



**Межправительственная
научно-политическая платформа по
биоразнообразию и экосистемным
услугам**

Distr.: Limited
28 February 2016

Russian
Original: English

**Пленум Межправительственной научно-политической
платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам
Четвертая сессия**

Куала-Лумпур, Малайзия, 22–28 февраля 2016 года
Пункт 5 а) повестки дня

**Программа работы Платформы: тематическая оценка по
вопросам опылителей, опыления и производства
продовольствия**

**Резюме для директивных органов тематической оценки по
вопросам опылителей, опыления и производства
продовольствия**

**Межправительственная научно-политическая платформа по
биоразнообразию и экосистемным услугам**

(результат 3 а))

Авторы-составители: Саймон Дж. Поттс, Вера Императрис-Фонсека, Хиен Т. Нго, Якобус К. Бисмейер, Томас Д. Бриз, Линн В. Дикс, Лукас А. Гарибальди, Розмари Хилл, Йозеф Зеттеле и Адам Дж. Ванберген

Ссылки на это резюме для директивных органов следует оформлять следующим образом:

МНБЭУ (2016 г.): Резюме для директивных органов доклада об оценке Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам по вопросам опылителей, опыления и производства продовольствия. С.Дж. Поттс, В.Л. Императрис-Фонсека, Х.Т. Нго, Я.К. Бисмейер, Т.Д. Бриз, Л.В. Дикс, Л.А. Гарибальди, Р. Хилл, Й. Зеттеле, А.Дж. Ванберген, М.А. Эйзен, С.А. Каннингэм, К. Ирдли, Б.М. Фрейтас, Н. Галлаи, П.Дж. Киван, А. Ковач-Хостянски, П.К. Квапонг, Й. Ли, Х. Ли, Д. Дж. Мартинс, Г. Натес-Парра, Дж.С. Петтис, Р. Рейдер и Б.Ф. Виана (под ред.). Издательство (будет добавлено), город [будет добавлен], страна [будет добавлена], стр. 1-30.

Данная тематическая оценка нацелена на оценку опыления животными как регуляционной экосистемной услуги, лежащей в основе производства продовольствия в контексте ее вклада в дары природы для человека и обеспечения высокого качества жизни. Для этого особое внимание уделяется роли аборигенных и культивируемых опылителей, положению дел и тенденциям в отношении сетей и услуг опылителей и опыления, факторам изменений, влиянию ухудшения и нехватки опыления на благосостояние человека и производство продовольствия, и эффективность реагирования.

Ключевые тезисы

Значимость опылителей и опыления

- Опыление животными играет жизненно важную роль регуляционной экосистемной услуги в природе.** Во всем мире почти 90 процентов видов диких цветковых растений зависит, по крайней мере, частично, от передачи пыльцы животными. Эти растения имеют решающее значение для долгосрочного функционирования экосистем, поскольку они являются источником продовольствия, образуют экологические ниши, а также предоставляют другие ресурсы для широкого спектра других видов.
- Урожайность и/или качество более трех четвертей основных видов мировых продовольственных культур в той или иной степени зависит от опыления животными.** На эти зависимые от опылителей культуры приходится 35 процентов общего объема производства сельскохозяйственных культур.
- Учитывая различную степень зависимости соответствующих культур от животных-опылителей, по оценкам, 5-8 процентов нынешнего мирового объема продукции сельскохозяйственных культур напрямую связано с опылением животными, их годовая рыночная стоимость составляет 235-577 млрд. долл. США (в 2015 году, в долл. США¹) во всем мире.**
- Роль опыления животными существенно различается для разных сельскохозяйственных культур, и, следовательно, среди региональных товарных культур.** Многие из наиболее важных товарных культур мира зависят от опыления животными в том, что касается урожайности и/или качества, и являются основными экспортными продуктами развивающихся стран (например, кофе и какао) и развитых стран (например, миндаль), обеспечивая занятость и доход для миллионов людей.
- Зависящие от опылителей продовольственные продукты являются важным компонентом здорового рациона и питания человека.** В число зависящих от опылителей видов входят многие фруктовые, овощные, семенные, ореховые и масличные культуры, которые являются важным поставщиком микроэлементов, витаминов и минералов в рацион человека.
- Подавляющее большинство видов опылителей являются дикими, в том числе более 20 000 видов пчел и некоторые виды мух, бабочек, мотыльков, ос, жуков, трипсов, птиц и летучих мышей, а также других позвоночных.** Несколько видов пчел широко культивируются, в том числе медоносная пчела² (*Apis mellifera*), восковая пчела (*Apis cerana*), некоторые виды шмелей, некоторые виды безжалых пчел и несколько видов одиночных пчел. Пчеловодство является важным источником дохода для многих сельских домохозяйств. Медоносная пчела – самый распространенный культивируемый опылитель в мире, а во всем мире насчитывается порядка 81 миллионов ульев, производящих примерно 1,6 миллиона тонн меда в год.
- И дикие и культивируемые опылители играют важную в мировом масштабе роль в опылении сельскохозяйственных культур, хотя их относительные вклады различаются в зависимости от культуры и расположения. Урожайность или качество зависят как от численности, так и от разнообразия опылителей.** Разнообразное сообщество опылителей, как правило, обеспечивает более эффективное и стабильное опыление сельскохозяйственных культур, чем какой бы то ни было вид в одиночку. Разнообразие опылителей сельскохозяйственных культур способствует опылению культур даже при высокой

¹ Сумма приводится с поправкой на значение доллара США по состоянию на 2015 год, с учетом только инфляции.

² Также известна как медоносная пчела, изначально обитавшая в Африке, Европе и Западной Азии, но распространенная по всему миру пчеловодами.

численности их культивируемых видов (например, медоносных пчел). Вклад диких опылителей в производство сельскохозяйственных культур недооценивается.

8. **Опылители являются источником многочисленных благ для людей, связанных не только с предоставлением продовольствия, но и непосредственно с обеспечением лекарств, биотоплива, (например, канولا³, пальмовое масло), волокон (например, хлопок, лен), строительных материалов (древесина), музыкальных инструментов, объектов декоративно-прикладного искусства, рекреационных мероприятий и служат источниками вдохновения для искусства, музыки, литературы, религии, технологии и образования.** Опылители являются важными духовными символами во многих культурах. Священные пассажи о пчелах во всех основных мировых религиях подчеркивают их значение для человеческих обществ в течение тысячелетий.

9. **Высокое качество жизни для многих людей основывается на неизменной роли опылителей в наследии мирового значения; в качестве символов идентичности; эстетически значимых элементов ландшафтов и животных; в социальных отношениях; для образования и отдыха; и взаимодействия с властью.** Опылители и опыление играют важную роль в осуществлении: Конвенции об охране нематериального культурного наследия (ЮНЕСКО); Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия (ЮНЕСКО); и систем сельскохозяйственного наследия мирового значения (ФАО).

Положение дел и тенденции в области опылителей и опыления

10. **Распространенность и разнообразие (и численность некоторых видов) диких опылителей снизились на местном и региональном уровнях в Северо-Западной Европе и Северной Америке.** Хотя недостаток данных по диким опылителям (идентичность, распространение и численность видов) для стран Латинской Америки, Африки, Азии и Океании делает невозможными какие-либо общие заявления о соответствующем положении дел в регионах, зафиксированы случаи их сокращения на местном уровне. Существует срочная потребность в долгосрочном мониторинге на национальном уровне как опылителей, так и опыления, чтобы получить информацию о положении дел и тенденциях для большинства видов и большей части мира.

11. **Количество культивируемых ульев домашних медоносных пчел за последние пять десятилетий выросло во всем мире, даже несмотря на то, что оно сократилось в некоторых европейских странах и в Северной Америке за тот же период.** В последнее время наблюдаются существенные сезонные потери в колониях домашних медоносных пчел во всяком случае в некоторых районах умеренного северного полушария и в Южной Африке. Пчеловоды могут при соответствующих экономических затратах восполнить такие потери за счет разделения культивируемых колоний.

12. **Оценки в рамках Красного списка Международного союза охраны природы (МСОП) показывают, что 16,5 процента позвоночных-опылителей находится под угрозой глобального исчезновения (для островных видов этот показатель возрастает до 30 процентов).** Оценки конкретно для насекомых-опылителей в рамках Красного списка отсутствуют. Тем не менее, региональные и национальные оценки свидетельствуют о **высоком уровне угрозы для некоторых пчел и бабочек.** В Европе 9 процентов видов пчел и бабочек находятся под угрозой, а сокращение численности популяций составляет 37 процентов для пчел и 31 процент для бабочек (за исключением видов, по которым недостаточно данных, к которым относится 57 процентов пчел). Национальные Красные списки, там, где они имеются, показывают, что до 40 процентов видов пчел может находиться под угрозой.

13. **Многие домохозяйства испытывают все большую зависимость от опылителей с ростом мировых площадей сельскохозяйственных культур, зависящих от опылителей, на 300 процентов в течение последних пяти десятилетий.** Тем не менее, в целом эти культуры продемонстрировали меньший рост и меньшую стабильность урожая, чем культуры, не зависящие от опылителей. Рост урожайности на гектар среди зависящих от опылителей культур был менее значительным и более изменчивым в зависимости от года, чем урожайность на гектар среди культур, не зависящих от опылителей. В то время как причины этой тенденции не ясны, исследования ряда культур на местном уровне показывают, что производство падает при сокращении опылителей.

³ Также известна как масличный рапс.

Факторы изменений, риски и возможности и варианты мер политики и регулирования

14. **Численность, разнообразие и здоровье опылителей и обеспечение опыления испытывают угрозу со стороны прямых факторов, которые являются источником рисков для общества и экосистем.** Угрозы включают в себя изменения в землепользовании, интенсивное ведение сельского хозяйства и применение пестицидов, загрязнение окружающей среды, инвазивные чужеродные виды, патогенные факторы и изменение климата. Констатация непосредственной связи сокращения численности опылителей с отдельными прямыми факторами или их сочетанием невозможна, что обусловлено доступностью или сложностью данных, но значительное количество отдельных тематических исследований во всем мире предполагает, что эти прямые факторы нередко оказывают на опылителей негативное воздействие.

15. **Стратегические меры реагирования на связанные с опылителями и опылением риски и возможности варьируются по масштабности и длительности, от немедленных, сравнительно несложных мер, которые снижают или позволяют избежать рисков, до более масштабных и долгосрочных мер, которые направлены на преобразование сельского хозяйства или отношений человека с природой.** Существует семь общих стратегий, связанных с конкретными мерами, для реагирования на риски и возможности (таблица РДО.1), в том числе ряд решений, опирающихся на знания коренного и местного населения. Эти стратегии могут приниматься параллельно, и, как ожидается, могут снизить риски, связанные с сокращением численности опылителей в любом регионе мира, независимо от объема имеющихся знаний о положении опылителей или эффективности вмешательства.

16. **Некоторые элементы нынешних интенсивных методов ведения сельского хозяйства представляют угрозу для опылителей и опыления. Переход к более устойчивому ведению сельского хозяйства и противодействие обеднению сельскохозяйственных ландшафтов являются ключевыми стратегическими мерами реагирования на риски, связанные с сокращением численности опылителей.** Три взаимодополняющих подхода к сохранению здоровых сообществ опылителей и продуктивного сельского хозяйства состоят в: а) экологической интенсификации (т.е. в регулировании экологических функций природы для улучшения сельскохозяйственного производства и положения домохозяйств при минимизации наносимого окружающей среде вреда); б) укреплении существующих диверсифицированных систем сельского хозяйства (в том числе лесных питомников, приусадебных участков, агролесоводства и смешанных систем земледелия и животноводства), чтобы стимулировать деятельность опылителей и опыление посредством проверенных наукой или знаниями коренного и местного населения практик (например, севооборота); и с) инвестировании в экологическую инфраструктуру через защиту, восстановление и связывание между собой участков естественных и полудиких экологических ниш во всех продуктивных сельскохозяйственных ландшафтах. Эти стратегии могут одновременно смягчать последствия, которые оказывают изменения в землепользовании, интенсивное землеустройство, применение пестицидов и изменение климата на опылителей.

17. **Методы поддержания плотности популяций и разнообразия опылителей, основанные на знаниях коренного и местного населения, могут в сочетании с наукой обеспечить выработку основы для решения текущих проблем.** Методы включают в себя разнообразные сельскохозяйственные системы, защиту разнообразия природных ландшафтов и участков зеленых насаждений; дружественные отношения, которые защищают многих конкретных опылителей; использование сезонных признаков (например, цветения) для начала работ (например, посадок); различение широкого спектра опылителей; и высадка гнездовых деревьев, цветов и других ресурсов для опылителей. Совместная выработка знаний позволила улучшить конструкцию ульев; сформировать новое понимание воздействия паразитов и выявить ранее неизвестных науке безжалых пчел.

18. **Пестициды представляют риск для опылителей через сочетание токсичности и уровня воздействия, который варьируется территориально в зависимости от используемых соединений и масштабов землепользования и среды обитания. Доказано, что пестициды, в частности инсектициды, оказывают широкий спектр летальных и сублетальных воздействий на опылителей в контролируемых экспериментальных условиях.** Небольшое число имеющихся полевых исследований, в которых оценивались последствия в реалистичных полевых условиях, дают противоречивые данные о последствиях в зависимости от изучаемых видов и использовавшихся пестицидов. Пока неясно, как сублетальные последствия воздействия пестицидов, отмеченные для отдельных насекомых, оказывают на колонии и популяции культивируемых пчел и диких опылителей, особенно в

более долгосрочной перспективе. Недавние исследования, касающиеся таких инсектицидов, как неоникотиноиды, позволили получить данные о летальном и сублетальном воздействии на пчел и некоторые данные о воздействии на опыление, которое ими производится. В рамках одного недавнего исследования были получены данные, показывающие воздействие неоникотиноидов на выживаемость и репродуктивные функции диких опылителей при фактическом воздействии в полевых условиях⁴. Данные о воздействии на колонии домашних медоносных пчел, полученные на основе этого и других исследований, являются противоречивыми.

19. **Воздействие пестицидов на опылителей может быть уменьшено путем сокращения их применения и поиска альтернативных форм борьбы с вредителями и утверждения ряда конкретных методов их применения, в том числе технологий для уменьшения дрейфа пестицидов. Меры по сокращению использования пестицидов включают пропаганду комплексной борьбы с вредителями при помощи обучения фермеров, экологически чистого сельского хозяйства и стратегий по сокращению общего применения.** Эффективным инструментом для выявления способов применения пестицидов, не представляющего опасности для опылителей, может являться оценка риска, при которой должны учитываться различные уровни риска среди диких и культивируемых видов опылителей в зависимости от их биологических характеристик. Следующими важными шагами для предотвращения ненадлежащего применения конкретных пестицидов являются правила использования (включая маркировку). Международный кодекс поведения в области распределения и использования пестицидов Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) предоставляет набор добровольных мер для правительств и промышленности, направленных на сокращение рисков для здоровья человека и окружающей среды, хотя только 15 процентов стран используют их⁵.

20. **Большинство сельскохозяйственных генетически модифицированных организмов (ГМО) несут признаки толерантности к гербицидам (ТГ) или устойчивости к насекомым (УН).** Выращивание большинства культур-носителей ТГ, вероятно, будет сопровождаться снижением количества сорняков, сокращающим продовольственные ресурсы для опылителей. Фактические последствия для изобилия и разнообразия кормовой базы для опылителей на угодьях ТГ-культур пока не известны. Выращивание УН-культур ведет к сокращению применения инсектицидов в зависимости от численности вредителей в регионе, а также массовому появлению нецелевых вредителей или повышению сопротивляемости целевых вредителей. При долгосрочном осуществлении это сокращение применения инсектицидов может уменьшить эту нагрузку на нецелевых насекомых. Точных данных о том, как использование УН-культур и сокращение применения пестицидов влияет на численность и разнообразие опылителей, пока не имеется. Оценка риска, необходимая для разрешения ГМО в большинстве стран, не предоставляет надлежащего решения вопроса прямых сублетальных последствий УН-культур или косвенных последствий ТГ- и УН-культур, в том числе ввиду отсутствия данных.

