

Компендиум по песчаным и пыльным бурям

Резюме для лиц,
принимающих решения



Организация Объединенных Наций
Конвенция по борьбе
с опустыниванием



Организация Объединенных Наций Конвенция по борьбе с опустыниванием

Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием – это международное соглашение, призванное обеспечить рациональное использование земельных ресурсов. Это помогает населению, местным сообществам и странам повышать свое благосостояние, развивать экономику и обеспечивать достаточное количество продовольствия, чистой воды и энергии посредством создания благоприятных условий для развития устойчивого землепользования. Благодаря развитию партнерских отношений 197 сторон Конвенции создали надежные системы, позволяющие оперативно и эффективно вести борьбу с засухой. Рациональное использование земельных ресурсов, основанное на надлежащих политических решениях и достижениях науки, способствует интеграции и ускорению достижения Целей в области устойчивого развития, помогает обеспечить устойчивость к изменению климата и предотвращает утрату биоразнообразия.

Настоящий «Компендиум по песчаным и пыльным бурям (ППБ): резюме для лиц, принимающих решения», составителями и редакторами которого выступили Утчанг Канг и Чарльз Келли, является сокращенным вариантом документа «Компендиум по ППБ: информация и руководство по оценке и устранению рисков».

«Компендиум по песчаным и пыльным бурям» представляет собой результат совместных усилий, предпринятых под руководством Секретариата Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) во взаимодействии с Механизмом научно-политического взаимодействия (МНПВ) КБО ООН, Всемирной метеорологической организацией (ВМО), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Структурой «ООН-женщины», Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Организации Объединенных Наций (ФАО), Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН), а также внешними экспертами и партнерами.

Партнеры



Национальная администрация лесного
хозяйства и пастбищных угодий
Китайской Народной Республики



World Health
Organization



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



Русский перевод проверен Ольгой Андреевой (Институт географии РАН)

Оформление: Strategic Agenda
Макет и верстка: Strategic Agenda

Все права защищены. © Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием, 2022
© Авторские права на географические карты, фотографии и иллюстрации указываются в подписях к ним.
Опубликовано КБО ООН, Бонн, Германия в 2022 году.

Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)
Platz der Vereinten Nationen, 53113 Bonn, Germany
Тел.: +49-228 / 815-2800 Факс: +49-228 / 815-2898/99
www.unccd.int
secretariat@unccd.int

При использовании материала рекомендуется ссылаться на: Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием (КБО ООН). 2022. Компендиум по песчаным и пыльным бурям: резюме для лиц, принимающих решения. Бонн, Германия.

Компендиум по песчаным и пыльным бурям

Резюме для лиц,
принимающих решения

Отказ от ответственности

Обозначения, используемые в настоящем информационном продукте, и приводимые в нем материалы не означают выражения со стороны Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) какого-либо мнения относительно правового статуса или уровня развития какой-либо страны, территории, города или района или их органов власти либо относительно делимитации их границ или определения их пределов. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что КБО ООН одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются. Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, принадлежат ее авторам или соавторам и не обязательно отражают взгляды или политические установки КБО ООН либо соответствующих организаций, в которых работают соавторы.

КБО ООН приветствует использование, тиражирование и распространение материала, содержащегося в настоящем информационном продукте. Если не указано иное, данный материал разрешается копировать, скачивать и распечатывать для целей самостоятельного изучения, частных научных исследований и обучения либо для использования в некоммерческих продуктах или услугах при условии, что КБО ООН будет надлежащим образом указана в качестве источника и обладателя авторского права и что при этом никоим образом не предполагается, что КБО ООН одобряет мнения, продукты или услуги пользователей. КБО ООН будет благодарна за предоставление экземпляра любого издания, при подготовке которого в качестве источника информации использованы материалы данной публикации.

Настоящая публикация не подлежит перепродаже или любому иному использованию в коммерческих целях без предварительного письменного разрешения Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием. Заявки на предоставление такого разрешения, содержащие сведения о цели, объеме воспроизведенного материала и тираже, следует направлять Исполнительному секретарю КБО ООН по адресу: Executive Secretary, UNCCD, UN Campus Platz der Vereinten Nationen 1, 53113 Bonn, Germany.

Если не отмечено иное, денежные эквиваленты стоимости, приводимые в настоящем документе, не корректировались с учетом инфляции или дефляции по сравнению со стоимостными показателями 2020 года.

Напечатано на бумаге, сертифицированной ЛПС.

Фото на обложке: Изображение Земной обсерватории NASA, созданное Джошуа Стивенсом на основе полученных с помощью спектрорадиометра MODIS данных из систем EOSDIS LANCE и GIBSWorldview NASA

ISBN 978-92-95118-10-2 (в печатной форме)
ISBN 978-92-95118-11-9 (в электронной форме)

Содержание

1 – Введение	1
2 – Природа ППБ	5
3 – Понимание ППБ как риска бедствий	7
4 – Гендерная принадлежность и снижение риска бедствий	9
5 – Система оценки рисков, связанных с ППБ	11
6 – Оценки и картирование уязвимости к ППБ на основе географических информационных систем	13
7 – Система оценки экономического воздействия ППБ	15
8 – ППБ и состояние здоровья	19
9 – Картирование районов возникновения ППБ	20
10 – Наблюдение, мониторинг и моделирование ППБ	20
11 – Прогнозирование ППБ	26
12 – Раннее предупреждение о ППБ	26
13 – Устранение причин возникновения ППБ и смягчение их последствий	30
14 – Обеспечение готовности и смягчение последствий	34
15 – Список источников	36





Основные тезисы

Актуальные проблемы, связанные с ППБ

Песчаные и пыльные бури (ППБ) имеют множество местных названий: например, сирокко, хабуб, желтая пыль, белые бури или харматан. Они представляют собой обычное сезонное природное явление регионального уровня, усугубляемое неэффективным управлением земельными и водными ресурсами, засухами и изменением климата. Сочетание сильного ветра и взвешенных в воздухе частиц минеральной пыли может оказать значительное воздействие на здоровье человека и местных сообществ. Изменения интенсивности, масштаба или продолжительности ППБ могут привести к непредсказуемым и опасным последствиям.

За последние годы в ряде регионов мира частота ППБ резко возросла. Считается, что свою роль в этом играют антропогенное изменение климата, опустынивание, деградация земель и засуха. Хотя ППБ могут способствовать относительному повышению продуктивности как наземных, так и морских экосистем, они также создают целый ряд угроз для состояния здоровья человека, источников средств к существованию и окружающей среды. Их воздействие отмечается как в регионах возникновения таких угроз, так и в отдаленных районах, прямо или косвенно подверженных поверхностным отложениям пылевых частиц. ППБ являются источниками угроз, создающими значительные препятствия на пути к устойчивому развитию.

События, связанные с ППБ, обычно не приводят к обширному материальному ущербу или катастрофическим разрушениям. Однако в своей совокупности их последствия могут быть весьма значительными. В очагах возникновения ППБ приводят к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, гибели домашнего скота и утрате плодородного поверхностного слоя почв. В районах выпадения осадков атмосферная пыль, особенно в сочетании с местным промышленным загрязнением окружающей среды, может вызвать или усугубить проблемы со здоровьем, например, способствовать распространению респираторных заболеваний. Линии связи и электропередачи, транспорт и производственно-сбытовые цепочки также могут быть нарушены из-за плохой видимости и механических сбоев, вызванных пылью.

