого уровня снижения выбросов CO₂. URL: http://russian.news.cn/2020-09/26/c_139397440.htm (дата обращения: 12.11.2020).

Рамочная конвенция ВОЗ по борьбе против табака. URL: https://www.who.int/fctc/signatories_parties/ru/ (дата обращения: 08.11.2020).

Роль зеленых насаждений в очистке воздуха от пыли и газа. URL: https://studbooks.net/999214/ekologiya/rol_zelenyh_nasazhdeniy_ochistke_vozduha_pyli_gaza (дата обращения: 10.11.2020).

Химический состав табачного дыма. Сборник статей о вреде курения и алкоголя. URL: <http://www.russlav.ru/tabak/sostav-tabachnogo-dima.html> (дата обращения: 18.11.2020).

American Lung Association. What's a cigarette? URL: <https://www.lung.org/quit-smoking/smoking-facts/whats-in-a-cigarette> (дата обращения: 15.11.2020).

Anglia Ruskin University. Cigarette butts hamper plant growth. 2019. URL: <https://phys.org/news/2019-07-cigarette-butts-hamper-growthstudy.html>

BBC News. Пластиковый мусор: как окурки убивают природу и вредят растениям. 2019. Centers for Disease Control and Prevention. Health of Cigarette Smoking. URL: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/health_effects/effects_cig_smoking/index.htm

China Tobacco International (HK) Company Limited. Annual report. 2019. URL: media-tobacco.todayir.com/2019091116560270863606764_en.pdf

Dannielle S. Green, Bas Boots, Jaime Da Silva. Cigarette butts have adverse effects on initial growth of perennial ryegrass (gramineae: Lolium perenne L.) and white clover (leguminosae: Trifolium repens L.) 2019.

Ecotoxicol Environ Saf. 2019 Oct 30;182:109418. Epub 2019 Jul 18 doi: 10.1016/j.ecoenv.2019.109418

Earth Day. The Great Global Cleanup. Tiny But Deadly: Cigarette Butts Are The Most Commonly Polluted Plastic. 2020. URL: <https://www.earthday.org/tiny-but-deadly-cigarette-butts-are-the-most-commonly-polluted-plastic/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/-data/TP/visualize> (дата обращения: 01.12.2020).

Hayo M.G. van der Werf. Assessing the impact of pesticides on the environment. 1996. p. 86. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 60, pp. 81-96; doi:10.1016/s0167-8809(96)01096-1

²⁸ Китай досрочно достиг целевого уровня снижения выбросов CO₂. URL: http://russian.news.cn/2020-09/26/c_139397440.htm

Helmut J Geist. Global assessment of deforestation related to tobacco farming. Tobacco Control 1999; 8: pp. 18–28

Natacha Lecours, Guilherme E. G. Almeida, Jumanne M Abdallah, Thomas E. Novotny. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. Tobacco Control 2012;21:191e196. doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050318

National Standard of the People's Republic of China. National food safety standard. Maximum Residue Limits for Pesticides in Food. GB 2763–2016. p. 15.

Novotny TE, Zhao F. Consumption and production waste: another externality of tobacco use. 1999. Tobacco Control 8(1):75-80. DOI: 10.1136/tc.8.1.75

Qamar et al. Cigarette waste: Assessment of hazard to the environment and health in Riyadh city. 2020. Saudi Journal of Biological Sciences. 2020 May; 27(5):1380-1383. Epub 2019 Dec 16. doi: 10.1016/j.sjbs.2019.12.002

Chapman S. “Keep a low profile”: pesticide residue, additives, and freon use in Australian tobacco manufacturing. p. 1. 2003 Dec;12 Suppl 3(Suppl 3): iii45-53. doi: 10.1136/tc.12.suppl_3.iii45

Sarah Lazarus, CNN. Cigarette filters are the No.1 plastic pollutant ... and don't prevent cancer. 2019. URL: <https://fox2now.com/news/cigarette-filters-are-the-no-1-plastic-pollutant-and-dont-prevent-cancer>

Shanjun Li, Yanyan Liu, Avralt-Od Purevjav Lin Yang. Does subway expansion improve air quality? 2019. journal of environmental economics and management DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.05.005>

The New York Times. When the U.S. and China Fight, It Is the Environment That Suffers. 2020. <https://www.nytimes.com/2020/10/12/opinion/china-us-environment.html>

The New York Times. China's pledge to be carbon neutral by 2060: What it means. 2020. <https://www.nytimes.com/2020/09/23/world/asia/china-climate-change.html>

The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption. URL: <https://tobaccoatlas.org/country/china/> (дата обращения: 10.11.2020).