21. **Пчелы поражаются широким спектром паразитов, в том числе клещами (Varroa), поражающими медоносных домашних пчел и восковых китайских пчел. Новые и вновь возникающие болезни представляют существенную угрозу для здоровья медоносных пчел, шмелей и одиночных пчел, особенно при их коммерческом культивировании.** Усиление внимания к гигиене и контролю патогенных факторов может помочь сократить распространение болезней во всем сообществе опылителей, культивируемых и диких. Массовое размножение и крупномасштабная транспортировка культивируемых опылителей может нести угрозу передачи патогенов и паразитов, а также увеличить вероятность отбора более вирулентных патогенов, инвазий чужеродных видов, а также регионального исчезновения аборигенных видов опылителей. Риск непреднамеренного нанесения вреда диким и культивируемым опылителям может быть снижен путем улучшения регулирования их торговли и использования.

22. **Область распространения, численность и сезонность некоторых видов диких опылителей (например, шмелей и бабочек) изменились в ответ на изменения климата, наблюдаемые на протяжении последних десятилетий. Как правило, последствия**

⁴ Rundlöf et al., 2015. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. Nature 521: 77-80 doi:10.1038/nature14420.

⁵ На основе данных исследования, проведенного в 2004-2005 годах; Ekström, G., and Ekblom, B. 2010. Can the IOMC Revive the 'FAO Code' and take stakeholder initiatives to the developing world? Outlooks on Pest Management 21:125-131.

продолжающегося изменения климата для опылителей и опыления в сельском хозяйстве могут проявляться не в полной мере в течение нескольких десятилетий, вследствие отложенной реакции экологических систем. Адаптивные ответные меры в связи с изменением климата включают расширение разнообразия культур и регионального разнообразия сельского хозяйства и целенаправленное сохранение, регулирование или восстановление экологических ниш. Проверка эффективности усилий по адаптации для обеспечения опыления в условиях климатических изменений не проводилась.

23. Эффективность осуществления многих мер по поддержке диких и культивируемых опылителей и опыления (описанных выше и в таблице РДО.1) возможно повысить через совершенствование управления. Например, общая правительственная политика может быть слишком однородной и не предусматривать возможности местных различий на практике; управление может быть фрагментировано между разными уровнями; а цели в различных секторах могут противоречить друг другу. Согласованные, совместные действия и обмен знаниями, которые обеспечивают связь между секторами (например, между сельским хозяйством и охраной природы), различными сферами компетенций (например, между частной, правительственной и некоммерческой) и между уровнями (например, между местным, национальным и глобальным), могут преодолеть эти проблемы и привести к долгосрочным изменениям на благо опылителей. Внедрение эффективного управления требует изменения привычек, мотиваций и социальных норм в долгосрочной перспективе. Однако необходимо учитывать и обращать внимание в будущих исследованиях на возможность сохранения противоречий между секторами политики и после завершения усилий в области координации.

Справочная информация об опылителях, опылении и производстве продовольствия

Опыление – это передача пыльцы между мужской и женской частями цветов для оплодотворения и размножения. Передача пыльцы большинства культивируемых и диких растений зависит, по крайней мере частично, от животных-переносчиков, известных как опылители, но другие средства ее переноса, такие как самоопыление или опыление с помощью ветра, также важны {1.2}.

Опылители составляют разнородную группу животных, в которой преобладают насекомые, особенно пчелы, но которая также включает некоторые виды мух, ос, бабочек, мотыльков, жуков, долгоносиков, трипсов, муравьев, галлиц, летучих мышей, птиц, приматов, сумчатых, грызунов и пресмыкающихся (рисунок РДО.1). В то время как почти все виды пчел являются опылителями, к опылителям относится меньшая (и неодинаковая) часть видов других таксонов. Более 90 процентов ведущих видов культур в мире посещаются пчелами, около 30 процентов – мухами, при этом каждый из других таксонов посещает менее 6 процентов видов культур. Несколько видов пчел культивируется, например, медоносная домашняя пчела (*Apis mellifera*) и восковая китайская пчела (*Apis cerana*), а также некоторые виды шмелей, некоторые виды безжалых пчел и несколько видов одиночных пчел; однако подавляющее большинство из 20 077 известных в мире видов пчел являются дикими (т.е. живущими на воле и некультивируемыми) {1.3}.

Опылители посещают цветы, прежде всего, для сбора нектара и/или пыльцы или питания ими, хотя некоторые специализированные опылители могут также собирать другие вещества, такие как масла, отдушки и смолы, которые содержатся в некоторых цветах. Некоторые виды опылителей являются специализированными (т.е. посещающими небольшое число цветущих видов), а другие – посещающими широкий спектр видов. Аналогичным образом, специализированные растения опыляются небольшим количеством видов, а универсальные растения опыляются широким спектром опылителей {1.6}.

В разделе А этого резюме рассматривается широкое разнообразие⁶ опылителей и опыления, охватывающее экономические, экологические, социально-культурные, коренные и местные аспекты. **Раздел В** содержит характеристику положения дел и тенденций, связанных с дикими и культивируемыми опылителями, с сельскохозяйственными культурами и дикими растениями, зависящими от опылителей. **В разделе С** рассматриваются прямые и косвенные факторы,

⁶ Значимость – это такие действия, процессы, общности или предметы, которые представляют значимость или важность (в некоторых случаях понятие ценностей может также включать моральные принципы). Díaz S. et al. (2015) «The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people.» *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 1–16.

В докладе содержится оценка масштабной базы источников научных, технических, социально-экономических знаний и знаний коренных народов и местных общин. В **приложении 1** определяются центральные понятия, используемые в резюме, а в **приложении 2** объясняются термины, используемые для назначения и пояснения степени достоверности ключевых выводов. Ссылки на главы, данные в фигурных скобках, например, {2.3.1, блок 2.3.4}, приводятся в подкрепление выводов, рисунков, блоков и таблиц в техническом докладе.



Рисунок РДО.1: Глобальное разнообразие диких и культивируемых опылителей. Приведенные здесь примеры являются исключительно иллюстративными, они были выбраны, чтобы отразить широкое разнообразие животных-опылителей, которые встречаются в разных регионах.

*Фотографии будут показаны, когда будут установлены правообладатели/авторы.

Рисунок РДО.1	
Managed pollinators	Культивируемые опылители
Wild pollinators	Дикие опылители

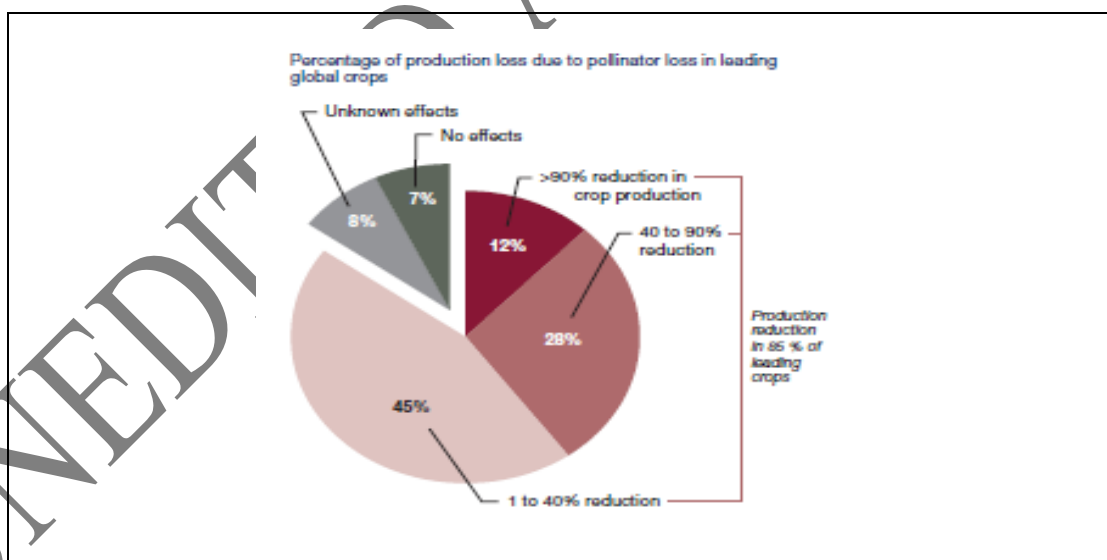
A. Значимость опылителей и опыления

Различные системы знаний, в том числе наука и знания коренного и местного населения, вносят вклад в понимание опылителей и опыления, их экономической, экологической и социально-культурной значимости и их культивирования в глобальном масштабе (*точно установлено*). Научное знание предоставляет широкое и многомерное понимание опылителей и опыления, которое позволяет получить подробную информацию об их разнообразии, функциях, необходимых для защиты опылителей шагах и их значении. В системах знаний коренных народов и местных общин понимание, осуществление процессов опыления и управление ими является целостным с точки зрения сохранения значимости через поощрение богатства, плодородия, духовной насыщенности и многообразия хозяйств, приусадебных участков и других экологических ниш. Сочетание экономической, социально-культурной и целостной оценки прибылей и потерь от опылителей с использованием нескольких систем знаний предоставляет различные точки зрения различных групп заинтересованных сторон, расширяя объем информации для управления и принятия решений, касающихся опылителей и

опыления, хотя основные пробелы в знаниях сохраняются {4.2, 4.6, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.1, 5.2.5, 5.3.1, 5.5, рисунок 5-5 и блоки 5-1, 5-2}.

Опыление животными играет жизненно важную роль службы регулирования экосистем в природе. По оценкам, половое размножение 87,5 процента (приблизительно 308 000 видов) диких цветковых растений в мире зависит, по крайней мере, частично, от опыления животными, и доля таких растений составляет от 94 процентов в тропических сообществах до 78 процентов в сообществах умеренных зон (установлено, но не окончательно). Опылители играют центральную роль в обеспечении устойчивости и функционирования многих наземных пищевых сетей, поскольку дикие растения являются источником широкого спектра ресурсов, таких как продовольствие и жилье, для многих других беспозвоночных, млекопитающих, птиц и других таксонов {1.2.1, 1.6, 4.0, 4.4}.

Опыление животными⁷ приносит выгоды* для производства, урожайности и качества более трех четвертей ведущих мировых видов продовольственных культур, занимающих 33-35 процентов всех сельскохозяйственных земель (точно установлено). Производство 91 из 107 ведущих мировых культур⁸ (плодовых, семенных и ореховых) в той или иной степени зависит от опыления животными. Полная потеря опылителей привела бы к сокращению производства 12 процентов ведущих сельскохозяйственных культур по меньшей мере на 90 процентов, никак не отразилась бы на 7 процентах сельскохозяйственных культур и оказала бы неизвестное влияние на 8 процентов культур. Кроме того, производство 28 процентов культур сократилось бы на 40-90 процентов, в то время как сокращение остальных культур составило бы 1-40 процентов (рисунок РДО.2). С точки зрения глобальных объемов производства, 60 процентов приходится на культуры, которые не зависят от опыления животными (например, зерновые и корнеплоды), 35 процентов производства приходится на культуры, которые зависят от опылителей, а 5 процентов не были оценены (установлено, но не окончательно). Кроме того, производство употребляемых в пищу частей многих культур, таких как картофель, морковь, пастернак, лук и другие овощи (например, корней, клубней, стеблей, листьев или цветов), не имеет прямой зависимости от опылителей, но опылители все-таки важны для их распространения через семена или селекционные программы. Кроме того, производство многих кормовых культур (например, бобовых), также увеличивается при опылении животными {1.1, 1.2.1, 3.7.2}.



⁷ Когда другие факторы не ограничивают, например, питание растений.

⁸ Klein et al. (2007) "Importance of pollinators in changing landscapes for world crops" Proc. R. Soc. B 274: 303-313. Этот график и количественные значения взяты из рис. 3 данной публикации и включают только культуры, производящие плоды или семена для непосредственного использования в пищу человеком или скотом (107 культур), но не включает культуры, семена которых используются только для разведения или производства растительных компонентов для прямого употребления в пищу человеком или животными, и культуры, опыляемые только посредством ветра, пассивно самоопыляемые или воспроизводимые вегетативно.

Рисунок РДО.2: Процентное выражение зависимости от опыления животными ведущих мировых культур, которые непосредственно потребляются людьми и торгуются на мировом рынке⁹.

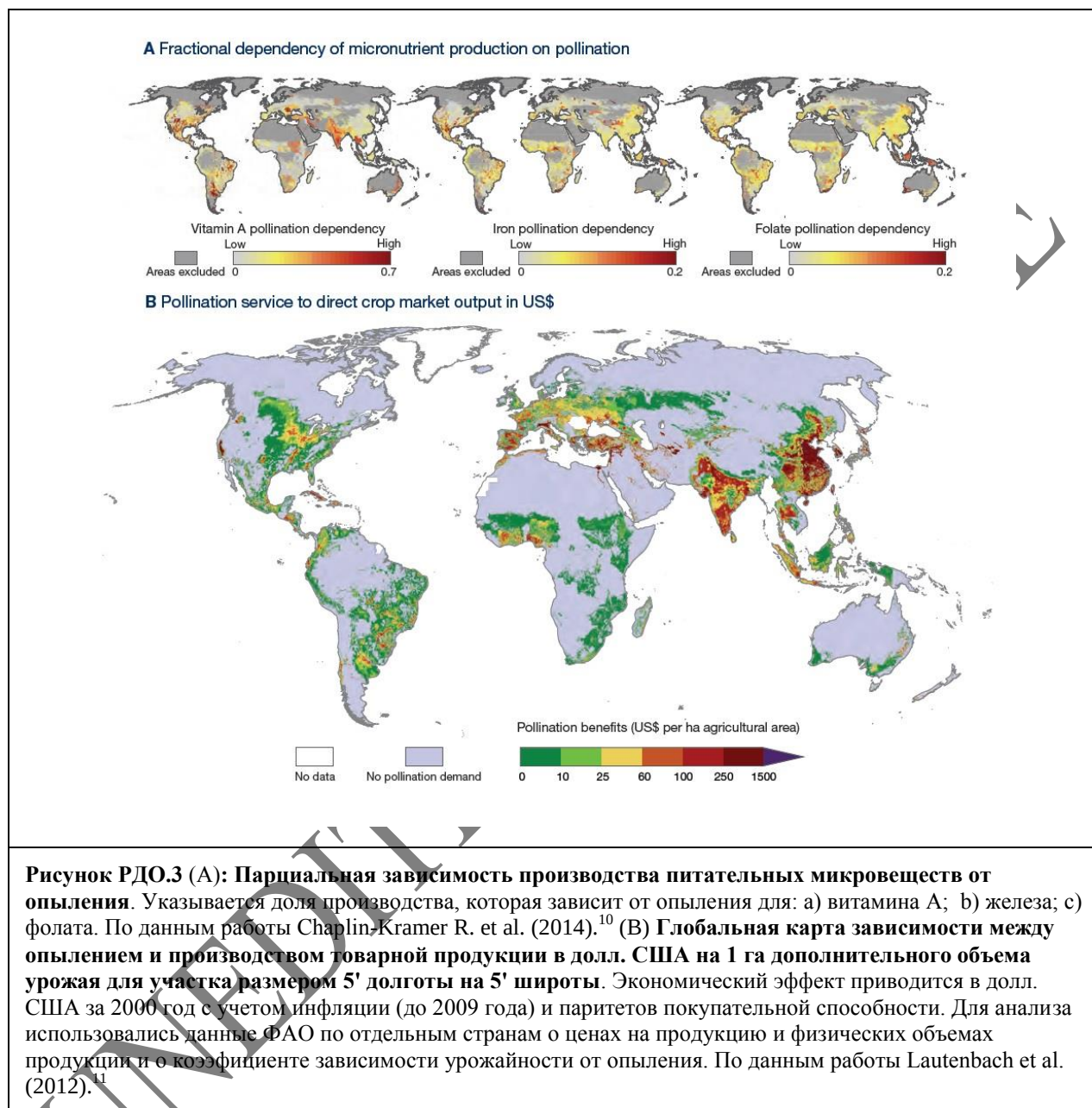
Рисунок РДО.2	
Percentage of production loss due to pollinator loss in leading global crops	Доля потерь продукции ведущих глобальных культур, обусловленных потерей опылителей
Unknown effects	Неизвестные последствия
No effects	Последствия отсутствуют
>90% reduction in crop production	Сокращение продукции сельскохозяйственной культуры более, чем на 90%
40% to 90% reduction	Сокращение на 40-90%
1 to 40% reduction	Сокращение на 1-40%
Production reduction in 85% of leading crops	Сокращение продукции ведущих культур на 85%