ППБ не являются новым явлением, и ряд регионов мира на протяжении длительного времени подвергаются их воздействию. Как правило, ППБ зарождаются в низкоширотных засушливых и субгумидных областях, где растительный покров скучен или отсутствует. При совпадении определенных ветровых и атмосферных условий они могут возникать и в других природных зонах, в том числе в местах сельскохозяйственного производства и высокоширотных областях влажных регионов мира.

ППБ могут вызывать значительные трансграничные последствия на расстоянии тысяч километров от места своего происхождения. В этой связи необходимо принимать единые и согласованные политики реагирования на глобальном и региональном уровнях, особенно в отношении устранения причин возникновения ППБ и создания систем раннего предупреждения и мониторинга.

Последствия ППБ имеют многогранный, многоотраслевой и транснациональный характер и напрямую сказываются на ходе достижения 11 из 17 Целей в области устойчивого развития, однако в мире отсутствует широкое признание реальной угрозы ППБ. Среди факторов, способствующих такому положению дел, можно отметить комплексный характер и сезонное совокупное воздействие ППБ в сочетании с ограниченностью имеющихся данных. Недостаточный объем данных и результатов анализа этого воздействия препятствуют эффективному принятию решений и планированию, позволяющим обеспечить результативность мер по устранению причин возникновения ППБ и их последствий.



1 – Введение

Песчаные и пыльные бури (ППБ) являются природными метеорологическими и гидрологическими угрозами, которые могут повлиять почти на все слои общества и окружающую среду (United Nations Office for Disaster Risk Reduction and International Science Council 2020). Согласно оценкам, ежегодно в атмосферу попадает около 2 миллиардов тонн пыли. Большая часть песка и пыли выбрасывается из-за возникновения определенных природных условий, но деятельность человека вносит значительный вклад в ППБ из-за применения нерациональных методов земле- и водопользования.

ППБ оказывают воздействие на местную и глобальную погоду, круговорот питательных веществ и продуктивность биомассы, причем некоторые из этих факторов воздействия считаются положительными. Наряду с этим ППБ могут повлечь негативные последствия для качества воздуха и воды, поддержания гигиены и санитарии, состояния здоровья людей и животных, транспорта, образования, сельского хозяйства, предпринимательской деятельности и промышленности.

Зачастую они оказывают значительное воздействие на экономику: например, нефтедобывающему сектору Кувейта они ежегодно обходятся в 190 млн долл. США, а в Австралии ущерб лишь от одной чрезвычайной ситуации, произошедшей в 2009 году в результате ППБ, оценивается в 229–243 млн долл. США.

ППБ влияют на жизнь каждого человека – мужчин, женщин, мальчиков и девочек, но их воздействие не для всех одинаково. Эти различия проистекают из гендерно обусловленной роли, которую каждый человек играет в производственной, экономической, семейной и социальной сферах. Более того, ППБ могут представлять угрозу для жизни людей с нарушениями здоровья.

С точки зрения устранения негативных последствий ППБ существует ряд проблем, требующих своего решения (**диаграмма 1**), к которым относятся:

- широкий спектр последствий ППБ, в том числе вызванных деятельностью человека;
- многогранное, многоотраслевое и зачастую транснациональное воздействие ППБ, которое требует соответствующих многоотраслевых, многодисциплинарных и транснациональных подходов и сотрудничества между заинтересованными сторонами на всех уровнях;
- многообразие вовлеченных секторов, масштабы необходимых мер и широкий круг соответствующих заинтересованных сторон, а также эффективный обмен информацией о ППБ, имеющей решающее значение для успешного преодоления последствий ППБ;
- в целом недостаточное внимание к угрозе ППБ, когда из-за пробелов в массивах данных о последствиях ППБ им не придается надлежащего значения в основных усилиях по управлению рисками стихийных бедствий.

Диаграмма 1.
Актуальные
проблемы
в устранении
последствий
ППБ



В настоящем Компендиуме собрана информация и рекомендации из широкого круга источников, с тем чтобы его использование позволило: 1) определить масштабы воздействия ППБ; и 2) разработать планы устранения такого воздействия. Ожидается, что им смогут воспользоваться, в частности, местные, субнациональные и национальные органы власти и заинтересованные структуры в областях защиты от чрезвычайных ситуаций, здравоохранения, природопользования, сельского хозяйства, животноводства, лесного хозяйства и транспорта (включая воздушный транспорт), а также местные сообщества и организации гражданского общества. В частности, настоящий Компендиум будет полезен для лиц, принимающих решения, и других заинтересованных сторон, участвующих в разработке политики и подходов к смягчению последствий ППБ и устранению причин их возникновения.

Настоящий Компендиум призван оказать поддержку в реализации **Основ пропаганды политики по борьбе с песчаными и пыльными бурями КБО ООН** (United Nations Convention to Combat Desertification [UNCCD], 2017). Основы пропаганды политики направлены на снижение уязвимости перед ППБ посредством привлечения внимания к следующим аспектам: 1) управление кризисами после наступления их последствий (процедуры реагирования на чрезвычайные ситуации); 2) предкризисные меры по укреплению устойчивости к внешним воздействиям, снижению уязвимости и сведению к минимуму неблагоприятных последствий (смягчение последствий); и 3) планы и стратегии обеспечения готовности, включая мониторинг, прогнозирование и раннее предупреждение (**диаграмма 2**).



L

Диаграмма 2.
Основы пропаганды политики по борьбе с песчаными и пыльными бурями КБО ООН: цель и области действий

Использование Компендиума в целях решения проблем, связанных с ППБ, будет способствовать достижению восьми Целей в области устойчивого развития (ЦУР), а именно: ЦУР 1, 2, 3, 6, 11, 13, 15 и 17 (**диаграмма 3**). Настоящий Компендиум призван поддержать осуществление Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий посредством:

- обеспечения более глубокого понимания рисков, связанных с ППБ (Сендайский приоритет 1);
- укрепления системы управления рисками бедствий (Сендайский приоритет 2);
- расширения знаний о профилактических мерах и вариантах смягчения последствий ППБ;
- повышения уровня готовности к стихийным бедствиям и принятию эффективных мер реагирования посредством наращивания потенциала в области прогнозирования и раннего предупреждения о ППБ, обеспечения готовности к ним и реагирования на них (Сендайский приоритет 4).

Диаграмма 3. Взаимосвязи между ППБ и ЦУР



Снижение загрязнения воздуха, вызванного ППБ, может помочь семьям улучшить состояние здоровья их членов, сэкономить на медицинских расходах и повысить производительность труда.



ППБ могут приводить к частичной гибели урожая, что оказывает негативное воздействие на качество / количество продовольствия и продовольственную безопасность. Сокращение масштабов опустынивания / деградации земель (включая эрозию почвы) в районах возникновения ППБ поможет повысить производительность сельского хозяйства.



Загрязнение воздуха, вызываемое ППБ, создает серьезную угрозу для состояния здоровья человека. Многие исследования связывают воздействие пыли с ростом смертности и госпитализаций в результате респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний.



Осаждение пыли может приводить к ухудшению качества воды, поскольку пустынная пыль нередко загрязнена микроорганизмами, солями и/или антропогенными загрязнителями.



Смягчение последствий стихийных бедствий, вызванных ППБ, значительно снизит число пострадавших и экономические потери, способствуя созданию более безопасных, экологичных и устойчивых к бедствиям населенных пунктов.