Universal Leaf Tobacco. Estimated Leaf Production by Crop Year. 2020. URL: <http://www.universalcorp.com/UniversalLeaf>

World Health Organization. Tobacco and its environmental impact: an overview. 2017. URL: <https://www.who.int/tobacco/publications/environmental-impact-overview/en/>

Hendlin, Y.H., Bialous, S.A. The environmental externalities of tobacco manufacturing: A review of tobacco industry reporting. Ambio 49, 17–34 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01148-3>

Natural Resource Economics

SMOKE OR BREATHE? ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE TOBACCO INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT

Olga V. Kudryavtseva

Doctor in Economics, Professor

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics

(Moscow, Russia)

Elza R. Gazizova,

Ekaterina M. Dubkova,

Kristina N. Lokteva

4th year Bachelor Students

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics

(Moscow, Russia)

Abstract

The tobacco industry has a long history. The use of tobacco products caused controversy among leading doctors, scientists and economists for a long time. A huge number of studies have revealed the undoubted harm of tobacco use on human health. Despite the adoption of laws in many countries that prohibit or restrict smoking, the tobacco industry is still one of the leading branches of the economy. Whereas the harm caused by tobacco products to the human body has been thoroughly studied, and the composition of cigarette smoke has been identified with an accuracy of 7,000 different chemical elements, the damage caused to nature has not yet been discovered.

In this study, we will assess the impact of the tobacco industry on the environment. In order to do this, we will consider all stages of the existence of tobacco products: from the cultivation of tobacco leaves to direct consumption and subsequent disposal of cigarette butts. Each of the stages contains clear and threats to the environment. The study is based on the experience of China as one of the largest tobacco producers and consumers. China is a country experiencing serious environmental problems, but plans to reach the level of carbon neutrality by 2060. The result of our analysis will be a quantitative assessment of the harm (in particular, CO₂ emissions) caused by the tobacco industry to the environment in China, as well as recommendations for reducing the calculated effect.

Keywords: smoking, tobacco products, tobacco, cigarettes, carbon dioxide, CO₂, China, People's Republic of China, cigarette production, cigarette butts, pollution, ecology.

JEL: D51, F18, Q57.

For citation: Kudryavtseva, O. V., Gazizova, E.R., Dubkova, E.M. Lokteva, K.N. (2021). Smoke or Breathe? Assessment of the Impact of the Tobacco Industry on the Environment. Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal, vol. 13, no. 2, pp. 60-79. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-2-60-79

References

Agentstvo TASS. VOZ nazvala chislo kuril'shchikov na planete. [Agency TASS. WHO has named the number of smokers on the planet] 2018. Available at: <https://tass.ru/obschestvo/5249215> (accessed 21.12.2020).

Chernyshova E., Lushnikova M. Veshchestvo v bezdeystvii. Obespechenie agrariy otechestvennyimi d. v. ostaetsya pod voprosom. Agrotekhnika i agrotekhnologii. [The substance is inactive. The provision of farmers with domestic active substances remains questionable] Agrotekhnika and agrotekhnologii. [Agricultural machinery and agrotechnologies], 2020.

Kitay dosrochno dostig tselevogo urovnya snizheniya vybrosov CO₂. [China has reached the target level of reducing CO₂ emissions ahead of schedule]. Available at: http://russian.news.cn/2020-09/26/c_139397440.htm (accessed 12.11.2020)

Ramochnaya konventsia VOZ po bor'be protiv tabaka [WHO Framework Convention on Tobacco Control]. URL: https://www.who.int/fctc/signatories_parties/ru/

Rol' zelenykh nasazhdeniy v ochistke vozdukhа ot pyli i gaza [The role of green spaces in cleaning the air from dust and gas]. Available at: https://stud-books.net/999214/ekologiya/rol_zelenyh_nasazhdeniy_ochistke_vozduha_pyli_gaza (accessed 10.11.2020)

Khimicheskiy sostav tabachnogo dymа. Sbornik statey o vrede kureniya i alkogolya. [The chemical composition of tobacco smoke. Collection of articles about the dangers of smoking and alcohol consumption]. Available at: <http://www.russlav.ru/tabak/sostav-tabachnogo-dima.html> (accessed 18.11.2020)