Опыление животными непосредственно обуславливает 5-8 процентов текущего объема мирового сельскохозяйственного производства (т.е. этот объем продукции будет потерян при отсутствии опылителей), которые включают продукты, являющиеся основным источником микроэлементов, таких как витамин А, железо и фолиевая кислота, в рационе человека во всем мире (рисунок РДО.3А) (установлено, но не окончательно) {3.7.2, 5.2.2}. Потеря опылителей могла бы привести к снижению доступности культур и диких растений, которые предоставляют важнейшие микроэлементы для рациона человека, оказывая влияние на здоровье и безопасность в области продовольствия, а также привести к риску увеличения числа людей, страдающих от дефицита витамина А, железа и фолиевой кислоты. В настоящее время хорошо известно, что для наиболее эффективной борьбы с голодом и недоеданием следует принимать во внимание различные потребности в питании, а не только калорийность продовольствия, но также и пищевую энергию от неосновных сельскохозяйственных культур, многие из которых зависят от опылителей {1.1, 2.6.4, 3.7, 3.8, 5.4.1.2}. Это касается и некоторых животных-опылителей, которые сами по себе потребляются в пищу, они богаты белком, витаминами и минералами

Годовая рыночная стоимость 5-8 процентов производства, напрямую связанного с опылением, оценивается в 235-577 млрд. долл. США (в долл. США на 2015 год) во всем мире (установлено, но не окончательно) (рисунок РДО.3В) {3.7.2, 4.7.3}. В среднем стоимость зависящих от опыления культур выше стоимости независящих от опыления культур. Распределение этих денежных выгод неоднородно, наибольшая дополнительная производительность приходится на страны Восточной Азии, Ближнего Востока, Средиземноморской Европы и Северной Америки. Дополнительная производительность, связанная с опылением, составляет 5-15 процентов от общего производства сельскохозяйственных культур в различных регионах Организации Объединенных Наций, самые большие доли приходятся на Ближний Восток и Южную и Восточную Азию. В отсутствие опыления животными, изменения в мировом предложении сельскохозяйственных культур могли бы привести к повышению цен для потребителей и сокращению прибыли производителей, мировой чистый убыток экономического благосостояния составил бы 160-191 млрд. долл. США в год для потребителей и производителей сельскохозяйственных культур и еще 207-497 млрд. долл. США для производителей и потребителей на других рынках, не связанных с продовольственными растительными культурами (например, сельское хозяйство, не связанное с растениеводством, лесоводство, пищевая промышленность) {4.7}. Точность этих экономических методов для расчета ценности ограничивается многочисленными

⁹ Klein et al. (2007) «Importance of pollinators in changing landscapes for world crops» Proc. R. Soc. B 274: 303-313. Этот график и количественные значения взяты из рис. 3 данной публикации и включают только культуры, производящие плоды или семена для непосредственного использования в пищу человеком или скотом (107 культур), но не включает культуры, семена которых используются только для разведения или производства растительных компонентов для прямого употребления в пищу человеком или животными, и культуры, опыляемые только посредством ветра, пассивно самоопыляемые или воспроизводимые вегетативно.

пробелами в данных, а в большинстве исследований рассматриваются развитые страны {4.2, 4.3, 4.5, 4.7}. Детальная оценка и рассмотрение этих экономических выгод с помощью таких инструментов, как анализ рентабельности и многокритериальный анализ, предоставляет информацию для заинтересованных сторон и может оказать помощь в принятии решений в области землепользования с большим признанием биоразнообразия и устойчивости опылителей {4.1, 4.6}.



(A) Fractional dependency of micronutrient production on pollination	Парциальная зависимость производства питательных микровеществ от опыления
Vitamin A pollination dependency	Зависимость для витамина А
Iron pollination dependency	Зависимость для железа

¹⁰ Chaplin-Kramer R. et al. (2014) "Global malnutrition overlaps with pollinator-dependent micronutrient production." Proc. R. Soc. B 281: 2014.1799.

¹¹ Lautenbach S. et al. (2012) "Spatial and temporal trends of global pollination benefit." PLoS ONE 7: e35954.

Folate pollination dependency	Зависимость для фолата
Areas excluded	Исключенные области
Low	Низкая
High	Высокая
(B) Pollination service to direct crop market output in US\$	Зависимость между опылением и производством товарной продукции в долл. США
No data	Нет данных
No pollination demand	Нет спроса на опыление
Pollination benefits (US\$ per ha agricultural area)	Экономический эффект от опыления (долл. США на 1 га сельскохозяйственных земель)

Многие домохозяйства зависят от опылителей, их продукции и многочисленных выгод, которые они несут (установлено, но не окончательно). Многие важнейшие товарные культуры всего мира зависят от опылителей. Это ведущие продукты экспорта развивающихся стран (например, кофе и какао) и развитых стран (например, миндаль), обеспечивающие занятость и доход миллионов людей. Поэтому последствия утраты опылителей для экономик различных регионов будут отличаться, будучи более тяжелыми для стран с более сильной зависимостью от сельскохозяйственных культур, зависящих от опылителей (выращиваемых внутри страны или импортированных). Существующие исследования экономической ценности опыления не учитывают неденежных аспектов экономики, в частности, основополагающих активов сельской экономики, таких как человеческие (например, занятость пчеловодов), социальные (например, ассоциации пчеловодов), физические (например, колонии медоносных пчел), финансовые (например, продажи меда) и природные активы (например, расширение биоразнообразия благодаря методам, щадящим опылителей). Совокупность и баланс этих активов являются основой для дальнейшего развития и устойчивости сельских домохозяйств {3.7, 4.2, 4.4, 4.7}.

Домохозяйства, опирающиеся на пчеловодство и собирательство меда, играют ведущую роль во многих сельских экономиках и являются источником многочисленных образовательных и рекреационных выгод как в сельских, так и в городских условиях (точно установлено). По имеющимся данным, в мировом масштабе насчитывается 81 миллион ульев, которые ежегодно производят 65 тысяч тонн пчелиного воска и 1,6 миллиона тонн меда, из которых, по оценкам, 518 000 тонн попадает на рынок. Многие сельские экономики отдают предпочтение пчеловодству и собирательству меда вследствие: минимальных потребностей в инвестициях; возможности продажи различных продуктов; различных форм доступа к поддержке собственности; возможности таким образом обеспечить питание и лекарства для семьи; гибкости сроков и мест работы; существующих многочисленных связей с культурными и социальными институтами. Кроме того, растет значение пчеловодства как основанного на экологии образа жизни в городских условиях. Значительный нереализованный потенциал как устойчивый вид деятельности домохозяйств в условиях развивающихся стран {4.3.2, 4.7.1, 5.2.8.4, 5.3.5, 5.4.6.1, практические примеры 5-10, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14, 5-21, 5-24, 5-25 и рисунки 5-12, 5-13, 5-14, 5-15, 5-22}.

Опылители являются источником многочисленных благ для людей, связанных не только с предоставлением продовольствия, но и непосредственно с обеспечением лекарств, биотоплива, волокон, строительных материалов, музыкальных инструментов, объектов декоративно-прикладного искусства, и служат источниками вдохновения для искусства, музыки, литературы, религии и технологии (точно установлено). Например, из меда получают некоторые антибактериальные, противогрибковые и антидиабетические вещества; масло яatroфы, хлопок и эвкалиптовые деревья являются, соответственно, биотопливом, волокном и источником древесины, зависящими от опылителей; пчелиный воск может использоваться для защиты и сохранения высококачественных музыкальных инструментов. Художественные, литературные и религиозные произведения, источниками вдохновения для создания которых послужили опылители, включают: произведения популярной и классической музыки (например, «Король пчел» Слима Харпо, «Полет шмеля» Римского-Корсакова); священные пассажи о пчелах в кодексах майя (например, о безжалых пчелах), сура Корана «ан-Нахль», мотив трех пчел папы Урбана VIII в Ватикане и священные произведения

индуизма, буддизма и китайских традиций, например, Чжуан-цзы. Примеры технического дизайна, вдохновением которых послужили опылители, включают технологию визуального полета роботов и десятиметровые телескопические сетки, используемые некоторыми энтомологами-любителями сегодня {5.2.1, 5.2.2., 5.2.3, 5.2.4, практические примеры 5-2, 5-16 и рисунки 5-7, 5-8, 5-9, 5-10, 5-24}.

Высокое качество жизни для многих людей основывается на неизменной роли опылителей в наследии мирового значения: в качестве символов идентичности; эстетически значимых элементов ландшафтов, цветов, птиц, летучих мышей и бабочек; и в социальных отношениях и взаимодействии коренных народов и местных общин с властью (точно установлено). Например, Исторические места выращивания агавы и производства в Текиле, внесенные в список Всемирного наследия, зависят от опыления летучими мышами для поддержания генетического разнообразия и здоровья агавы; люди демонстрируют явное эстетическое предпочтение сезонов цветения в различных культурных ландшафтах Европы; колибри является национальным символом Ямайки, нектарница – символ Сингапура, эндемичная птичекрылка – национальный вид бабочки Шри-Ланки, маски бабочек, превышающие два метра в ширину, символизируют плодородие на праздниках этноса бва в Буркина-Фасо; а этнос тагбануа на Филиппинах поклоняется двум божествам в виде пчел, живущим в лесу и карсте, как высшей власти их комплекса подсечно-огневого и пчеловодческого хозяйства {5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.6, практические примеры 5-16, 5-17, 5-18, 5-19, 5-20 и рисунки 5-16, 5-17, 5-18, 5-19, 5-20, 5-21}.

Диверсифицированные системы сельского хозяйства, некоторые из которых связаны со знаниями коренного и местного населения, представляют важное и благоприятное для опылителей дополнение к агропромышленности и включают в себя системы подсечно-огневого земледелия, приусадебного садоводства, продовольственного агролесничества и пчеловодства (установлено, но не окончательно). В то время как небольшие владения (менее 2 гектар) составляют около 8-16 процентов мировых сельскохозяйственных земель, в наших знаниях о диверсифицированных системах сельского хозяйства, связанных со знаниями коренного и местного населения, существуют большие пробелы. Диверсифицированные системы земледелия способствуют агробиоразнообразию и опылению через: севооборот, создание благоприятных условий для экологических ниш на разных этапах, разнообразие и обилие цветочных ресурсов; продолжающееся внедрение ресурсов дикой природы и включение видов деревьев с развитой кроной; инновации, например, касающиеся пасек, захвата роев и борьбы с вредителями; и адаптацию к социально-экологическим изменениям, например, путем включения новых инвазивных видов пчел и опыляющих ресурсов в их практики {5.2.8, практические примеры 5-7, 5-8, 5-9, 5-10, 5-11, 5-12, 5-13 и рисунки 5-14, 5-15, 5-22}.

Ряд культурных практик, основанных на знаниях коренного и местного населения, способствуют сохранению высокой численности и разнообразия опылителей и поддержке ценного «биокультурного разнообразия» (для целей настоящей оценки биологическое и культурное разнообразие и связи между ними называются «биокультурным разнообразием») *(установлено, но не окончательно)*. Они включают в себя практику разнообразных сельскохозяйственных систем; поощрения неоднородности природных ландшафтов и участков зеленых насаждений; дружественных отношений, защищающих многих конкретных опылителей; использование биовременных показателей, которые основаны на различении большого числа опылителей; и стремление к сохранению гнездовых деревьев, цветочных и других ресурсов для опылителей. Постоянные взаимосвязи между этими культурными практиками, лежащие в их основе знания коренного и местного населения (ЗКМ) (включают множество названий различных опылителей на местных языках) и опылители представляют собой элементы «биокультурного разнообразия». Районы, где поддерживается «биокультурное разнообразие», ценятся во всем мире из-за их роли в охране находящихся под угрозой исчезновения видов и языков. Несмотря на то, что охват этих районов несомненно является значительным, например, они занимают более 30 процентов лесных территорий в развивающихся странах, сохраняются основные пробелы в понимании их местоположения, статуса и тенденций. {5.1.3, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.4.7.2, практические примеры 5-1, 5-3, 5-5, 5-6, и рисунки 5-4, 5-11}.

В. Положение дел и тенденции в области опылителей, опыления и сельскохозяйственных культур и диких растений, зависящих от опылителей

Производство продовольствия ежегодно увеличивается, и доля в мировом сельском хозяйстве культур, зависящих от опылителей, на протяжении последних пяти десятилетий выросла более чем на 300 процентов *(точно установлено)*. Степень зависимости сельского хозяйства от опылителей значительно варьируется в зависимости от сельскохозяйственной культуры, сорта и страны (рисунок РДО.4). Выгоды от опыления животными выросли больше всего на американском континенте, в Средиземноморье, на Ближнем Востоке и Восточной Азии, главным образом потому что там выращиваются различные виды плодовых и семенных культур {3.7.2, 3.7.3, 3.7.4, 3.8.3}.

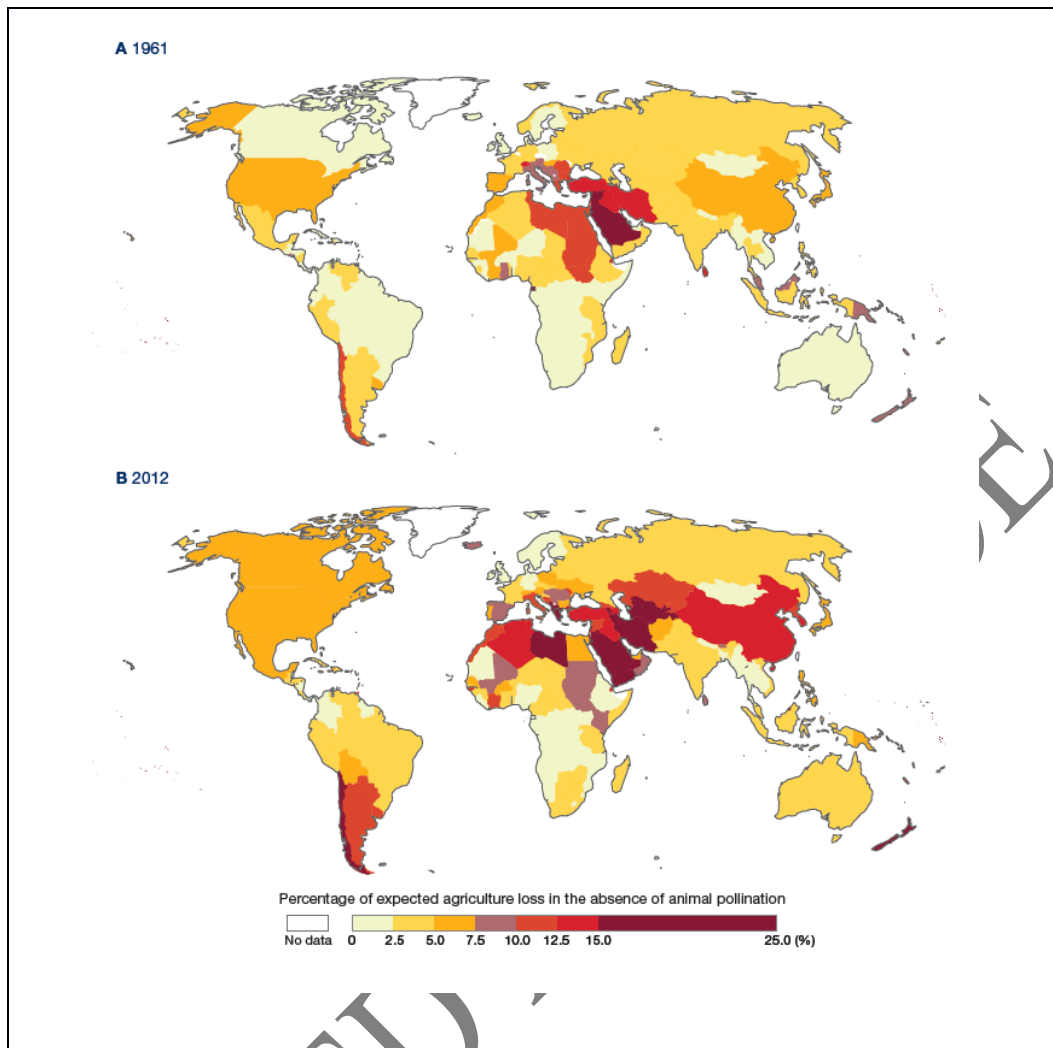


Рисунок РДО.4: Карта мира, иллюстрирующая зависимость сельского хозяйства от опылителей (т.е. процент ожидаемых потерь объемов сельскохозяйственного производства при отсутствии опыления животными (категории отображены на цветной панели)) в 1961 году и 2012 году, на основе набора данных ФАО (ФАОСТАТ, 2013 год) и в соответствии с методологией Айзена и др. (2009 год)¹².