Совершенствование земле- / водопользования и управления земельными и водными ресурсами в районах возникновения ППБ способствует созданию устойчивых к изменению климата ландшафтов и местных сообществ.



Сокращение ветровой эрозии почвы в районах возникновения ППБ способствует достижению нейтрального баланса деградации земель, тем самым повышая устойчивое использование наземных экосистем.

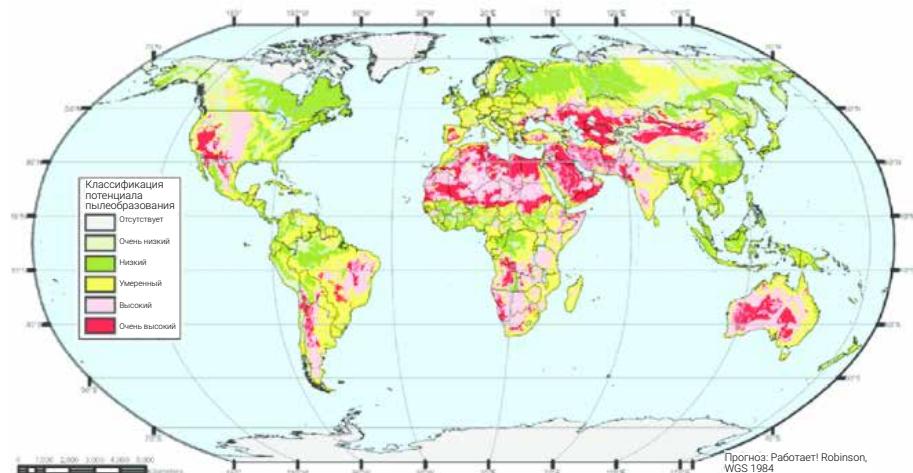


Мероприятия по устранению причин возникновения ППБ могут стать составной частью усилий по укреплению методов реализации и активизации глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

Источник: Адаптировано на основе: <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>.

Настоящий Компендиум представляет собой результат совместных усилий, предпринятых под руководством Секретариата КБО ООН во взаимодействии с Механизмом научно-политического взаимодействия (МНПВ) КБО ООН, Всемирной метеорологической организацией (ВМО), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (УСРБ ООН), Структурой «ООН-женщины», Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и внешними партнерами.

На основе материалов, представленных целым рядом авторов, данный документ призван предоставить обновленную информацию по различным секторам и дисциплинам. При этом признается, что, как и в случае с любым обоснованным исследованием / научной работой, по мере появления новых фактических данных, информации, тематических исследований и передового опыта практической деятельности существует возможность дальнейшего изучения рассматриваемых проблем и уточнения вынесенных рекомендаций.



**Диаграмма 4.
Районы
возникновения ППБ
в мире**

Источник: United Nations Environment Programme, World Meteorological Organization and United Nations Convention to Combat Desertification, 2016.

2 – Природа ППБ

ППБ состоят из минеральной пыли, поднимаемой в атмосферу с поверхности Земли в результате механического процесса, связанного с ветром. В большинстве случаев минеральная пыль считается пылью природного происхождения, если она образуется в засушливых и полузасушливых регионах с редкой растительностью, и антропогенного происхождения, если к выбросу пыли непосредственно приводит деятельность человека.

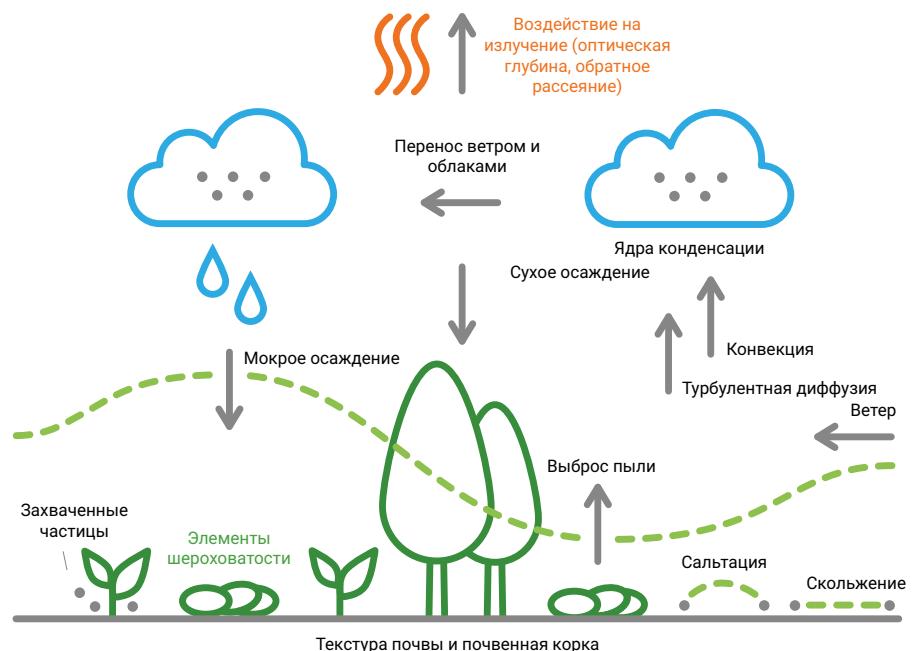
Основные источники минеральной пыли в мире расположены в Северном полушарии на территории, охватывающей Северную Африку, Ближний Восток и Восточную Азию. В Южном полушарии источники пыли имеют меньшую пространственную протяженность и в основном расположены в Австралии, Южной Америке и Южной Африке (диаграмма 4). В глобальном масштабе основными крупными источниками пыли являются пересохшие озера, однако местные источники можно найти в любом месте, где почва выдувается ветром, включая равнины ледникового выветривания, зоны вулканического пепла и недавно вспаханные сельскохозяйственные угодья.

Возможность попадания песка или пыли в атмосферу зависит от влажности почвы, текстуры почвы, наличия поверхностной корки, элементов шероховатости, растительности и скорости ветра. Условия, способствующие выбросу пыли, в одном и том же месте могут изменяться в течение года и значительно различаться от года к году.

ППБ приводят к выбросу, переносу и осаждению пыли в широком диапазоне пространственных и временных масштабов (диаграмма 5). Высвобождение песка и пыли в атмосферу происходит вследствие:

- сальтации в случае частиц размером от 60 мкм до 2 мм;
- аэродинамического захвата или формирования взвеси частиц размером менее 60 мкм;
- дезагрегирования в случае перекатывающихся (или скользящих) частиц размером более 2 мм.

Диаграмма 5.
Сводная
информация
о процессах,
связанных
с ППБ



Источник: Lu and Shao, 2001.

В результате турбулентной диффузии и конвекции мелкие частицы пыли переносятся на более высокие уровни тропосферы (на высоту до нескольких километров), где воздушные потоки могут переносить их на большие расстояния. Время нахождения частиц пыли в тропосфере зависит от размера частиц. Как правило, более мелкие частицы осаждаются на поверхности позже, чем более крупные частицы.