American Lung Association. What's a cigarette? Available at: <https://www.lung.org/quit-smoking/smoking-facts/whats-in-a-cigarette> (accessed 15.11.2020)

Anglia Ruskin University. Cigarette butts hamper plant growth. 2019. Available at: <https://phys.org/news/2019-07-cigarette-butts-hamper-growthstudy.html>

BBC News. Plastikovyy musor: kak okurki ubivayut prirodu i vredyat rasteniyam. [Plastic garbage: how cigarette butts kill nature and harm plants] 2019. Centers for Disease Control and Prevention. Health of Cigarette Smoking. Available at: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/health_effects/effects_cig_smoking/index.htm

China Tobacco International (HK) Company Limited. Annual report. 2019. media-tobacco.todayir.com/2019091116560270863606764_en.pdf

Dannielle S. Green, Bas Boots, Jaime Da Silva. Cigarette butts have adverse effects on initial growth of perennial ryegrass (gramineae: Lolium perenne L.) and white clover (leguminosae: Trifolium repens L.) 2019. Ecotoxicol Environ Saf. 2019 Oct 30;182:109418. Epub 2019 Jul 18 doi: 10.1016/j.ecoenv.2019.109418

Earth Day. The Great Global Cleanup. Tiny But Deadly: Cigarette Butts Are The Most Commonly Polluted Plastic. 2020. Available at: <https://www.earthday.org/tiny-but-deadly-cigarette-butts-are-the-most-commonly-polluted-plastic/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and livestock products. Available at: <http://www.fao.org/faostat/ru/-data/TP/visualize> (accessed 01.12.2020)

Hayo M.G. van der Werf. Assessing the impact of pesticides on the environment. 1996. p. 86. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 60, pp 81-96; doi:10.1016/s0167-8809(96)01096-1

Helmut J Geist. Global assessment of deforestation related to tobacco farming. Tobacco Control 1999; 8: pp. 18–28

Natacha Lecours, Guilherme E. G. Almeida, Jumanne M Abdallah, Thomas E. Novotny. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. Tobacco Control 2012;21:191e196. doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050318

National Standard of the People's Republic of China. National food safety standard. Maximum Residue Limits for Pesticides in Food. GB 2763–2016. p. 15.

Novotny TE, Zhao F. Consumption and production waste: another externality of tobacco use. 1999. Tobacco Control 8(1):75-80. DOI: 10.1136/tc.8.1.75

Qamar et al. Cigarette waste: Assessment of hazard to the environment and health in Riyadh city. 2020. Saudi Journal of Biological Sciences. 2020 May; 27(5):1380-1383. Epub 2019 Dec 16. doi: 10.1016/j.sjbs.2019.12.002

Chapman S. “Keep a low profile”: pesticide residue, additives, and freon use in Australian tobacco manufacturing. p. 1. 2003 Dec;12 Suppl 3(Suppl 3): iii45-53. doi: 10.1136/tc.12.suppl_3.iii45

Sarah Lazarus, CNN. Cigarette filters are the No.1 plastic pollutant ... and don't prevent cancer. 2019. Available at: <https://fox2now.com/news/cigarette-filters-are-the-no-1-plastic-pollutant-and-dont-prevent-cancer>

Shanjun Li, Yanyan Liu, Avralt-Od Purevjav Lin Yang. Does subway expansion improve air quality? 2019. journal of environmental economics and management DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.05.005>

The New York Times. When the U.S. and China Fight, It Is the Environment That Suffers. 2020. Available at: <https://www.nytimes.com/2020/10/12/opinion/china-us-environment.html>

The New York Times. China's pledge to be carbon neutral by 2060: What it means. 2020. Available at: <https://www.nytimes.com/2020/09/23/world/asia/china-climate-change.html>

The Tobacco Atlas. China: growing, manufacturing, consumption. Available at: <https://tobaccoatlas.org/country/china/> (accessed 10.11.2020)

Universal Leaf Tobacco. Estimated Leaf Production by Crop Year. 2020. Available at: <http://www.universalcorp.com/UniversalLeaf>

World Health Organization. Tobacco and its environmental impact: an overview. 2017. Available at: <https://www.who.int/tobacco/publications/environmental-impact-overview/en/>

Hendlin, Y.H., Bialous, S.A. The environmental externalities of tobacco manufacturing: A review of tobacco industry reporting. Ambio 49, 17–34 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01148-3>