Рисунок РДО.4:	
Percentage of expected agriculture loss in the absence of animal pollination	Доля ожидаемых потерь сельскохозяйственного производства при отсутствии опыления животными
No data	Нет данных
0	0
2.5	2,5
5.0	5,0
7.5	7,5
10.0	10,0
12.5	12,5
15.0	15,0
25.0 (%)	25,0 (%)

В то время как зависимость мирового сельского хозяйства от опылителей увеличивается, рост урожайности и стабильность зависящих от опылителей культур ниже, чем у не

¹² Aizen, M.A., et al. (2009) «How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production» *Annals of Botany* 103: 15791–588.

зависящих от опылителей культур (точно установлено). Рост урожайности на гектар среди зависящих от опылителей культур был менее значительным и более изменчивым в зависимости от года, чем урожайность на гектар среди культур, не зависящих от опылителей. В то время как причины этой тенденции не ясны, исследования ряда культур на местном уровне показывают, что производство падает при сокращении опылителей. Кроме того, урожайность многих культур демонстрирует снижение на местном уровне и более низкую стабильность при низком разнообразии сообществ опылителей (*точно установлено*). Разнообразное сообщество опылителей в большей степени способно обеспечить стабильное и достаточное опыление, чем сообщество с меньшим разнообразием, поскольку различные виды опылителей имеют различные пищевые предпочтения, поведение и структуру деятельности. Кроме того, исследования на местном уровне показывают, что производство сельскохозяйственных культур на полях с разнообразными и многочисленными сообществами опылителей выше, чем на полях с менее разнообразными сообществами опылителей. Для некоторых культур дикие опылители вносят больший вклад в мировой объем их продукции, чем медоносные пчелы. Культивируемые медоносные пчелы зачастую не могут в полной мере компенсировать потерю диких опылителей, менее эффективно опыляют многие сельскохозяйственные культуры, и не всегда возможно обеспечить их количество, достаточное для удовлетворения потребностей в опылении во многих странах (*установлено, но не окончательно*). Тем не менее, некоторые виды диких опылителей являются преобладающими. Считается, что 80 процентов опыления сельскохозяйственных культур в мировом масштабе выполняют только 2 процента видов диких пчел. Разнообразие возможностей опыления, включая как дикие, так и культивируемые виды, является необходимым в большинстве систем открытых полей, где погода и окружающая среда могут быть непредсказуемыми (*установлено, но не окончательно*) {3.7.2, 3.8.2, 3.8.3}.

Количество культивируемых ульев медоносных домашних пчел увеличивается в глобальном масштабе, несмотря на крупные сезонные потери колоний в некоторых европейских странах и в Северной Америке (точно установлено) (рисунок РДО.5). Потери колоний не всегда приводят к необратимому снижению численности, поскольку пчеловоды могут смягчить потери путем разделения колоний¹³ для восстановления сезонных потерь или даже увеличения поголовья пчел. Сезонные потери медоносных домашних пчел в Европе и Северной Америке существенно варьируются в зависимости от страны/области/района и от года, но в последние десятилетия (по крайней мере, с начала широкого распространения клещей Варроа) зачастую превышали 10-15 процентов, что рассматривалось как нормальный показатель (*установлено, но не окончательно*). Наблюдается масштабная нехватка данных для многих южных регионов мира {2.4.2.3, 2.4.2.4, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5}.

¹³ Путем переноса части рабочих пчел из сильной колонии и добавления новой матки, выращенной в любом другом месте, чтобы образовать новую колонию; эта мера сопряжена с соответствующими экономическими затратами.

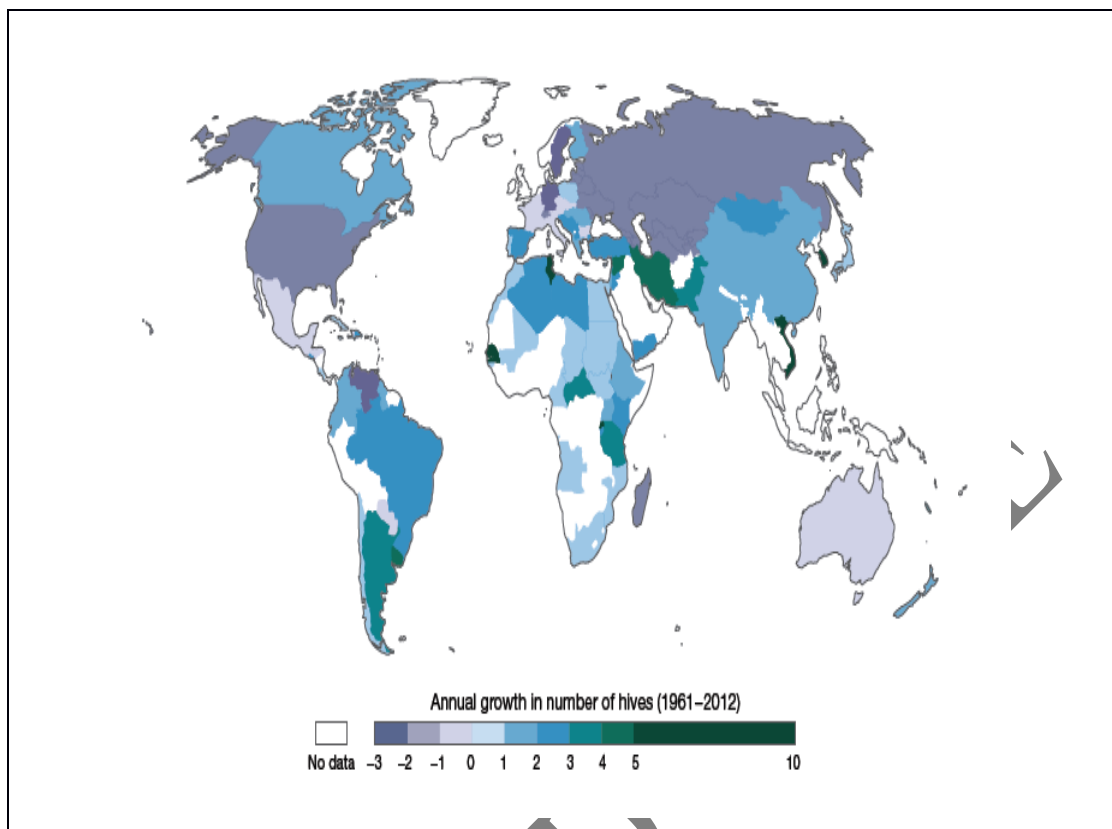


Рисунок РДО.5: Карта мира, показывающая ежегодные темпы роста (в процентах в год) количества пчелиных ульев в странах, представивших эти данные ФАО в период между 1961 и 2012 годами (ФАОСТАТ, 2013 год)¹⁴.

Рисунок РДО.5:

Annual growth in number of hives (1961-2012)

Ежегодный прирост количества ульев (1961-2012 гг.)

No data

Нет данных

Численность, встречаемость и разнообразие многих видов диких пчел и бабочек на местном и региональном уровнях в Северо-Западной Европе и Северной Америке сокращается (установлено, но не окончательно), данных для других регионов и групп опылителей в настоящее время недостаточно, чтобы сделать общие выводы, хотя поступала информация о сокращениях на местном уровне. На региональном уровне, снижение разнообразия пчел и зависящих от опылителей диких растений в течение последнего столетия отмечалось в промышленно развитых регионах мира, в частности, в Западной Европе и Восточной Северной Америке (*точно установлено*). Произошло резкое сокращение численности некоторых видов, например, шмеля Франклина (*Bombus franklini*) в западной части Соединенных Штатов Америки и шмеля-чесальщика (*Bombus distinguendus*) в Европе (*точно установлено*). Тенденции для других видов неизвестны или известны только для небольшой части ареала вида. Снижения также отмечены в других группах насекомых-опылителей и позвоночных-опылителей, таких как мотыльки, колибри и летучие мыши (*установлено, но не окончательно*). В некоторых европейских странах сокращение разнообразия насекомых-опылителей замедлилось или даже прекратилось (*установлено, но не окончательно*). Тем не менее, причина(-ы) этого по-прежнему неясны. В сельскохозяйственных системах было обнаружено, что численность и разнообразие диких пчел на местном уровне сильно снижается на расстоянии от окраин полей и окраин диких и полудиких экологических ниш порядка нескольких сотен метров (*точно установлено*) {3.2.2, 3.2.3}.

¹⁴ Данные из стран, входивших в состав бывшего Советского Союза, бывшей Югославии или бывшей Чехословакии, были объединены.

В то время как зависимость мирового сельского хозяйства от опылителей увеличивается, рост урожайности и стабильность зависящих от опылителей культур ниже, чем у не зависящих от опылителей культур (*точно установлено*). Рост урожайности на гектар среди зависящих от опылителей культур был менее значительным и более изменчивым в зависимости от года, чем урожайность на гектар среди культур, не зависящих от опылителей. В то время как причины этой тенденции не ясны, исследования ряда культур на местном уровне показывают, что производство падает при сокращении опылителей. Кроме того, урожайность многих культур демонстрирует снижение на местном уровне и более низкую стабильность при низком разнообразии сообществ опылителей (*точно установлено*). Разнообразное сообщество опылителей в большей степени способно обеспечить стабильное и достаточное опыление, чем сообщество с меньшим разнообразием, поскольку различные виды опылителей имеют различные пищевые предпочтения, поведение и структуру деятельности. Кроме того, исследования на местном уровне показывают, что производство сельскохозяйственных культур на полях с разнообразными и многочисленными сообществами опылителей выше, чем на полях с менее разнообразными сообществами опылителей. Культивируемые медоносные пчелы зачастую не могут в полной мере компенсировать потерю диких опылителей, менее эффективно опыляют многие сельскохозяйственные культуры, и не всегда возможно обеспечить их количество, достаточное для удовлетворения потребностей в опылении во многих странах (*установлено, но не окончательно*). Тем не менее, некоторые виды диких опылителей являются преобладающими. Считается, что 80 процентов опыления сельскохозяйственных культур в мировом масштабе выполняют только 2 процента видов диких пчел. Разнообразие возможностей опыления, включая как дикие, так и культивируемые виды, является необходимым в большинстве систем открытых полей, где погода и окружающая среда могут быть непредсказуемыми (*установлено, но не окончательно*) {3.7.2, 3.8.2, 3.8.3}.

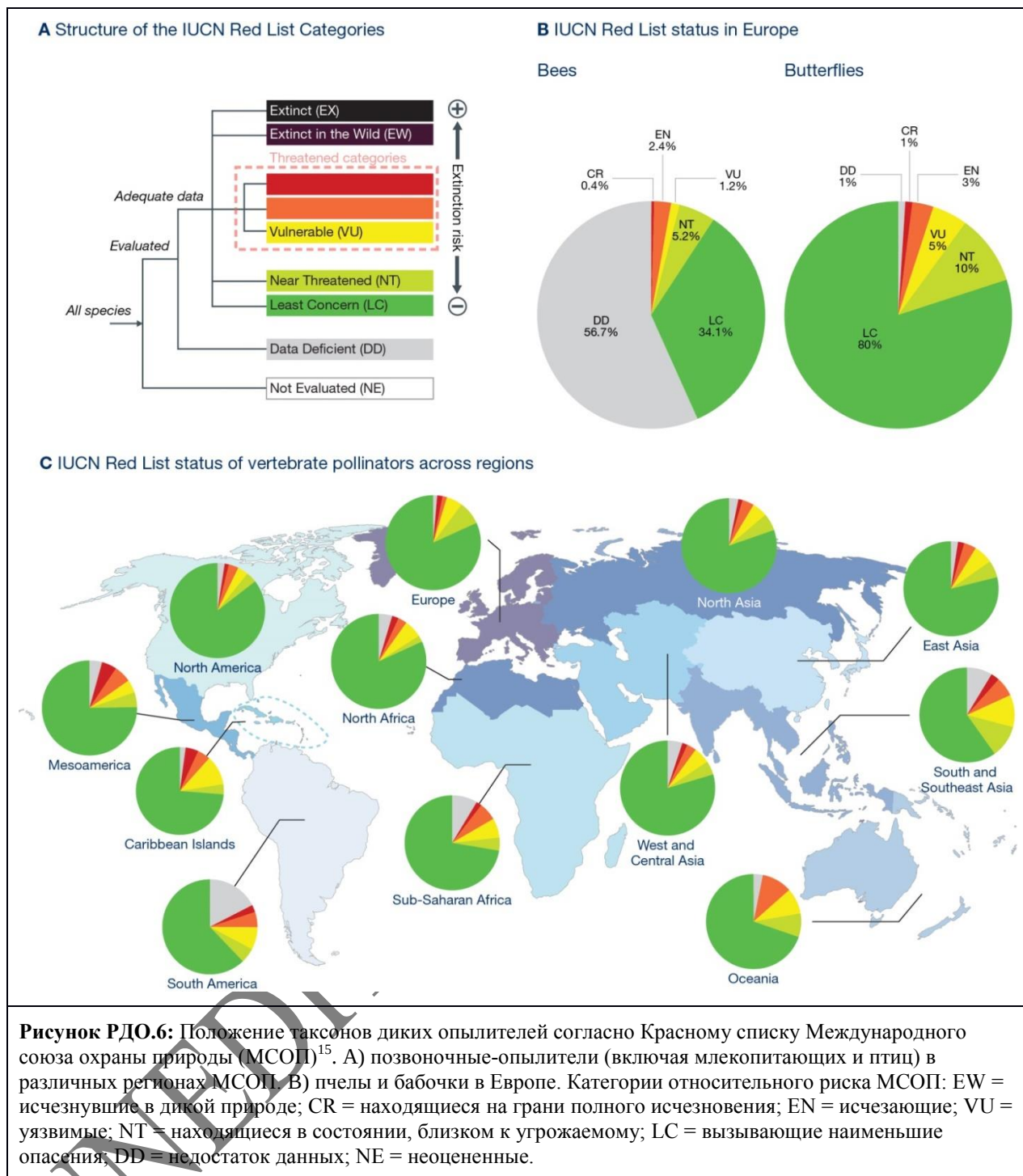


Рисунок РДО.6

IUCN Red List status of vertebrae pollinators across regions	Положение позвоночных-опылителей согласно Красному списку Международного союза охраны природы (МСОП) в различных регионах
Carribbean Islands	Острова Карибского бассейна
East Asia	Восточная Азия
Europe	Европа
Mesoamerica	Центральная Америка

15

Данные доступны на сайте www.iucnredlist.org.