Существует шесть типов метеорологических условий, способствующих возникновению ППБ в местах, где присутствует минеральная пыль, которая может быть подхвачена ветром:

1. мощные воздушные потоки (например, харматан, связанный с наличием зоны высокого атмосферного давления в Сахаре);
2. погодные системы синоптического масштаба, такие как циклоны, антициклоны и их холодный фронтальный проход, приводящий к эпизодическим, крупным, интенсивным пылевым явлениям;

3. влажная конвекция, приводящая к возникновению конвективных мезомасштабных пыльных бурь, часто называемых «хабубами»;
4. микромасштабная сухая конвекция в дневном планетарном пограничном слое над пустынями, создающая турбулентную циркуляцию, приводящую к пыльным вихрям и пылевым шлейфам;
5. топографические эффекты, такие как разрывы в горных хребтах, которые могут направлять ветер и приводить к локальным ППБ; и
6. суточные циклы, при которых пыль может подниматься в результате развития и последующего распада ночных низковысотных потоков.

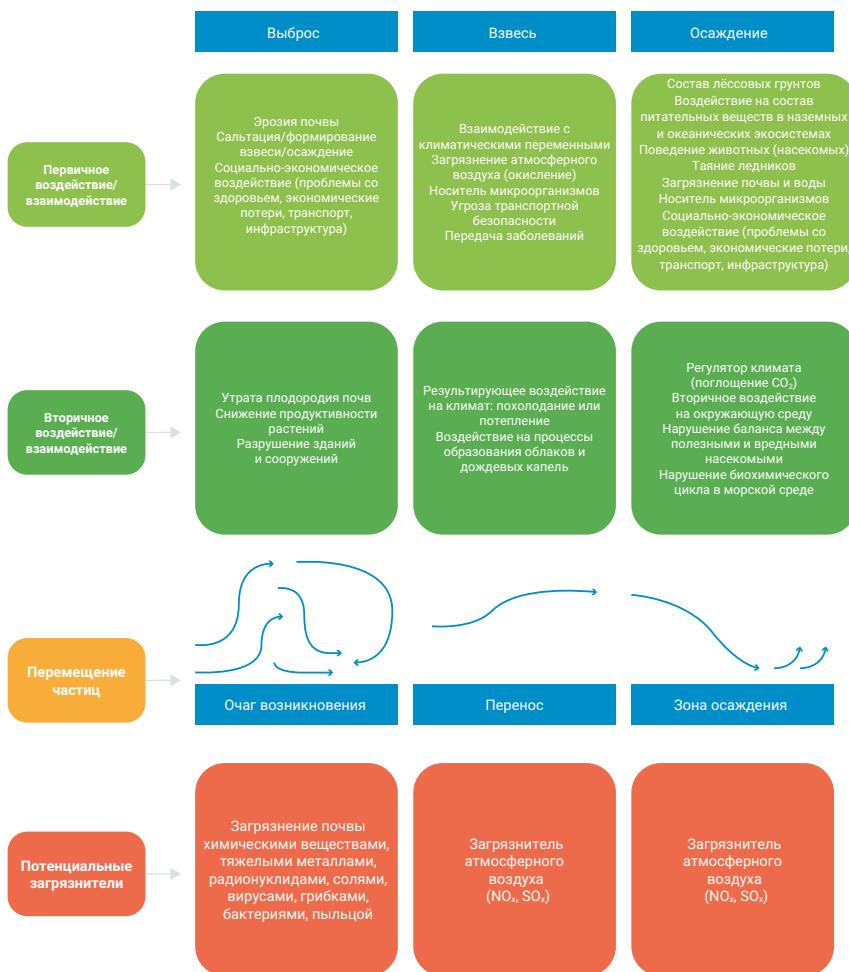


Диаграмма 6.
Сводная
информация о
взаимосвязи между
распространением
пыли и
загрязнением
окружающей среды

3 – Понимание ППБ как риска бедствий

В Северо-Восточной Азии и Северной Америке признание ППБ в качестве риска стихийных бедствий получило достаточно широкое распространение, однако данная тенденция менее заметна в других регионах мира. Низкий уровень признания ППБ как риска стихийных бедствий во многих случаях обусловлен отсутствием значительного числа прямых случаев гибели или травмирования людей в результате отдельных ППБ, а также ограниченностью сводной документации об их долгосрочных последствиях для состояния здоровья человека, экономики и других областей.

Управление риском бедствий, возникающим в результате ППБ, включает в себя:

- 1) определение физической природы угрозы и того, как соответствующие физические факторы могут изменяться во времени и пространстве;
- 2) оценку уровня социальной уязвимости и уровня риска, связанного с угрозой;
- 3) разработку и реализацию мер подготовки, реагирования, восстановления и, самое главное, упреждающего снижения рисков, связанных с ППБ; и 4) мониторинг факторов воздействия ППБ и хода осуществления мероприятий по смягчению последствий ППБ.

Этот вид деятельности представляет собой многоотраслевой процесс, который основан на реализации как краткосрочных, так и долгосрочных мероприятий, вовлеченности широкого круга заинтересованных сторон, а также повышении осведомленности подверженных риску групп населения в отношении угрозы ППБ и связанных с ними стихийных бедствий.

Будучи опасным природным явлением, ППБ возникают вследствие сочетания ряда погодных условий, присутствия минеральной пыли и песка в конкретных геофизических условиях местности и при определенных формах земной поверхности. Понимание того, каким образом определенная скорость ветра и соответствующие размеры частиц песка и пыли в сочетании с конкретными формами земной поверхности (часто наряду с другими факторами) приводят к возникновению ППБ, является крайне важной предпосылкой определения и снижения риска, создаваемого ППБ.

Исходя из **Основ пропаганды политики по борьбе с песчаными и пыльными бурями КБО ООН**, действия, направленные на снижение ущерба от ППБ, подразделяются на две категории: устранение причин их возникновения и смягчение их последствий. В своей совокупности мероприятия по устранению причин возникновения и смягчению последствий ППБ являются составной частью всеобъемлющего подхода к управлению потенциальными рисками, связанными с ППБ, на любом уровне от местного до глобального, как показано на **диаграмме 7**.

Диаграмма 7.
Двуединый
подход к
смягчению
угрозы ППБ в
целях снижения
риска бедствий



Источник: Адаптировано на основе Middleton and Kang, 2017.

С учетом разнообразной пространственной и временной природы ППБ осуществление мер по смягчению последствий и устранению причин возникновения ППБ требует применения единого и скоординированного межсекторального подхода. Как в обобщенной форме показано на **диаграмме 8**, такой подход основывается на привлечении трех основных групп заинтересованных сторон:

- ведомства, учреждения и органы власти, несущие ответственность за разработку политики в области управления рисками, связанными с ППБ, и реализацию планов, охватывающих снижение рисков, обеспечение готовности, предупреждение и реагирование;
- научно-исследовательские и академические сообщества;
- местные сообщества, подверженные риску, на положение которых ППБ оказывают воздействие и которые следуют напрямую наделять правами и возможностями принимать меры по снижению рисков, связанных с ППБ. В эту группу входит частный сектор, который может привлекаться к реализации целого ряда подходов, технологий и действий в целях уменьшения последствий ППБ.

Данный процесс, как показано на **диаграмме 8**, является регулярно повторяющимся и сопровождается постоянным обменом информацией между тремя группами в попытке разработать более эффективные политические установки и мероприятия для уменьшения последствий ППБ. Этот процесс также учитывает гендерную проблематику, признавая, что ППБ по-разному влияют на женщин, мужчин, девочек и мальчиков, и предлагает различные пути уменьшения воздействия ППБ с учетом их социальных или культурных ролей и ожиданий. Аналогичное внимание уделяется детям младшего возраста и престарелым, а также лицам с плохим состоянием здоровья, которые могут пострадать от последствий ППБ в большей степени, чем население в целом.



Диаграмма 8.
Рамочные основы координации и сотрудничества в процессе управления рисками ППБ

4 — Гендерная принадлежность и снижение риска бедствий

Согласно Сендайской рамочной программе по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы «женщины и их участие играют решающую роль в эффективном управлении рисками бедствий и в разработке, обеспечении ресурсами и реализации учитывающих гендерные аспекты стратегий, планов и программ по снижению риска бедствий; и необходимо принимать адекватные меры по укреплению потенциала в целях расширения прав и возможностей женщин в деле проведения подготовительных мероприятий, а также по наращиванию их потенциала в отношении использования альтернативных источников средств к существованию в период после бедствий» (United Nations, 2015a, Paragraph 36 (a)(i)).

Женщины, девочки, мальчики и мужчины подвергаются воздействию стихийных бедствий по-разному. Проявления гендерного неравенства могут ограничивать влияние и контроль женщин и девочек над принятием решений, определяющих их жизнь, а также их доступ к таким ресурсам, как финансы, продовольствие, сельскохозяйственные средства производства, земля и имущество, технология, образование, здравоохранение, безопасное жилье и занятость. Кроме того, социальные ожидания в отношении гендерных ролей и экономические факторы, которые приводят к ограничению участия женщин и девочек в принятии решений и получении образования, а также ограничению их доступа к финансовым средствам и информации, могут сделать женщин и девочек более уязвимыми перед связанными с ППБ событиями по сравнению с мужчинами и мальчиками.

Несмотря на прогресс в разработке гендерно ориентированных мер по снижению риска бедствий, планы и стратегии обеспечения готовности к стихийным бедствиям, оценки уязвимости и рисков, а также системы раннего предупреждения редко обеспечивают учет гендерных аспектов (United Nations, 2015b). В результате многие учреждения и организации (как национальные, так и местные), ведущие работу над снижением риска бедствий, не обеспечивают равный подход при взаимодействии с женщинами, девочками, мальчиками и мужчинами.

Это приводит к тому, что:

- ни угроза риска бедствий, которой подвергаются женщины и девочки, ни угроза соответствующих последствий не признаются;
- потребности и потенциал женщин и девочек не учитываются при планировании, снижении рисков, реагировании на чрезвычайные ситуации и реализации восстановительных мер.

Такое положение дел закрепляет гендерно обусловленные стереотипы и ведет к повышению уязвимости женщин и девочек. Учитывая, что женщины и девочки составляют примерно половину населения мира, планы по снижению риска и реагированию, в которых не учитываются гендерные аспекты, в лучшем случае эффективны лишь частично.

Международно-правовые акты и соглашения ставят обеспечение гендерного равенства в центр усилий по снижению риска бедствий и укреплению потенциала противодействия. На нормативно-правовом уровне международное сообщество обязалось уделять особое внимание задаче обеспечения гендерного равенства и уважения прав женщин при снижении риска бедствий. Эти обязательства закреплены в **Конвенции о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин (КЛДЖ)**,¹ **Пекинской декларации** и **Платформе действий**,² резолюциях по вопросам обеспечения гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин в связи со стихийными бедствиями, принятых Комиссией по положению женщин, и других международных соглашениях.³

1 Конвенция о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин (КЛДЖ), <http://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/cedaw.htm>.

2 Пекинская декларация и Платформа действий, <https://undocs.org/ru/A/CONF.177/20/Rev.1>.

3 Например: Хиогская рамочная программа действий на 2005–2015 годы: создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и общин, https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/hyogoframework.shtml; Резолюция 56/2 и резолюция 58/2 Комиссии по положению женщин по обеспечению гендерного равенства и расширению прав и возможностей женщин в связи со стихийными бедствиями, <https://undocs.org/ru/E/CN.6/2012/16>, <https://undocs.org/ru/E/CN.6/2014/15>

Сендайская рамочная программа действий по снижению риска стихийных бедствий на 2015–2030 годы подчеркивает важное значение вовлечения женщин в наращивание потенциала противодействия стихийным бедствиям (United Nations, 2015a). Кроме того, вовлечение женщин и девочек в повышение устойчивости местных сообществ к внешним воздействиям является неотъемлемой предпосылкой достижения ЦУР, особенно ЦУР 5, посвященной обеспечению гендерного равенства и расширению прав и возможностей женщин. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей женщин являются межсекторальными вопросами и предпосылками достижения ряда других ЦУР, в том числе ЦУР 1 (ликвидация нищеты), ЦУР 11 (устойчивые города и населенные пункты) и ЦУР 13 (борьба с изменением климата) (диаграмма 3).

Нижеперечисленные действия (адаптировано на основе United Nations Development Programme, 2013) являются ключевыми для внедрения гендерно ориентированного подхода в процесс планирования комплексного управления рисками, связанными с ППБ:

1. Обеспечить учет гендерной проблематики в усилиях по управлению связанными с ППБ рисками на национальном, местном и общем уровне, в том числе в политике, стратегиях, планах действий и программах.
2. Расширить участие и представительство женщин на всех уровнях процесса принятия решений.
3. Проанализировать данные по ППБ и климату с гендерной точки зрения и собрать данные, дезагрегированные по признаку пола.
4. Провести гендерный анализ в качестве составной части процесса разработки профиля рисков, документируя различные роли, которые играют женщины и мужчины в секторах, имеющих непосредственное отношение к ППБ. Например:
 - a. Какое воздействие ППБ оказывают на источники средств к существованию мужчин и женщин?
 - b. Как гендерно обусловленные различия, связанные со способностью самостоятельно принимать решения и владеть активами / иметь к ним доступ, могут привести к тому, что возможности реагирования на угрозу будут разными?
 - c. Какой информацией располагают и в какой информации нуждаются женщины, с тем чтобы повысить уровень готовности к ППБ?
 - d. Какие действия должны быть предприняты в этой связи с учетом имеющихся между мужчинами и

женщинами различий в степени уязвимости и способности к преодолению трудностей?

5. Обеспечить активное участие женщин в качестве проводников перемен на всех уровнях обеспечения готовности к ППБ, в том числе в таких областях, как системы раннего предупреждения, образование, поддержание связи, распространение информации и создание сетей взаимодействия.
6. Рассмотреть возможность перераспределения ресурсов, выделяемых для реализации запланированных действий, с целью достижения конечных результатов в области обеспечения гендерного равенства.
7. Принять меры по снижению негативного воздействия ППБ на женщин, особенно в связи с исключительно важной ролью, которую они играют в области обеспечения водой, продовольствием и энергией в сельских районах, посредством предоставления поддержки, медицинских услуг, информации и технологий.
8. Нарращивать потенциал национальных и местных женских групп и представить им необходимую площадку для обмена информацией об их потребностях и взглядах.
9. Включить гендерные показатели и данные, дезагрегированные по признаку пола и возраста, в системы текущего контроля и отслеживания прогресса в решении целевых задач, связанных с обеспечением гендерного равенства.