North Africa	Северная Африка
North America	Северная Америка
North Asia	Северная Азия
Oceania	Океания
South America	Южная Америка
South and Southeast Asia	Южная и Юго-Восточная Азия
Sub-Saharan Africa	Африка к югу от Сахары
West and Central Asia	Западная и Средняя Азия
DD/NE	DD/NE
EW	EW
CR	CR
EN	EN
VU	VU
NT	NT
LC	LC
IUCN Red List status of bees in Europe	Положение пчел согласно Красному списку МСОП в Европе
CR 0.4%	CR 0,4%
EN 2.4%	EN 2,4%
VU 1.2%	VU 1,2%
NT 5.2%	NT 5,2%
LC 34.1%	LC 34,1%
DD 56.7%	DD 56,7%
IUCN Red List status of butterflies in Europe	Положение бабочек согласно Красному списку МСОП в Европе
CR 1%	CR 1%
EN 3%	EN 3%
VU 5%	VU 5%
NT 10%	NT 10%
LC 80%	LC 80%
DD 1%	DD 1%
RE 0%	RE 0%
Adequate data	Достаточное данных
Evaluated	Оценено
All species	Все виды
Extinct (EX)	Вымершие (EX)
Extinct in the wild (EW)	Исчезнувшие в дикой природе (EW)
Threatened categories	Категории под угрозой
Critically endangered (CR)	Находящиеся на грани исчезновения (CR)
Endangered (EN)	Исчезающие (EN)
Vulnerable (VU)	Уязвимые (VU)

Near threatened (NT)	Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому (NT)
Least concerned (LC)	Вызывающие наименьшие опасения (LC)
Data deficient (DD)	Недостаток данных (DD),
Not evaluated (NE)	Неоцененные (NE)
Extinction risk	Риск исчезновения

Объективной оценкой положения видов считается оценка Красного списка Международного союза охраны природы (МСОП). Для многих позвоночных-опылителей, например, птиц и летучих мышей, имеются глобальные оценки (рисунок РДО.6А). По оценкам, 16,5 процента позвоночных-опылителей находятся под угрозой глобального исчезновения (этот показатель увеличивается до 30 процентов для островных видов) (*установлено, но не окончательно*); с тенденцией ко все большему исчезновению (*точно установлено*). Оценок большинства насекомых-опылителей на глобальном уровне не проводилось (*точно установлено*). Региональные и национальные оценки насекомых-опылителей свидетельствуют о высоком уровне угрозы, особенно для пчел и бабочек (зачастую под угрозой более 40 процентов видов) (*установлено, но не окончательно*). Последние оценки в масштабе Европы показывают, что под угрозой находится 9 процентов пчел и 9 процентов бабочек (рисунок РДО.6В), популяция пчел сокращается на 37 процентов, а бабочек – на 31 процент (за исключением видов, по которым недостаточно данных). Данных по большинству европейских видов пчел недостаточно, чтобы провести оценку МСОП. На национальном уровне, Красные списки, при их наличии, показывают, что количество находящихся под угрозой видов, как правило, гораздо выше, чем на уровне регионов. Напротив, пчелы, опыляющие сельскохозяйственные культуры, как правило, являются распространенными видами и редко попадают под угрозу исчезновения. Из 130 распространенных видов пчел, опыляющих сельскохозяйственные культуры, была проведена оценка только 58 видов в Европе или в Северной Америке, из которых только два вида находятся под угрозой, два – в состоянии, близком к угрожаемому, а 42 вызывают наименьшие опасения (то есть в категории наименьшего риска МСОП), и данных для 12 из этих видов недостаточно для проведения оценки. Из 57 видов, рассмотренных в оценке глобального опыления сельскохозяйственных культур 2007 года¹⁶, только 10 видов прошли формальную оценку, из них 1 вид шмелей находится на грани исчезновения. Тем не менее, по крайней мере, 10 других видов, в том числе 3 вида медоносных пчел, известны как очень распространенные, хотя необходимо также рассмотреть состояние пчелиных колоний {3.2.2, 3.2.3}.

С. Факторы изменений, риски и возможности и варианты мер политики и управления

Большое количество наблюдений, теоретических исследований и исследований с помощью моделирования во всем мире указывает на высокую вероятность того, что многие факторы имеют и оказывают негативное воздействие на диких и культивируемых опылителей (*установлено, но не окончательно*). Однако отсутствие данных, в частности, за пределами стран Западной Европы и Северной Америки, и корреляции между факторами существенно затрудняют установление связей между долгосрочным сокращением численности опылителей с конкретными прямыми факторами. Изменения в состоянии здоровья, разнообразии и численности опылителей в целом привели к сокращению на местном уровне опыления культур, зависящих от опылителей (и снижению количества, качества и стабильности урожая), изменению разнообразия диких растений на местном и региональном уровнях, утрате особых укладов жизни, культурных практик и традиций в результате потери опылителей (*установлено, но не окончательно*). В долгосрочной перспективе могут возникнуть другие риски, включая потерю эстетических ценностей или благосостояния, связанную с опылителями, и утрату долгосрочной устойчивости в системах производства продовольствия. Относительная важность каждого фактора отличается для различных видов опылителей в зависимости от их биологии и географического положения. Последствия разных факторов также могут сочетаться или оказывать взаимное влияние, усложняя тем самым любое ранжирование факторов по риску¹⁷ или вреду (*не установлено*) {2.7, 4.5, 6.2.1}.

¹⁶ Klein A.M. et al. (2007). «Importance of pollinators in changing landscapes for world crops.» *Proceedings of the Royal Society B* 274:303-313.

¹⁷ В этой оценке используется научно-технический подход к риску, в рамках которого под риском понимается вероятность конкретного ощутимого вреда или воздействия.

Разрушение, фрагментация и деградация экологических ниш, наряду с обычными интенсивными методами управления земельными ресурсами часто сокращают или изменяют продовольственные ресурсы для опылителей (*точно установлено*) и ресурсы для образования гнезд (*установлено, но не окончательно*). Такие методы включают в себя активное применение агрохимических удобрений, интенсивную вспашку земли, выпас скота или скашивание травы. Эти изменения ресурсов опылителей, как известно, сокращают плотность и разнообразие насекомых-опылителей и изменяют состав и структуру сообществ опылителей от локального до регионального уровня (*точно установлено*) {2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.3.1.2, 2.3.1.3, 3.2.3}.

Для повышения устойчивости сельского хозяйства предусмотрены три взаимодополняющие стратегии, касающиеся нескольких важных факторов сокращения численности опылителей: экологическая интенсификация, укрепление существующих разнообразных сельскохозяйственных систем и инвестирование в экологическую инфраструктуру (таблица РДО.1). i) Экологическая интенсификация включает управление экологическими функциями природы для улучшения сельскохозяйственного производства и домохозяйств при минимизации ущерба для окружающей среды; ii) укрепление существующих разнообразных систем земледелия предполагает регулирование таких систем, как лесные питомники, приусадебное садоводство и агролесоводство, которые в настоящее время претерпевают изменения, для поддержки опылителей и опыления методами, проверенными наукой или знаниями коренного и местного населения (например, в области севооборота); iii) экологическая инфраструктура, необходимая для улучшения опыления, включает участки полудиких экологических ниш, распределенных по всей протяженности продуктивных сельскохозяйственных ландшафтов, обеспечивающих ресурсы для образования гнезд и цветочные ресурсы. Эти три стратегии одновременно влияют на несколько важных факторов сокращения опылителей, смягчая последствия изменения в землепользовании, использования пестицидов и изменения климата (*установлено, но не окончательно*). Формирующие их директивные и практические методы зачастую имеют прямые экономические выгоды для людей и домохозяйств (*установлено, но не окончательно*). Меры, разработанные для регулирования непосредственных рисков в области сельского хозяйства (таблица РДО.1), как правило, помогают снизить интенсивность воздействия лишь одного или вообще ни одного фактора, способствующего сокращению численности опылителей. Некоторые из этих мер (помеченные звездочкой в таблице РДО.1) имеют потенциальные негативные последствия для опылителей и устойчивости сельского хозяйства в целом, и эти последствия следует оценить в количественном отношении и иметь о них более полное представление {2.2.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2.3, 3.2.3, 3.6.3, 5.2.8, 6.9}.

Известные меры для снижения или смягчения негативного сельскохозяйственного воздействия на опылителей включают органическое сельское хозяйство и посадку полос цветковых растений, обе эти меры повышают в этих местах численность насекомых-опылителей, добывающих пропитание, (*точно установлено*) и интенсифицируют опыление (*установлено, но не окончательно*) в этих местах. Чтобы определить, имеют ли эти меры выгоды на уровне популяции, потребуются долгосрочные данные о численности опылителей (которые пока недоступны). Доказательства действенности органического сельского хозяйства поступают в основном из Европы и Северной Америки. Меры по активизации опыления на интенсивно обрабатываемой сельскохозяйственной земле также укрепляют и другие экосистемные услуги, в том числе природное регулирование вредителей (*установлено, но не окончательно*). Однако существуют потенциальные конфликты между повышением урожайности и повышением опыления. Например, во многих, но не всех, системах ведения сельского хозяйства в настоящее время при применении органических методов обычно наблюдается более низкая урожайность (*точно установлено*). Более глубокое понимание роли экологической интенсификации может помочь решить вопрос об этих конфликтах путем повышения урожайности органических хозяйств, одновременно повышая выгоды для опыления. Однако никаких данных об эффекте или влиянии таких мер на решение данного конфликта пока не имеется {6.4.1.1.1, 6.4.1.1.4, 6.7.1, 6.7.2}.

Большее разнообразие экологических ниш на уровне ландшафта часто ведет к большему разнообразию сообществ опылителей (*точно установлено*) и более эффективному опылению сельскохозяйственных культур и диких растений (*установлено, но не окончательно*). В зависимости от характера использования земель (например, сельское хозяйство, лесное хозяйство, пастбища, и т.д.) разнообразие экологических ниш на уровне ландшафта может быть расширено для поддержки опылителей посредством междурядного размещения культур, севооборота с использованием цветущих культур, агролеснищества, а также создания, поддержания или восстановления ареала диких цветковых культур или

местной растительности (*точно установлено*). Эффективность таких мер может быть повышена при их осуществлении на разных уровнях, от уровня поля до ландшафта, которые соответствуют уровню мобильности опылителей, устанавливая таким образом связи между этими компонентами ландшафта (*установлено, но не окончательно*) {2.2.2, 2.2.3, 3.2.3}. Этого можно достигнуть через поощрение фермеров или землеустроителей за внедрение надлежащих практик (*точно установлено*), демонстрацию экономической ценности опыления в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве или животноводстве, и с помощью (сельскохозяйственных) сетей для передачи знания и демонстрации практического применения перед фермерами или землеустроителями (*установлено, но не окончательно*). Защита крупных зон полудиких или диких экологических ниш (десятки гектаров или более) помогает поддерживать среды обитания опылителей на региональном или национальном уровнях (*установлено, но не окончательно*), но не окажет непосредственной поддержки сельскохозяйственному опылению в областях на расстоянии свыше нескольких километров от крупных ресурсов из-за ограниченных дистанций полета опылителей сельскохозяйственных культур (*установлено, но не окончательно*). Укрепление взаимосвязей на уровне ландшафта, например, путем установления связей между отдельными экологическими нишами (в том числе, на обочинах дорог), может содействовать опылению диких растений, обеспечивая передвижение опылителей (*установлено, но не окончательно*), но их роль в поддержании популяций опылителей остается неясной {2.2.1.2, 6.4.1.1.10, 6.4.1.5, 6.4.1.3, 6.4.3.1.1, 6.4.3.1.2, 6.4.3.2.2, 6.4.5.1.6}.

Регулированию и смягчению последствий, которые сокращение опылителей оказывает на качество жизни человека, может способствовать принятие ответных мер, направленных на борьбу с потерей доступа к традиционным территориям, утратой традиционных знаний, владения и управления, и взаимодействующими, кумулятивными последствиями прямых факторов (*установлено, но не окончательно*). Был выделен ряд комплексных мер, способствующих устранению этих факторов: продовольственная независимость, включая способность определять собственные сельскохозяйственные и продовольственные стратегии, сопротивляемость и экологическая интенсификация, сохранение биологического и культурного разнообразия и связей между ними, усиление традиционных методов управления, благоприятствующих опылителям, предварительное и информированное согласие на сохранение, развитие и распространение знаний, признание владения), учет значимого сельскохозяйственного и биокультурного наследия, и рамочные подходы, обеспечивающие связь с человеческими ценностями {5.4, практические примеры 5-18, 5-19, 5-20, 5-21, 5-22, 5-23, 5-24, 5-25, 5-26, рисунки 5-26, 5-27 и блок 5-3}.

Регулирование городских и рекреационных зон зеленых насаждений для увеличения на местном уровне численности нектароносных и пыльценосных цветковых растений увеличивает разнообразие и численность опылителей (*установлено, но не окончательно*), хотя неизвестно, имеют ли такие меры долгосрочные преимущества на уровне популяций. Обочины, линии электропередач, железнодорожные насыпи (*установлено, но не окончательно*) и свободные земли (*гипотетически*) в городах также имеют значительный потенциал для поддержки опылителей при **надлежащем** управлении для обеспечения ресурсов для цветения и образования гнезд {6.4.5.1, 6.4.5.1.6}.

Пестициды представляют риск для опылителей через сочетание токсичности (соединения различаются по токсичности для различных видов опылителей) и уровня воздействия (*точно установлено*). Кроме того, риск варьируется географически в зависимости от используемых соединений, типа и масштаба землеустройства (*точно установлено*) и, возможно, от фрагментов необработанных полудиких или диких экологических ниш (*установлено, но не окончательно*). Инсектициды являются токсичными для насекомых-опылителей, а прямой летальный риск увеличивается, например, если маркировочная информация является неполной или не принимается во внимание, если оборудование для нанесения неисправно или не подходит для этой цели или при недостаточности регуляторной политики и оценки рисков (*точно установлено*). Уменьшение использования пестицидов или их использование на основе согласованного подхода в рамках комплексной борьбы с вредителями снижает риск для поддержания популяций опылителей, многие из которых обеспечивают опыление сельскохозяйственных культур и диких растений и должны учитываться при обеспечении урожайности сельскохозяйственных культур] {2.3.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3 и блок 2.3.5}.

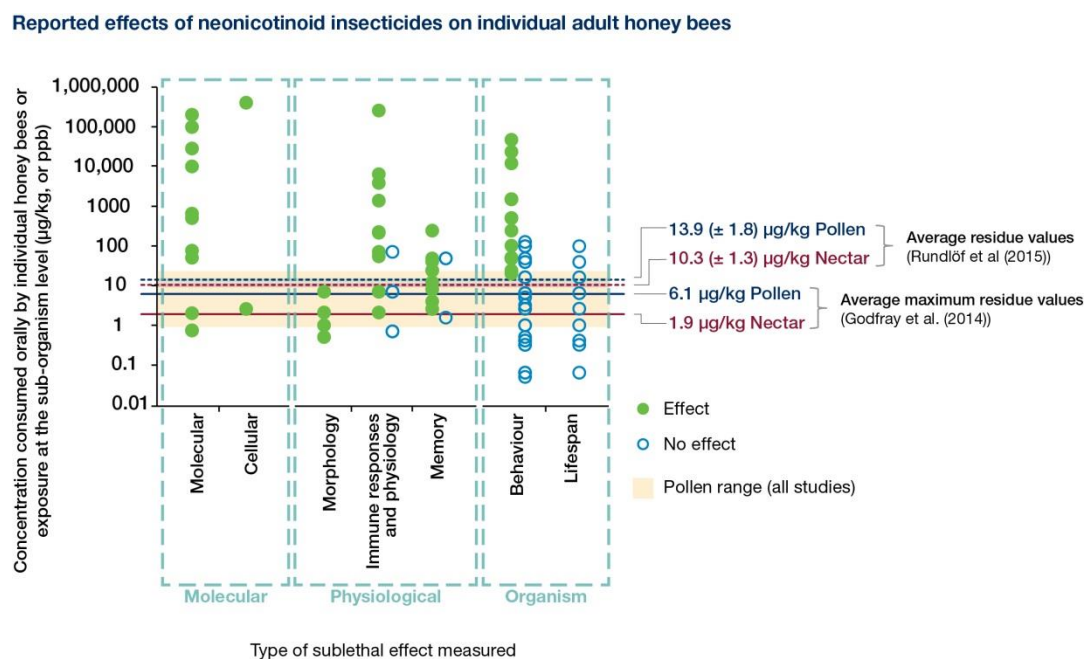


Рис. РДО.7. На данной диаграмме показано, сообщалось ли о том, что различные концентрации неоникотиноидных инсектицидов вызывали сублетальные (негативные, но не критические) последствия для взрослых особей медоносных пчел (зеленые закрашенные круги) или нет (голубые полые круги). В учтенных исследованиях использовался любой из трех неоникотиноидных инсектицидов: имидаклоприд, клотианидин и тиаметоксам. Воздействие осуществлялось либо путем перорального приема, либо напрямую во внутренние органы и ткани. На горизонтальной оси показаны различные типы протестированных сублетальных последствий от молекулярного уровня до организма в целом (пчела). Последствия на уровне колоний, такие как рост или благоприятное развитие целых колоний медоносных пчел, не включены.