Вставка 1. Концепции и определения

Термин «**гендерный**» относится к ролям, моделям поведения, видам деятельности и качествам, которые данным обществом в данный момент времени рассматриваются как подобающие для мужчин и женщин. Помимо социально обусловленных качеств и возможностей, присущих лицам мужского или женского пола, и взаимоотношений между женщинами и мужчинами, девочками и мальчиками, термин «гендерный» также относится к отношениям между женщинами и отношениям между мужчинами. Эти качества, возможности и взаимоотношения складываются в социуме и усваиваются в результате процессов социализации. Они зависят от конкретной среды и времени и могут меняться. Гендерная принадлежность определяет, что именно ожидается, разрешается и ценится в женщине или мужчине в данных условиях. В большинстве общественных укладов между женщинами и мужчинами существуют различия и проявления неравенства, которые распространяют свое действие на возложенные на них обязанности, выполняемую деятельность, доступ к ресурсам и контроль над ними, а также возможность принятия решений. Гендерная принадлежность является составной частью более широкого социокультурного контекста, как и другие важные критерии социокультурного анализа, включая классовую принадлежность, расу, уровень материальной обеспеченности, этническую принадлежность, сексуальную ориентацию и возраст.

Источник: UN-Women, без даты, [OSAGI Gender Mainstreaming - Concepts and definitions](#)

Гендерно ориентированный подход означает, что потребности, приоритеты, распределение властных полномочий, статус и взаимоотношения между мужчинами и женщинами признаются и надлежащим образом учитываются в ходе планирования, осуществления и оценки эффективности различных видов деятельности. Данный подход направлен на то, чтобы обеспечить представление женщинам и мужчинам равных возможностей для участия в том или ином мероприятии и получения связанной с этим выгоды, и способствует принятию целенаправленных мер по устранению проявлений неравенства и расширению прав и возможностей женщин.

Источник: The Global Environment Facility (GEF), 2017, [GEF Policy on Gender Equality](#)

5 – Система оценки рисков, связанных с ППБ

Понимание рисков, связанных с ППБ, имеет решающее значение для сокращения их разрушительных последствий. Результаты оценки связанных с ППБ рисков, основанные на систематическом и гендерно ориентированном анализе, могут предопределить характер мер по предотвращению ППБ и снижению связанных с ними рисков, обеспечению готовности и предупреждению, реагированию и восстановлению.

Риск представляет собой сочетание нескольких факторов:

- угрозы определенного уровня, интенсивности, пространственной протяженности и частоты возникновения (опасное событие);
- подверженности общества прямому или опосредованному воздействию данного опасного события;
- уровня социальной и физической уязвимости перед данным опасным событием;

- способности справиться с воздействием конкретного опасного события. По своему смыслу способность справиться с воздействием считается противоположным понятию уязвимости.

Для оценки риска могут использоваться различные методы. Оценки риска представляют собой компромисс между требованиями обеспечения точности, приемлемой стоимости и своевременности достижения результатов. В Компендиуме представлены два метода оценки рисков, один из которых основан на опросах групп населения, подверженных риску, а другой – на структурированной экспертной оценке факторов, определяющих связанные с ППБ риски. Проведение оценки на основе опросов (**диаграмма 9А**) может занять от нескольких недель до более месяца, в зависимости от размера выборки и числа групп, проводящих опрос. Хотя привлечение специалистов по ППБ при проведении оценки на основе опросов не является обязательным условием, их участие может оказаться полезным для понимания полученных результатов и определения мер по управлению рисками.

Диаграмма 9А

9 этапов процесса оценки на основе опросов

- Этап 1: Определение необходимости оценки
- Этап 2: Определение области оценки
- Этап 3: Проведение сбора исходных данных
- Этап 4: Составление плана проведения оценки
- Этап 5: Составление опросного листа и плана проведения опросов на местах
- Этап 6: Получение разрешения на проведение обследования
- Этап 7: Проведение опросов
- Этап 8: Анализ полученных данных и составление отчета
- Этап 9: Распространение полученных результатов и подтверждение их достоверности

Диаграмма 9В

7 этапов процесса экспертной оценки

- Этап 1: Определение необходимости оценки
- Этап 2: Определение области оценки
- Этап 3: Составление плана проведения оценочного семинара-практикума
- Этап 4: Сбор исходных данных
- Этап 5: Обмен информацией до начала семинара-практикума
- Этап 6: Проведение семинара-практикума
- Этап 7: Документирование, распространение и проверка результатов

Диаграмма 9А, 9В. Этапы процесса оценки на основе опросов

Процесс проведения экспертной оценки (**диаграмма 9В**) предусматривает привлечение специалистов по ППБ и смежным вопросам (например, метеорологов, географов, социологов, специалистов по сельскому хозяйству, общинному развитию, вопросам учета гендерных аспектов, возраста и инвалидности, работников здравоохранения (врачей, а также специалистов по общественному здравоохранению), инженеров, отвечающих за инфраструктуру, которая подвержена связанным с ППБ рискам), которые необходимы для выработки структурированного понимания рисков, связанных с ППБ. Экспертная оценка может быть проведена в ходе всего одного однодневного совещания, при этом несколько дополнительных дней потребуется для подготовки совещания и составления отчета после его завершения.

Эти два метода учитывают тот факт, что подробные данные о характере угрозы ППБ и уязвимости перед ними могут оказаться недоступными в тех случаях, когда результаты оценки рисков необходимы для выявления их значимости и определения мер по их снижению. Компендиум содержит проект вопросника и другие руководящие указания.

Оба метода оценки обеспечивают получение результатов, которые позволяют выявить значимость рисков и могут определить направленность мер по управлению рисками, в том числе в рамках:

- политики в отношении управления рисками, связанными с ППБ: за счет использования методов идентификации рисков на основе фактических данных в целях формирования политики в области управления рисками, связанными с ППБ; предупреждения о ППБ: в результате выявления того, какие именно инициирующие события имеют наибольшее значение для групп населения, подверженных риску;
- реагирования на ППБ: путем выявления альтернативных вариантов реагирования на ППБ и привлечения к ним повышенного внимания посредством определения того, где именно конкретные меры реагирования могут оказаться более эффективными в плане снижения воздействия ППБ, а также разработки стратегий преодоления последствий ППБ и адаптации к ним для использования группами населения, подверженными риску;
- снижения риска: благодаря выявлению того, на что именно могут быть направлены усилия по снижению риска, и представлению фактических данных, обосновывающих сумму затрат и характер этих мер. Наряду с этим результаты оценки рисков, связанных с ППБ, могут послужить основой для проведения более масштабных оценок и разработки стратегий, связанных с другими бедствиями, такими как наводнения или засухи.