Закрашенная область демонстрирует весь диапазон концентраций (0,9-3,1 мкг/кг), воздействию которых могут подвергаться медоносные пчелы, наблюдаемых в пыльце после обработки семян во всех известных полевых исследованиях.

Уровни клотианидина в пыльце (голубой; $13,9 \pm 1,8$ мкг/кг, диапазон 6,6-23 мкг/кг) и нектаре (красный; $10,3 \pm 1,3$ мкг/кг, диапазон 6,7-16 мкг/кг) масличного рапса, измеренные в ходе недавно проведенного полевого исследования в Швеции, (Рюндлеф и др., 2015 год) показаны пунктирными линиями.

Максимальные остаточные уровни, измеренные после обработки семян культур, сообщенные во всех исследованиях, обзор которых был проведен Годфрей и др. (2014 г.), показаны сплошными линиями для пыльцы (голубая, 6,1 мкг/кг) и нектара (красная, 1,9 мкг/кг); линии соответствуют среднему из максимальных значений исследований. Медоносные пчелы, кормящиеся на поле, питаются только нектаром. Медоносные пчелы, находящиеся в улье, также питаются пыльцой (16% их рациона; Европейское управление по безопасности пищевых продуктов (ЕБПП), 2013 год, Агентство по охране окружающей среды США (АООС США, 2014 год)¹⁸.

¹⁸ EFSA (2013) "Guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees)". *EFSA Journal* 11: 3295; USEPA (2014) "Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees." *United States Environmental Protection Agency*.

Рисунок РДО.7	
Reported effects of neonicotinoid insecticides on individual adult honey bees	Сообщаемые последствия воздействия неоникотиноидных инсектицидов на взрослых особей медоносных пчел
Concentration consumed orally by individual honey bees or exposure at the sub-organism level ($\mu\text{g/Kg}$ or ppb)	Концентрация, введенная перорально отдельным особям медоносных пчел, или воздействие на уровне ниже всего организма (мкг/кг или частей на миллиард)
Molecular	Молекулярный
Physiological	Физиологический
Organism	Организм
Effect	Последствия
No effect	Нет последствий
Pollen range (all studies)	Диапазон для пыльцы (все исследования)
1,000,000	1 000 000
100,000	100 000
10,000	10 000
1,000	1000
100	100
10	10
1	1
0.1	0,1
0.01	0,01
Molecular	Молекула
Cellular	Клетка
Morphology	Морфология
Immune responses and physiology	Иммунная реакция и физиология
Memory	Память
Behaviour	Поведение
Lifespan	Продолжительность жизни
13.9 ($\pm$ 1.8) $\mu\text{g/Kg}$ Pollen	13,9 ($\pm$ 1,8) мкг/кг Пыльца
10.3 ($\pm$ 1.3) $\mu\text{g/Kg}$ Nectar	10,3 ($\pm$ 1,3) мкг/кг Нектар
6.1 $\mu\text{g/Kg}$ Pollen	6,1 мкг/кг Пыльца
1.9 $\mu\text{g/Kg}$ Nectar	1,9 мкг/кг Нектар
Average residue values (Rundlöf et al (2015))	Средние остаточные значения (Рюндлеф и др. (2015 год))
Average maximum residue values (Godfray et al. (2014))	Средние максимальные остаточные значения (Годфрей и др. (2014 год))

Пестициды, особенно инсектициды продемонстрировали широкий диапазон летальных и сублетальных последствий для опылителей в контролируемых экспериментальных условиях (*точно установлено*). Некоторые из имеющихся полевых исследований, в которых оценивались последствия в реалистичных полевых условиях (рисунок РДО.7), дают противоречивые данные о последствиях в зависимости от изучаемых видов и использовавшихся пестицидов (*установлено, но не окончательно*). Пока неясно, как сублетальные последствия воздействия пестицидов, зафиксированные среди отдельных насекомых, влияют на колонии и популяции домашних пчел и диких опылителей, особенно в долгосрочной перспективе. В большинстве исследований, касающихся сублетального воздействия инсектицидов на опылителей, рассматривалось ограниченное количество пестицидов, причем в последнее время упор делался на неоникотиноидах с использованием медоносных пчел и шмелей, и лишь немногие исследования были посвящены другим таксонам опылителей-насекомых. Таким образом, в наших знаниях сохраняются существенные пробелы (*точно установлено*), что имеет потенциальные последствия для всеобъемлющей оценки рисков. Недавние исследования, касающиеся таких инсектицидов, как неоникотиноиды, позволили получить данные о летальном и сублетальном воздействии на пчел в контролируемых условиях (*точно установлено*) и некоторые данные о воздействии на опыление, которое ими производится (*установлено, но не окончательно*). В рамках одного недавнего исследования были получены данные, показывающие воздействие неоникотиноидов на выживаемость и репродуктивные функции диких опылителей при фактическом воздействии в полевых условиях¹⁹ (*установлено, но не окончательно*). Данные, полученные на основе этого исследования и других исследований, о воздействии на колонии домашних медоносных пчел являются противоречивыми (*не установлено*). Окончательно установить, каковыми являются реалистичные последствия в полевых условиях, а также синергетические и долгосрочные последствия использования пестицидов (и их смесей) пока не удалось. (2.3.1.4)

Важными мерами являются оценка риска конкретных ингредиентов пестицидов и регулирование на основе выявленных рисков, способные на национальном уровне снизить опасность, которую применяемые в сельском хозяйстве пестициды представляют для окружающей среды (*установлено, но не окончательно*) {2.3.1.1, 2.3.1.3, 6.4.2.4.1}. Воздействие пестицидов может быть уменьшено путем сокращения их применения, например, через принятие подходов Комплексной борьбы с вредителями, их соблюдение позволяет уменьшить последствия благодаря методам и технологиям сокращения дрейфа пестицидов (*точно установлено*) {2.3.1.3, 6.4.2.1.2, 6.4.2.1.3, 6.4.2.1.4}. Чтобы обеспечить безопасное применение пестицидов фермерами, консультантами в области сельского хозяйства, работниками, непосредственно наносящими пестициды, и широким кругом людей, необходимо образование и подготовка (*установлено, но не окончательно*). Политические стратегии, которые могут помочь сократить использование пестицидов или избежать их ненадлежащего использования, включают поддержку полевых школ для фермеров, которые, как считается, способствуют принятию подходов Комплексной борьбы с вредителями, а также повышают объемы сельскохозяйственного производства и доходы фермеров (*точно установлено*). Международный кодекс поведения ФАО в области распределения и использования пестицидов устанавливает добровольные меры для правительств и промышленности, хотя, по данным опроса 2004 и 2005 годов, его применяют только 15 процентов стран {6.4.2.1, 6.4.2.2.5, 6.4.2.2.6, 6.4.2.4.2}. Исследования, направленные на повышение эффективности борьбы с вредителями в сельскохозяйственных системах без применения пестицидов и с их минимальным применением (например, Комплексная борьба с вредителями), могут помочь предоставить жизнеспособные продуктивные альтернативы традиционным системам с большими объемами применения химикатов, которые снизят риски для опылителей.

¹⁹ Rundlöf et al., 2015. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. Nature 521: 77-80 doi:10.1038/nature14420..

Применение гербицидов для борьбы с сорняками косвенно влияет на опылителей, сокращая численность и разнообразие цветковых растений, являющихся источником пыльцы и нектара (точно установлено). Сельскохозяйственные и городские системы управления земельными ресурсами, предусматривающие цветение различных сорных видов, поддерживают большее разнообразие сообществ опылителей, что может способствовать росту объема опыления (установлено, но не окончательно) {2.2.2.1.4, 2.2.2.1.8, 2.2.2.1.9, 2.2.2.3, 2.3.1.2, 2.3.1.4.2}. Этого можно достигнуть путем сокращения применения гербицидов или принятия менее строгих подходов к борьбе с сорняками, при особом внимании возможным негативным последствиям для урожайности, и регулирования инвазивных чужеродных видов {2.3, 6.4.2.1.4, 6.4.5.1.3}. Один из возможных подходов иллюстрирует традиционные диверсифицированные системы сельского хозяйства, в которых сорняки сами по себе ценятся как дополнительные продовольственные продукты {5.3.3, 5.3.4, 5.4.2, 6.4.1.1.8}. Возможные прямые сублетальные последствия от использования гербицидов для опылителей в значительной степени неизвестны и редко становятся предметом изучения {2.3.1.4.2}.

Большинство сельскохозяйственных генетически модифицированных организмов (ГМО) несут признаки толерантности к гербицидам (ТГ) или устойчивости к насекомым (УН). Выращивание большинства культур - носителей ТГ, вероятно, будет сопровождаться снижением количества сорняков, сокращающим продовольственные ресурсы для опылителей (установлено, но не окончательно). Фактические последствия для изобилия и разнообразия кормовой базы для опылителей на угодьях УН-культур пока не известны {2.3.2.3.1}. Выращивание УН-культур ведет к сокращению применения инсектицидов в зависимости от региона и численности вредителей, а также массовому появлению нецелевых вредителей или повышению сопротивляемости целевых вредителей (точно установлено). При долгосрочном осуществлении это сокращение применения инсектицидов может уменьшить эту нагрузку на нецелевых насекомых (установлено, но не окончательно). Точных данных о том, как использование УН-культур и сокращение применения пестицидов влияет на численность и разнообразие опылителей, пока не имеется {2.3.2.3.1}. Данные о прямых летальных последствиях УН-культур (например, производящих токсины *Bacillus Thuringiensis* (Bt)) для медоносных пчел и других перепончатокрылых отсутствуют. Были выявлены летальные последствия для некоторых видов бабочек (установлено, но не окончательно), в то время как данные по другим группам опылителей (например, по журчалкам) {2.3.2.2} являются весьма скудными. Экологические и эволюционные последствия возможного потока и интрогрессия трансгенов в дикие родственные и не модифицированные генетически (ГМ) культуры для нецелевых организмов, таких как опылители, требуют дальнейшего изучения {2.3.2.3.2}. Оценка риска, необходимая для разрешения ГМО в большинстве стран, не предоставляет надлежащего решения вопроса прямых сублетальных последствий УН-культур или косвенных последствий ТГ- и УН-культур {6.4.2.6.1}. Дальнейшие исследования, дающие количественную оценку прямым и косвенным последствиям ГМО для опылителей, помогут получить сведения о том, требуются ли варианты реагирования и в каком объеме.

Сокращение количества культивируемых колоний медоносной домашней пчелы отчасти обусловлено социально-экономическими изменениями, влияющими на пчеловодство, и/или ненадлежащими практиками культивирования (не установлено){3.3.2}. Хотя культивирование опылителей развивалось на протяжении тысяч лет, возможны дальнейшие значительные инновации и совершенствование практик культивирования, в том числе рост эффективности борьбы с паразитами и патогенными микроорганизмами (точно установлено) {3.3.3, 3.4.3, 6.4.4.1.1.2}, совершенствование селекции для закрепления желаемых характеристик пчел (точно установлено) и разведение для обеспечения генетического разнообразия (точно установлено){6.4.4.1.1.3}. Успешное культивирование пчел, медоносных пчел, как и безжалых пчел, часто зависит от систем местных и традиционных знаний. Разрушение этих систем знаний, в частности, в тропических странах, может стать фактором ухудшения ситуации на местном уровне (установлено, но не окончательно) {3.3.2, 6.4.4.5}.

Опылители-насекомые страдают от широкого спектра паразитов, яркий пример – поражение клещами Варроа медоносных пчел и передача им вирусов (точно установлено). Новые и вновь возникающие болезни (например, из-за изменения хозяев как патогенов, так и паразитов) представляют серьезную угрозу для здоровья медоносных пчел (точно установлено), шмелей и одиночных пчел (установлено, но не окончательно для обеих групп) в ходе процессов торговли и коммерческого культивирования пчел для опыления {2.4, 3.3.3, 3.4.3}. Медоносная домашняя пчела (*Apis mellifera*) была распространена по всему миру, что привело к передаче патогенов и этому виду, как в случае клещей Варроа, и от этого вида дикими опылителями, таких как вирус

деформированного крыла (*установлено, но не окончательно*). Больше внимание гигиене и борьбе с вредителями (клещами Варроа и другими вредителями и патогенами) культивируемых насекомых-опылителей принесет пользу для здоровья всего сообщества опылителей, культивируемых и диких, через ограничение распространения патогенов. Проверенных методик лечения вирусов каких-либо культивируемых видов опылителей не существует, но технологии интерференции рибонуклеиновой кислоты (РНК-интерференции), возможно, представляют собой один из путей к разработке такого лечения (*установлено, но не окончательно*) {6.4.4.1.1.2.3.1}. У клещей Варроа, являющихся основным паразитом медоносных пчел, развилась устойчивость к некоторым видам химической обработки (*точно установлено*), вследствие чего существует потребность в новых вариантах обработки {2.4, 3.2.3, 3.3.3, 3.4.3, 6.4.4.1.1.2.3.5}. Воздействие других факторов стресса, например, химикатов или недостаточного питания, может в некоторых случаях ухудшать последствия болезни (*не установлено*) {2.7}. Для сравнения, существует крайне мало исследований о болезнях других опылителей (например, других насекомых, птиц, летучих мышей) {2.4}.

Коммерческое культивирование, массовое разведение, транспортировка опылителей и торговля ими вне их изначальных сред также привели к новым инвазиям, передаче возбудителей и паразитов и региональному вымиранию местных видов опылителей (*точно установлено*). Недавно начатое коммерческое разведение некоторых видов шмелей для опыления тепличных и полевых культур и их интродукция на других континентах привели к их биологической инвазии, передаче патогенов местным видам и сокращению однородных (под-)видов (*установлено, но не окончательно*). Имеются обширные документальные подтверждения случая резкого сокращения численности и истребления во многих областях своего первоначального распространения гигантского шмеля (*Bombus dahlbomii*) после интродукции и распространения европейского вида *Bombus Terrestris* в южной части Южной Америки (*точно установлено*) {3.2.3, 3.3.3, 3.4.32, 3.4.3}. Наличие культивируемых медоносных пчел и их одичавших потомков (например, африканских медоносных пчел в Северной и Южной Америке), изменили характер посещения местных растений в этих регионах (*не установлено*) {3.2.3, 3.3.2, 3.4.2, 3.4.3}. Совершенствование регулирования передвижения всех видов культивируемых опылителей во всем мире и внутри стран может ограничить распространение паразитов и патогенных микроорганизмов как среди культивируемых, так и среди диких опылителей, и также снизить вероятность того, что опылители будут интродуцированы за пределами их естественного ареала и вызовут негативные последствия (*установлено, но не окончательно*) {6.4.4.2}.

Воздействие инвазивных чужеродных видов на опылителей и опыление в высокой степени зависит от свойств захватчика в экологическом и эволюционном контексте (*точно установлено*) {2.5, 3.5.3}. Чужеродные виды растений или опылителей изменяют местные сети опылителей, но воздействие на местные виды или сети может быть положительным, отрицательным или нейтральным в зависимости от вовлеченных видов {2.5.1, 2.5.2, 2.5.5, 3.5.3}. Интродуцированные инвазивные опылители при достижении высокой численности могут нанести вред цветам, тем самым снижая репродукцию диких растений и урожайность сельскохозяйственных культур (*установлено, но не окончательно*) {6.4.3.1.4}. Инвазивные чужеродные хищники могут повлиять на опыление, потребляя опылителей в пищу (*установлено, но не окончательно*) {2.5.4}. Воздействие инвазивных чужеродных видов усугубляется или изменяется в сочетании с другими угрозами, такими как заболевания, изменения климата или землепользования (*установлено, но не окончательно*) {2.5.6, 3.5.4}. Искоренение инвазивных видов, которые негативно влияют на опылителей, редко оказывается успешным, и поэтому важную роль играют директивные меры, направленные на смягчение их влияния и предотвращение новых инвазий (*установлено, но не окончательно*) {6.4.3.1.4}.