Вставка 2. Основные термины, относящиеся к оценке рисков

- **Бедствие:** «Событие любого масштаба, которое серьезно нарушает жизнь местных общин или общества в результате сочетания опасных событий с имеющимся уровнем подверженности угрозе, уязвимости и потенциала и приводит, по отдельности или в сочетании друг с другом, к таким последствиям, как жертвы среди населения, а также материальный, экономический или экологический ущерб и воздействие».
- **Угроза:** событие, «которое может повлечь гибель людей,увечья или другой вред здоровью, ущерб имуществу, социальные и экономические потрясения или деградацию окружающей среды».
- **Смягчение воздействия:** «...уменьшение или сведение к минимуму отрицательного воздействия опасного события».
- **Потенциал противодействия:** «способность системы, общины или общества, подверженного угрозам, противостоять последствиям угрозы, переносить их, приспосабливаться и адаптироваться к ним, трансформироваться и своевременно и эффективно восстанавливаться, в том числе посредством сохранения и восстановления своих основополагающих структур и функций на основе управления риском».
- **Риск (бедствий):** «потенциальные потери, выражаяющиеся в гибели людей,увечьях или уничтожении или повреждении имущества, которые может понести система, общество или община в течение конкретного периода времени и которые определяются путем вероятностного прогнозирования в зависимости от угрозы, уровня подверженности ей, уязвимости и потенциала».
- **Оценка риска (бедствий):** «качественная или количественная методика определения природы и масштаба риска бедствий посредством анализа потенциальных угроз и оценки существующих условий подверженности угрозе и уязвимости, которые в своей совокупности могут нанести вред людям и причинить ущерб имуществу, службам, средствам к существованию и окружающей среде, от которых они зависят».
- **Управление рисками:** «планы[, в которых] устанавливаются задачи и конкретные цели снижения рисков бедствий наряду с соответствующими мероприятиями по достижению этих целей».
- **Снижение риска:** «...недопущение возникновения нового и снижение существующего риска бедствий и управление остаточным риском, содействуя тем самым укреплению потенциала противодействия и, следовательно, достижению устойчивого развития».
- **Уязвимость:** «условия, определяемые физическими, социальными, экономическими и экологическими факторами или процессами, которые повышают восприимчивость человека, общины, имущества или систем к воздействию угроз».

Источник: Доклад межправительственной рабочей группы экспертов открытого состава по показателям и терминологии, касающимся снижения риска бедствий https://digilibRARY.un.org/record/852089/files/A_71_644-RU.pdf

6 – Оценки и картирование уязвимости к ППБ на основе географических информационных систем

Карты социальной уязвимости могут давать детальное понимание того: 1) кто именно уязвим к ППБ (в том числе в разбивке по признакам пола, возраста и инвалидности), 2) какова степень уязвимости этих людей и 3) в чем заключаются причины данной уязвимости. Картирование уязвимости дает лицам, принимающим решения и формирующими политику, информацию о серьезности и степени рисков, связанных с ППБ, а также о наиболее уязвимых группах населения, равно как и предоставляет информацию о необходимой направленности усилий по управлению рисками, связанными с ППБ, местным органам власти, должностным лицам служб экстренной помощи, органов здравоохранения и социального обеспечения, организациям гражданского общества и другим заинтересованным сторонам.

Социальная уязвимость демонстрирует весьма значительную пространственно-временную изменчивость, и по этой причине для ее эффективного учета необходимо использовать интерактивную платформу на основе ГИС. Уязвимость не является внутренним свойством системы, которая может непосредственно наблюдаться или измеряться. Поэтому ее надлежит определять с помощью группы переменных параметров (показателей) анализа подверженности воздействию, восприимчивости и способности к адаптации.

Вставка 3. Основные термины, используемые при проведении оценки уязвимости на основе ГИС

- **Уязвимость:** предопределяется тремя интерактивными компонентами: 1) подверженностью изменениям, 2) связанной с ними восприимчивостью и 3) соответствующей способностью к адаптации. Чем выше степень подверженности воздействию или восприимчивости, тем значительнее уязвимость.
- **Подверженность воздействию:** характер и степень подверженности элементов системы риску воздействия опасного фактора природного или антропогенного характера.
- **Восприимчивость:** степень, в которой система изменяется под воздействием опасных стимулов или реагирует на такое воздействие.
- **Способность к адаптации:** способность справляться с возможными неблагоприятными последствиями, управлять ими, восстанавливаться после них и адаптироваться к ним. При определении способности к адаптации необходимо учитывать пол, возраст и состояние здоровья.

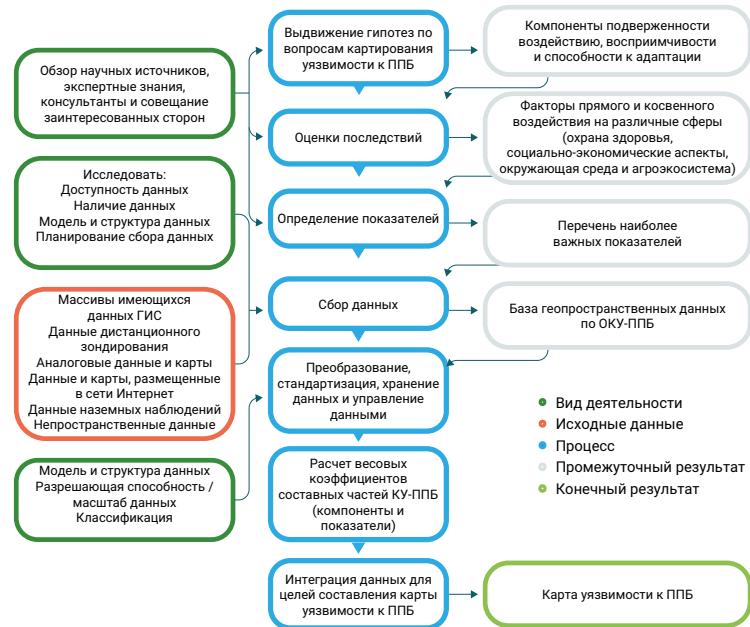
Обычно при оценке уязвимости используются замещающие показатели составляющих уязвимости, которые затем суммируются для выведения общего «показателя» уязвимости. Показатели, относящиеся к здоровью человека, социально-экономическим аспектам, окружающей среде и агроэкосистеме, считаются ключевыми в процессе оценки уязвимости.

При выборе конкретных показателей должны быть рассмотрены три вопроса:

- Вопрос 1: как повышение данных показателей (уровень данных ГИС) отражается на уровне уязвимости перед ППБ?
 - Вопрос 2: к какой составляющей (составляющим) уязвимости (подверженности воздействию, восприимчивости и способности к адаптации) относится данный показатель?
- Вопрос 3: к какому уровню анализа (местному, секторальному, страновому или международному) относится данный показатель?
- При разработке процесса оценки и составления карт необходимо учитывать ряд технических аспектов. В их числе: совместимость данных в рамках единой геометрической модели и структуры данных; преобразование негеометрических источников данных в пространственное отображение; унификация различных шкал измерения показателей (включая масштабирование и стандартизацию), а также процесс расчета весовых коэффициентов данных (**диаграмма 10**).



Диаграмма 10.
Обобщенная
информация
о процессе
составления карт
на основе ГИС



7 – Система оценки экономического воздействия ППБ

Измерение экономического воздействия ППБ имеет решающее значение, поскольку позволяет правительству страны определить возможность снижения издержек, связанных с ППБ, с помощью вложений в проекты смягчения их последствий. Наряду с этим правительствам следует включать информацию об издержках, связанных с ППБ, в свою отчетность о текущем контроле осуществления Сендайской рамочной программы.⁴

Важно признать, что большинство преимуществ смягчения последствий будут ощущаться на индивидуальном уровне при том, что большую часть затрат будет нести государство или государственные органы. Таким образом, даже если результатом будет получение чистой выгода, у финансирующего учреждения может не оказаться достаточных средств для финансирования программы по смягчению последствий.

Проекты по уменьшению выбросов пыли также могут быть предприняты в регионах возникновения ППБ за пределами национальных границ страны, поскольку было установлено, что частицы пыли переносятся воздушными массами на большие расстояния, а это означает, что регион возникновения ППБ может быть расположен на значительном расстоянии от пострадавшего региона. В связи с этим положительные результаты, равно как и затраты на реализацию программы

смягчения последствий, могут быть получены и понесены не теми странами, которым причинен самый значительный ущерб. Однако основной критерий принятия решений состоит в достижении общего положительного эффекта от реализации программы (совокупность выгод как в регионах воздействия, так и в регионах возникновения ППБ).