Некоторые виды опылителей (например, бабочки) в ответ на отмеченное изменение климата в последние десятилетия изменили область распространения, численность и сезонность своей деятельности, в то время как для многих других опылителей сдвиги, обусловленные изменением климата, в рамках их экологических ниш, имеют серьезные последствия для их популяций и общего распределения (*точно установлено*) {2.6.2.2, 3.2.2}. Как правило, влияние продолжающегося изменения климата на опылителей и опыление и сельское хозяйство может не быть полностью заметно на протяжении нескольких десятилетий ввиду временной задержки отклика в экологических системах (*точно установлено*). Все сценарии изменения климата, разработанные МГЭИК, предполагают, что после 2050 года: i) ожидаются изменения состава сообществ ввиду сокращения численности некоторых видов при ее росте для других видов (*точно установлено*) {2.6.2.3, 3.2.2}; и ii) сезонная активность многих видов, по прогнозам, претерпит неравномерные изменения, что приведет к нарушению жизненных циклов и взаимодействия между видами (*установлено, но не*

окончательно) {2.6.2.1}. Скорость изменения климата на разных территориях, особенно в рамках разработанных МГЭИК сценариев среднего и высокого уровня выброса парниковых газов²⁰, по прогнозам, во многих случаях будет превышать максимальную скорость возможного рассеивания или миграции многих групп опылителей (например, многих видов шмелей или бабочек), несмотря на их мобильность (*установлено, но не окончательно*) {2.6.2.2}. Для некоторых культур, таких как яблоко и маракуйя, прогнозные модели на уровне стран показали, что эти изменения могут вызвать нарушения опыления сельскохозяйственных культур, поскольку районы с наилучшими климатическими условиями для сельскохозяйственных культур и их опылителей могут в будущем не иметь пересечений (*установлено, но не окончательно*). {2.6.2.3} Адаптивные реакции на изменение климата включают расширение разнообразия культур и регионального разнообразия сельского хозяйства и целевое сохранение, регулирование или восстановление ареалов обитания. Тестирования эффективности усилий по адаптации для обеспечения опыления в условиях изменения климата не проводилось. Существуют значительные пробелы в научном понимании воздействия изменения климата на опылителей и эффективных вариантов адаптации {6.4.1.1.12, 6.4.4.1.5, 6.5.10.2, 6.8.1}.

Воздействие многих факторов, которые непосредственно влияют на здоровье, разнообразие и численность опылителей от уровня гена до биомы, может сочетаться и тем самым повышать общую нагрузку на опылителей (*установлено, но не окончательно*) {2.7}. Косвенные факторы (демографические, социально-экономические, институциональные, технологические) оказывают давление на окружающую среду (прямые факторы), что приводит к изменениям разнообразия опылителей и опыления (*точно установлено*). Рост численности глобального населения и экономического благосостояния, глобализация торговли и коммерции и технические изменения (например, повышение эффективности работы транспорта) привели к изменению климата, земельного покрова и интенсивности использования земель, экосистемного пищевого баланса и био-географического распределения видов (*точно установлено*). Все это оказало и продолжает оказывать воздействие на опылителей и опыление во всем мире (*точно установлено*). Кроме того, площадь угодий, отведенных под выращивание культур, зависящих от опылителей, во всем мире увеличилась в результате увеличения рыночного спроса со стороны растущего и обогащающегося населения, хотя и с региональными различиями (*точно установлено*) {2.8, 3.7.2, 3.7.3, 3.8}.

Разнообразие и множественность угроз для опылителей и опыления создает риски для человека и жизнедеятельности (*точно установлено*). В некоторых частях мира есть доказательства воздействия на жизнедеятельность человека, обусловленного нехваткой опыления растений (ведущей к снижению урожайности и качества продовольствия и качества рациона человека), и потери отличительного образа жизни, культурных практик и традиций. Эти риски в значительной степени обусловлены изменениями в растительном покрове и системах управления сельским хозяйством, включая использование пестицидов (*установлено, но не окончательно*) {2.2.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2.3, 3.2.2, 3.3.3, 3.6, 3.8.2, 3.8.3, 5.4.1, 5.4.2, 6.2.1}.

Стратегические меры борьбы с рисками и возможности, связанные с опылителями, различаются по масштабам и срокам, от непосредственных, сравнительно простых ответных мер, снижающих риски или позволяющих их избежать, до более масштабных и долгосрочных преобразовательных мер. В таблице РДО.1 приводится резюме различных стратегий, связанных с конкретными мерами, на основе опыта и данных, приведенных в этой оценке.

Таблица РДО.1: Обзор стратегических мер борьбы с рисками и возможностей, связанных с опылителями и опылением. Таблица содержит примеры конкретных мер, выбранных из главы 5 и 6 доклада об оценке, чтобы проиллюстрировать охват каждой предлагаемой стратегии. Это не полный список возможных мер, он представляет около половины возможных вариантов, охватываемых в докладе об оценке. Не все меры в разделе «Улучшение существующих условий» принесут пользу опылителям в долгосрочной перспективе, и те из них, которые, возможно, окажут отрицательное, а также положительное воздействие в будущем, отмечены звездочкой (*). Все меры из главы 6, которые уже реализованы в какой-либо части мира и по которым имеются точно установленные подтверждения прямых (а не предполагаемых или косвенных) выгод для опылителей, включены в таблицу и выделены **жирным шрифтом**.

20

В соответствии со сценарием процесса пятого доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (http://sedac.ipcc-data.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html).

Цель	Стратегия	Пример мер	Ссылка на раздел
Улучшение существующих условий для опылителей и/или поддержание опыления	Регулирование непосредственных рисков	Создание необрабатываемых участков растительности, таких как края полей с более длительными периодами цветения	2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2.1.1, 2.2.2.1.4, 6.4.1.1.1, 5.2.7.5, 5.2.7.7, 5.3.4
		Регулирование цветения культур массового цветения*	2.2.2.1.8, 2.2.3, 6.4.1.1.3
		Контроль за изменениями, касающимися пастбищ	2.2.2.2, 2.2.3, 6.4.1.1.7
		Поощрение фермеров за использование надлежащих методов работы	6.4.1.3, 5.3.4
		Информирование фермеров о требованиях, обусловленных опылением	5.4.2.7, 2.3.1.1, 6.4.1.5
		Повышение стандартов оценки рисков, связанных с пестицидами и ГМО	2.3.1.2, 2.3.1.3, 6.4.2.1.1, 6.4.2.2.5
		Разработка и содействие применению технологий, сокращающих дрейф пестицидов, и сельскохозяйственных методов, снижающих воздействие пестицидов	2.3.1.2, 2.3.1.3, 6.4.2.1.3, 6.4.2.1.2
		Предотвращение инфекций и лечение заболеваний культивируемых опылителей; регулирование торговли культивируемыми опылителями	2.4, 6.4.4.1.1.2.2, 6.4.4.1.1.2.3, 6.4.4.2
		Сокращение использования пестицидов (включая комплексную борьбу с вредителями)	6.4.2.1.4
	Использование непосредственно доступных возможностей	Поддержка сертификации продукции и подходов с учетом интересов домохозяйств	5.4.6.1, 6.4.1.3
		Совершенствование пчеловодства	2.4.2, 4.4.1.1, 5.3.5, 6.4.4.1.3
		Выведение альтернативных культивируемых опылителей*	2.4.2
		Количественная оценка преимуществ, которые обеспечивают культивируемые опылители	6.4.1.3, 6.4.4.3
		Работа с дорожными обочинами*	2.2.2.2.1, 6.4.5.1.4, 6.4.5.1.6
		Использование полос отвода и незанятых земель в городах для поддержки опылителей	2.2.2.3, 6.4.5.1.4, 6.4.5.1.6, 6.4.5.4
Преобразование сельскохозяйственных ландшафтов	Экологическая интенсификация сельского хозяйства через активное регулирование	Поддержка диверсифицированных систем сельского хозяйства	2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2.1.1, 2.2.2.1.6, 5.2.8, 5.4.4.1, 6.4.1.1.8

Цель	Стратегия	Пример мер	Ссылка на раздел
	экосистемных услуг	Сельское хозяйство без применения химикатов	2.2.2.1.3, 6.4.1.1.5
		Адаптация сельского хозяйства к изменению климата	2.7.1, 6.4.1.1.12
		Поощрение совместной работы фермеров по планированию ландшафтов; вовлечение сообществ (регулирование на основе участия)	5.2.7, 5.4.5.2, 6.4.1.4
		Содействие комплексной борьбе с вредителями	2.2.2.1.1, 2.3.1.1, 6.4.2.1.4, 6.4.2.2.8, 6.4.2.4.2
		Мониторинг и оценка опыления на сельскохозяйственных предприятиях	5.2.7, 6.4.1.1.10
		Внедрение схем оплаты за услуги в области опыления	6.4.3.3
		Развитие и построение рынков для альтернативных культивируемых опылителей	6.4.4.1.3, 6.4.4.3
		Поддержка традиционных методов, которые регулируют разнородность сред обитания, севооборот, совместную выработку знаний носителями знаний коренного и местного населения, учеными и заинтересованными сторонами	2.2.2.1.1, 2.2.3, 5.2.7, 5.4.7.3, 6.4.6.3.3
	Укрепление существующих систем диверсифицированного сельского хозяйства	Поддержка систем органического сельского хозяйства, диверсифицированных систем сельского хозяйства и продовольственной безопасности, включая способность определять свои собственные стратегии в области сельского хозяйства и продовольствия, устойчивость и экологическую интенсификацию	2.2.2.1.1, 2.2.2.1.6, 5.2.8, 5.4.4.1, 6.4.1.1.4, 6.4.1.1.8
		Поддержка подходов, направленных на сохранение «биокультурного разнообразия», путем признания прав, владения и укрепления знаний коренных народов и местных общин и традиционных методов управления на благо опылителей	5.4.5.3, 5.4.5.4, 5.4.7.2, 5.4.7.3
	Инвестирование в экологическую инфраструктуру	Восстановление естественных сред обитания (также в городских районах)	6.4.3.1.1, 6.4.5.1.1, 6.4.5.1.2
		Защита объектов наследия и традиционных практик	5.2.6, 5.2.7, 5.3.2, 5.4.5.1, 5.4.5.3
		Расширение связей между различными фрагментами сред обитания	2.2.1.2, 6.4.3.1.2
		Поддержка масштабного планирования землепользования и традиционных практик, регулирующих разнородность сред обитания и биокультурное разнообразие	5.1.3, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.9, 6.4.6.2.1

Цель	Стратегия	Пример мер	Ссылка на раздел
Преобразование отношений общества с природой	Интеграция разносторонних знаний и ценностей разных народов в регулирование	Внедрение научных данных об опылителях в сельском хозяйстве на практике	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.1.2, 6.4.1.5, 6.4.4.5
		Поддержка совместной выработки знаний и обмена ими между носителями знаний коренного и местного населения, учеными и заинтересованными сторонами	5.4.7.3, 6.4.1.5, 6.4.6.3.3
		Укрепление знаний коренных народов и местных общин на благо опылителей и опыления и обмен знаниями среди исследователей и заинтересованных сторон	5.2.7, 5.4.7.1, 5.4.7.3, 6.4.4.5, 6.4.6.3.3
		Поддержка инновационной деятельности в области опылителей, которая позволит привлечь внимание заинтересованных сторон к многочисленным социально-культурным ценностям опылителей	5.2.3, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.4.7.1, 6.4.4.5
	Обеспечение связи между человеком и опылителями в рамках совместных, межсекторальных подходов	Мониторинг опылителей (сотрудничество между фермерами, более широкими общественными кругами и экспертами по опылителям)	5.2.4, 5.4.7.3, 6.4.1.1.10, 6.4.4.5, 6.4.6.3.4
		Углубление таксономических знаний через образование, профессиональную подготовку и технологии	6.4.3.5
		Образовательные и информационно-пропагандистские программы	5.2.4, 6.4.6.3.1
		Регулирование городских пространств на благо опылителей; развитие на основе сотрудничества	6.4.5.1.3
		Высокоуровневые инициативы и стратегии в области опыления	5.4.7.4, 6.4.1.1.10, 6.4.6.2.2

Системы знаний коренного и местного населения совместно с наукой могут быть источником решений проблем, с которыми в настоящее время сталкиваются опылители и опыление (*установлено, но не окончательно*). Мероприятия по совместной выработке знаний фермерами, коренными народами и местными общинами и учеными позволили выработать обширную базу знаний, включая: усовершенствование конструкции ульев для здоровья пчел; понимание поглощения пестицидов лекарственными растениями и влияния паразитического растения омелы на опылителей; выявление ранее неизвестных науке видов безжалых пчел; установление базовых уровней для понимания тенденций, связанных с опылителями; улучшение экономической отдачи от лесного меда; выявление перехода от традиционной практики выращивания кофе на тенистых участках к выращиванию на солнечных участках как причины сокращения опыления мигрирующими видами птиц; и принятие мер политики в ответ на риск причинения вреда опылителям через введение ограничения на использование неоникотиноидов в Европейском союзе (5.4.1, 5.4.2.2, 5.4.7.3, таблицы 5-4 и 5-5)

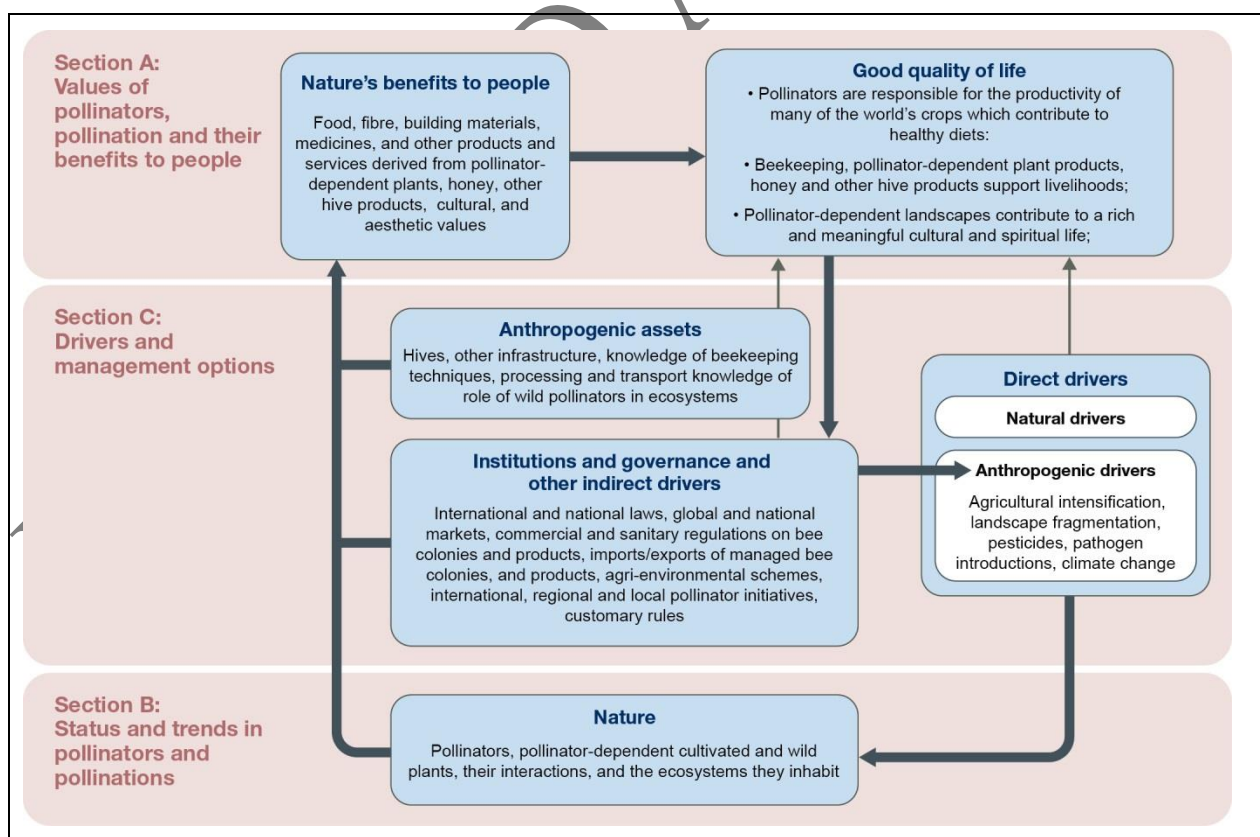
Долгосрочный мониторинг диких и культивируемых опылителей и опыления может стать источником важнейших данных для быстрого реагирования на угрозы, такие как отравления пестицидами и вспышки болезней, а также долгосрочных данных о тенденциях, хронических проблемах и эффективности мер (*точно установлено*). Такой мониторинг будет касаться основных пробелов в знаниях о положении дел и тенденциях в области опылителей и опыления, особенно за пределами Западной Европы. Мониторинг диких опылителей может в некоторой степени осуществляться через гражданские научные проекты, посвященные пчелам, птицам или опылителям в целом {6.4.1.1.10, 6.4.6.3.4}.

Осуществление многих мер в поддержку опылителей сталкивается с недостатками управления, включая разрозненные многоуровневые административные подразделения, несоответствия в мелкомасштабных различиях практических мер защиты опылителей и гомогенность крупномасштабной государственной политики, противоречивые политические цели в различных секторах и конкурсы на землепользование (*установлено, но не окончательно*). Согласованные, совместные действия и обмен знаниями укрепляют связи между секторами (например, между сельским хозяйством и охраной природы), различными сферами компетенций (например, между частной, правительственной и некоммерческой) и между уровнями (например, между местным, национальным и глобальным), и могут преодолеть многие из этих управленческих недостатков. Создание социальных норм, привычек и мотивации, играющих ключевую роль в достижении эффективного управления, предусматривает работу в долгосрочной перспективе {5.4.2.8, 5.4.7.4}. Однако необходимо учитывать и обращать внимание в будущих исследованиях на возможность того, что противоречия между секторами политики сохранятся и после завершения усилий в области координации.

Добавление 1

Основные термины для понимания этого резюме

Концептуальная основа Платформы представляет собой очень упрощенную модель сложных взаимодействий внутри мира природы и человеческих сообществ и между ними. Основа включает шесть взаимосвязанных элементов, составляющих систему, которая работает на различных уровнях времени и пространства (**рисунок РДО.А1**): природа; преимущества природы для людей; антропогенные активы; институты и системы управления и другие косвенные факторы изменений; прямые факторы изменений, и высокое качество жизни. Этот рисунок (взят и адаптирован из публикации Диаса и др., 2015 год²¹) представляет собой упрощенную версию того, который был утвержден Пленумом Платформы в его решении МПБЭУ-2/4. В нем сохранены все основные элементы, для иллюстрации его применения к тематической оценке опылителей, опыления и производства продовольствия он снабжен дополнительным текстом.



²¹ Díaz S. et al. (2015) "The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people" *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 1–16.

Рисунок РДО.А1: Иллюстрация основных понятий, используемых в резюме, основанная на концептуальных рамках Платформы. Блоки отображают основные элементы природы и общества и их взаимоотношения; заголовки блоков отражают всеобъемлющие категории, охватывающие как западную науку, так и другие системы знаний; толстые стрелки обозначают влияние элементов (тонкие стрелки обозначают связи, которые считаются важными, но не находятся в центре внимания Платформы). Примеры, приводимые под выделенными жирным шрифтом заголовками, являются чисто иллюстративными и не претендуют на полноту описания.

Рисунок РДО.А1	
Section A: Values of pollinators, pollination and their benefits to people	Раздел А: Ценность опылителей, опыление и их преимущества для людей
Nature's benefits to people	Обеспечиваемые природой блага для людей
Food, fibre, building materials, medicines, and other products and services derived from pollinator-dependent plants, honey, other hive products, cultural, and aesthetic values	Продовольствие, волокна, строительные материалы, лекарства и другие продукты и услуги, получаемые из растений, зависящих от опылителей, мед, другие продукты пчеловодства, культурная и эстетическая ценность
Pollinators are responsible for the productivity of many of the world's crops which contribute to healthy diets	Опылители отвечают за урожайность многих мировых сельскохозяйственных культур, которые вносят вклад в здоровое питание
Beekeeping, pollinator-dependent plant products, honey and other hive products support livelihoods	Пчеловодство, зависящие от опылителей продукты растительного происхождения, мед и другие продукты пчеловодства поддерживают домохозяйства
Pollinator-dependent landscapes contribute to a rich and meaningful cultural and spiritual life	Ландшафты, зависящие от опылителей, благоприятствуют богатой и содержательной культурной и духовной жизни
Good quality of life	Высокое качество жизни
Section C: Drivers and management options	Раздел С: Факторы изменений и варианты управления
Anthropogenic assets	Антропогенные активы
Hives, other infrastructure, knowledge of beekeeping techniques, processing and transport knowledge of role of wild pollinators in ecosystems	Ульи, другие объекты инфраструктуры, знание техник пчеловодства, обработка и передача знаний о роли диких опылителей в экосистемах
Institutions and governance and other indirect drivers	Институты и системы управления и другие косвенные факторы
International and national laws, global and national markets, commercial and sanitary regulations on bee colonies and products, imports/exports of managed bee colonies, and products, agri-environmental schemes, international, regional and local pollinator initiatives, customary rules	Международные и национальные законы, глобальные и национальные рынки, коммерческое и санитарное регулирование колоний пчел и продуктов пчеловодства, импорт/экспорт культивируемых колоний пчел и продуктов пчеловодства, агроэкологические схемы, международные, региональные и местные инициативы в области опылителей, нормы обычного права
Direct drivers	Прямые факторы
Natural drivers	Природные факторы
Anthropogenic drivers	Антропогенные факторы
Agricultural intensification, landscape fragmentation,	Интенсификация сельского хозяйства, фрагментация ландшафта, применение пестицидов, интродукция

pesticides, pathogen introductions, climate change	патогенов, изменение климата
Section B: Status and trends in pollinators and pollinations	Раздел В: положение дел и тенденции в области опылителей и опыления
Nature	Природа
Pollinators, pollinator-dependent, cultivated and wild plants, their interactions, and the ecosystem they inhabit	Опылители, зависящие от опылителей культивируемые и дикие растения, взаимодействие между ними и экосистема, которую они населяют

Ключевые элементы концептуальных рамок Платформы

«**Природа**» в контексте Платформы относится к миру природы с упором на биоразнообразие. В контексте западной науки она включает такие категории, как биоразнообразие, экосистемы (как структуру, так и функционирование), развитие, биосферу, общее эволюционное наследие человечества и «биокультурное разнообразие». В контексте других систем знания она включает такие категории, как Мать-Земля и системы жизни, и часто рассматривается в неотъемлемой связи с человеком, а не как отдельная сущность.

«**Антропогенные активы**» означают антропогенную инфраструктуру, медицинские учреждения, знания – включая системы знаний коренных народов и местных общин – а также образование, полученное в учебных заведениях и вне их, технологии (как физические объекты, так и процедуры), а также финансовые активы. Антропогенные активы выделены, чтобы подчеркнуть, что высокое качество жизни достигается за счет совместного создания благ природой и сообществами.

«**Обеспечиваемые природой блага для людей**» означают все блага, которые человечество получает от природы. В эту категорию включены экосистемные продукты и услуги. Дары природы и аналогичные концепции в рамках других систем знаний относятся к природным благам, за счет которых люди добиваются высокого качества жизни. Понятие обеспечиваемых природой благ для людей включает как разрушительное, так и благотворное воздействие природы на достижение хорошего качества жизни разными людьми в разных контекстах. Компромиссы между благотворным и негативным влиянием деятельности организмов и экосистем – вполне обычное явление, и его необходимо понимать в контексте совокупности множества результатов, создаваемых данной экосистемой в рамках конкретных контекстов.

«**Факторы изменений**» относятся ко всем тем внешним факторам (то есть созданным за пределами рассматриваемого элемента концептуальных рамок), которые влияют на природу, антропогенные активы, обеспечиваемые природой блага для людей и качество жизни. Факторы изменений включают институты и системы управления и другие косвенные факторы, а также прямые факторы – как природные, так и антропогенные (см. ниже).

«**Институты и системы управления и другие косвенные факторы**» представляют собой способы, с помощью которых сообщества осуществляют самоорганизацию (и взаимодействие с природой), и получающиеся в результате воздействия на другие компоненты. Они лежат в основе причин изменений, которые не имеют непосредственной связи с рассматриваемым компонентом окружающей среды; скорее, они оказывают на него влияние – положительное или отрицательное – через прямые антропогенные факторы. Понятие «**институтов**» охватывает все официальные и неофициальные взаимодействия между заинтересованными сторонами и общественными структурами, которые определяют, каким образом принимаются и претворяются в жизнь решения, как реализуются полномочия и как распределяется ответственность. Различные совокупности институтов образуют системы управления, которые включают взаимодействия между различными центрами власти в обществе (корпоративной, на основе обычного права, правительственной, судебной) на разных уровнях, от местного до глобального. Институты и системы управления определяют, в различной степени, доступ к выделению и распределению компонентов природных и антропогенных активов и связанных с ними благ для людей, а также их контроль.

«**Прямые факторы**», как природные, так и антропогенные, воздействуют на природу непосредственно. «**Прямые природные факторы**» - это те факторы, которые не являются результатом человеческой деятельности, и возникновение которых находится вне контроля человека (например, природные климатические и погодные модели, экстремальные явления, такие как продолжительные периоды засухи или холода, циклоны и наводнения, землетрясения и извержения вулканов). «**Прямые антропогенные факторы**» - это те факторы, которые

являются результатом решений, принятых человеком, а именно институтами и системами управления и другими косвенными факторами (например, деградация и восстановление земель, загрязнение пресной воды, закисление океана, изменение климата в ответ на антропогенные выбросы, интродукция новых видов). Некоторые из этих факторов, такие как загрязнение, могут негативно воздействовать на природу; другие, как в случае с восстановлением среды обитания, могут оказывать положительное воздействие.

«Высокое качество жизни» представляет собой достижение состоявшейся человеческой жизни, понятие, которое в значительной степени различается в различных сообществах и в группах внутри сообществ. Это состояние отдельных людей и их групп, которое зависит от контекста, включающее доступ к пище, воде, энергии и безопасности жизнедеятельности, а также здоровье, хорошие социальные отношения и равноправие, безопасность, культурную самобытность и свободу выбора и действий. Высокое качество жизни практически с любой точки зрения является многоплановым понятием, включающим как материальные, так и нематериальные и духовные компоненты. Однако высокое качество жизни подразумевает высокую степень зависимости от места, времени и культуры, учитывая, что различные сообщества придерживаются различных взглядов на их отношения с природой и придают разную степень значимости соотношению коллективных и частных прав, материального и духовного, имманентных и прикладных ценностей, а также настоящего и прошлого или будущего. Примерами различных точек зрения на высокое качество жизни являются концепция человеческого благосостояния, исповедуемая во многих западных сообществах, и ее разновидности, а также жизнь в гармонии с природой и достойная жизнь в равновесии и гармонии с Матерью-Землей.

Добавление 2

Отражение степени достоверности

В этой оценке степень достоверности каждого основного вывода основана на количестве и качестве доказательств и уровне согласия с ними (**рисунок РДО.А2**). Доказательства включают в себя данные, теории, модели и экспертные оценки. Более подробная информация о подходе приводится в записке секретариата о руководстве по проведению и интеграции оценок Платформы (IPBES/4/INF/9).

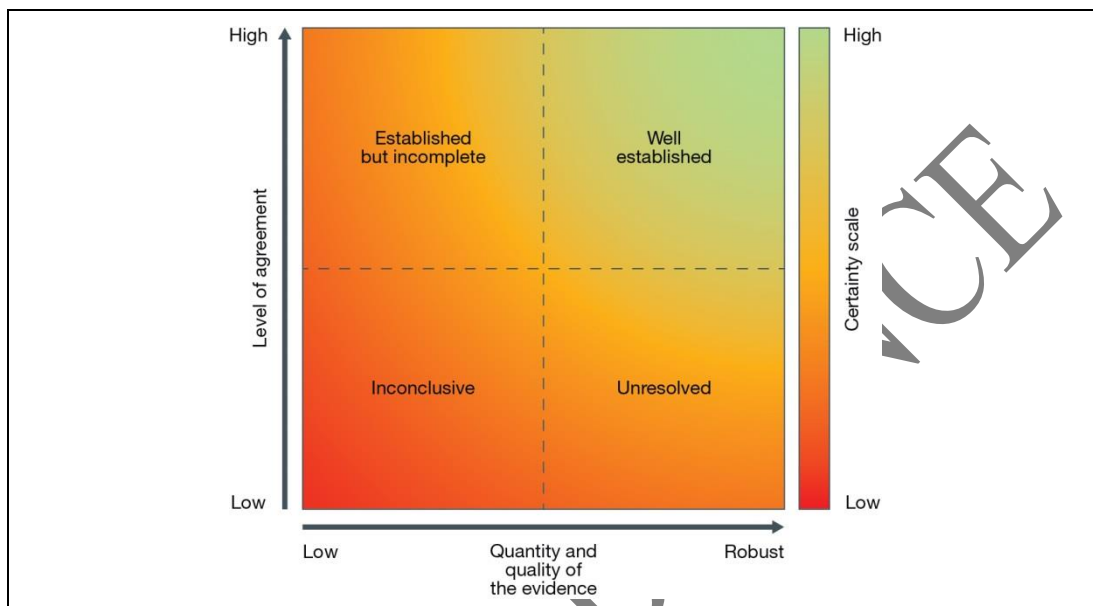


Рисунок РДО.А2: Модель из четырех блоков для качественной оценки достоверности. Достоверность увеличивается по направлению к верхнему правому углу, в соответствии с изменением оттенка. Источник: видоизмененная схема из исследования Мосса и Шнайдера (2000 год)²²

Рисунок РДО.А2:	
Level of agreement	Уровень согласия
High	Высокий
Low	Низкий
Quantity and quality of the evidence	Количество и качество данных
Low	Низкое
Robust	Полноценное
Certainty scale	Уровень определенности
High	Высокий
Low	Низкий
Established but incomplete	Установлено, но не окончательно
Well established	Точно установлено
Unresolved	Не установлено
Speculative	Гипотетически

²² Moss R.H. and Schneider S.H. (2000) "Uncertainties in the IPCC TAR: Recommendations to lead authors for more consistent assessment and reporting", *Guidance Papers on the Cross Cutting Issues of the Third Assessment Report of the IPCC* [eds. R. Pachauri, T. Taniguchi and K. Tanaka], World Meteorological Organization, Geneva, pp. 33-51.].

В резюме используются следующие понятия для описания подтверждающих данных:

- **Точно установлено:** подтверждено в результате комплексного мета-анализа²³ или других обобщающих или многочисленных независимых исследований.
- **Установлено, но не окончательно:** существует общее согласие при ограниченном количестве исследований; комплексные обобщающие исследования отсутствуют и/или существующие исследования предоставляют неточные данные по этому вопросу.
- **Не установлено:** существуют многочисленные независимые исследования, но их выводы не соответствуют друг другу.
- **Нельзя сделать вывод:** недостаточность фактических данных, признание наличия серьезных пробелов в знаниях.

UNEDITED ADVANCE

²³ Статистический метод для объединения результатов различных исследований, цель которого состоит в выявлении закономерностей результатов исследований, в контексте множественных исследований среди этих результатов могут выявиться источники разногласия или другие соотношения.