При оценке экономического воздействия необходимо учитывать ряд видов издержек. К их числу относятся: 1) прямые издержки, т. е. убытки, связанные с непосредственным воздействием стихийного бедствия; и 2) косвенный ущерб, т. е. экономический ущерб по причине нарушения хозяйственной деятельности или других аналогичных последствий стихийного бедствия. Издержки, связанные с ППБ, также рассчитываются на основе того, где они понесены – в пределах или за пределами данного региона.

Издержки в пределах данного региона обычно связаны с выдуванием почвы и песка, что, в свою очередь, приводит к утрате питательных веществ и почвенного органического вещества, в том числе почвенного углерода. Это может оказать значительное долгосрочное воздействие на эффективность сельскохозяйственного производства в районах возникновения ППБ. Помимо этого, издержки, понесенные в пределах региона возникновения ППБ, связаны с ущербом, причиненным объектам инфраструктуры, таким как ирригационные или водораспределительные системы, разрушением

4 См. <https://sendaimonitor.unrr.org/>.

ограждений, гибелю домашнего скота и потерей корма для скота, ветровым переносом песка на сельскохозяйственные угодья и необходимостью расчистки дорог. Наряду с этим пыль может содержать почвенный углерод, который может представлять собой ценный актив для землевладельца, особенно в том случае, если в будущем рынки связывания и хранения углерода станут более функциональными.

Издержки за пределами данного региона (**вставка 4**) зависят от многих факторов, главным из которых является уровень экономической активности в регионе воздействия ППБ. К конкретным видам издержек за пределами данного региона относятся ущерб на транспорте, в системе здравоохранения, затраты на уборку в домохозяйствах, потери в торговле и на производстве, а также в сельском хозяйстве (включая потерю урожая и гибель животных и/или снижение качества продукции).

Вставка 4. Конкретные виды издержек за пределами данного региона

- **Транспорт:** любое событие, ограничивающее пропускную способность автодорог или движение автотранспорта, может привести к существенным экономическим потерям. Однако оценить воздействие ППБ на скорость передвижения и транспортные расходы бывает трудно.
- **Здравоохранение:** воздействие ППБ на состояние здоровья и связанные с этим издержки трудно измерить и оценить из-за различий в отчетности в разных странах и регионах и различий в методах анализа данных. Один из вопросов, который возникает во многих исследованиях, связанных с воздействием пыли на состояние здоровья, заключается в необходимости проведения атрибуционного анализа последствий. Например, у части населения, относящейся к группе риска, особенно у тех, кто ранее страдал сердечно-легочными заболеваниями, может быть более высокий уровень смертности или заболеваемости во время пылевой бури из-за того, что атмосферная пыль усугубляет их ранее существовавшее состояние. Вопрос заключается в том, оказывает ли пыль прямое воздействие на состояние здоровья или ее следует рассматривать как косвенный фактор изменения состояния здоровья.
- **Уборка в домохозяйствах:** результаты научных исследований свидетельствуют о том, что при возникновении ППБ самые высокие прямые затраты домохозяйств связаны с необходимостью проведения очистки жилых помещений и придомовых участков, а также ремонта и технического обслуживания сооружений и транспортных средств.
- **Торговля и производство:** при измерении влияния ППБ на коммерческий сектор могут возникать определенные трудности. Некоторые расходы, которые не были произведены во время ППБ, могут быть понесены в последующий период, что означает отсутствие снижения доходов у некоторых коммерческих предприятий. Во время ППБ потребители могут решить не покупать быстрорастущиеся продукты, например, свежие продукты питания, а это означает, что розничные торговцы потеряют доход, а продукт(ы) придется выбросить. Аналогичным образом неизбежные покупки, такие как кофе на вынос, могут не совершаться, что опять же снизит доход розничной торговли. Другие косвенные расходы могут быть понесены в коммерческом секторе из-за задержек в поставке товаров, необходимых для производства, или в вывозе товаров из производственных помещений.
- **Производственный сектор** может пострадать от ППБ при попадании твердых частиц на производственный объект или в результате задержек в доставке материалов, необходимых для производства. Еще один вид издержек связан с невыходом на работу: сотрудники могут остаться дома, чтобы присматривать за детьми (в случае закрытия школ во время ППБ) или другими лицами, нуждающимися в помощи. Имеются свидетельства того, что невыход на работу вследствие возникновения ППБ снижает производительность труда, поэтому соответствующие издержки должны добавляться к понесенным затратам.
- **Сельское хозяйство:** ППБ могут приводить к издержкам в сельскохозяйственном секторе вследствие:
 1. уничтожения посевов или снижения урожайности;
 2. сокращения объемов продукции животноводства по причине гибели домашнего скота или снижения его продуктивности по молоку и мясу; и
 3. повреждения инфраструктуры.

В случае возделывания однолетних сельскохозяйственных культур потери связаны с засыпанием саженцев или посевов осаждающимся песком, утратой растительного покрова и снижением способности растений к фотосинтезу в результате воздействия частиц песка. Это может привести к полной потере урожая в конкретном регионе или снижению

урожайности из-за частичных потерь или снижения/задержки темпов роста. Воздействие на многолетние сельскохозяйственные культуры может быть аналогичным воздействию на однолетние культуры, что приведет к потерям урожая текущего года или снижению урожайности. Однако возможно и более долгосрочное воздействие на некоторые многолетние культуры в результате повреждения деревьев или культур (например, повреждение коронок люцерны), что приведет к снижению урожая в последующие годы.

Животноводству также может быть причинен ущерб, который подразделяется на нескольких видов. Может произойти сокращение надоев молока во время ППБ, что приведет к снижению дохода производителя без компенсационного снижения затрат. Домашний скот, находящийся во время ППБ на открытом воздухе, может получить травмы, а любой стресс в результате физического воздействия окружающей среды может снизить его продуктивность и темпы роста.

ППБ может привести к потере животных либо в результате их гибели (особенно от удушья в случае сильной ППБ), либо по той причине, что владельцы не могут отыскать их после того, как они разбежались в неизвестном направлении, спасаясь от ППБ. Наряду с этим животноводы могут столкнуться с уничтожением запасов фуражка или повреждением кормовой базы (пастбищ или кормовых культур), а это приведет к необходимости закупки кормов на стороне, что при других обстоятельствах им не пришлось бы делать.

К **другим негативным последствиям** относятся ущерб сельскохозяйственной инфраструктуре (например, засыпание ирригационных каналов наносами и перекрытие транспортных путей), снижение качества воды в реках и ручьях и ухудшение качества воздуха.

Другие виды ущерба от ППБ в регионе воздействия включают в себя: 1) сокращение производства в строительстве и горнодобывающей отрасли из-за проблем с соблюдением требований охраны труда и техники безопасности на объектах строительства и добычи полезных ископаемых; 2) дополнительную нагрузку на службы экстренной помощи из-за дорожно-транспортных происшествий или необходимости перевозки пациентов в больницы автомобилями скорой помощи из-за проблем со здоровьем, обусловленных вдыханием пыли; и 3) повреждение коммунальной инфраструктуры, такой как линии электропередачи или их опоры. Наряду с этим ППБ могут оказать воздействие на проведение культурных, развлекательных и спортивных мероприятий, а сопутствующие экономические издержки будут зависеть от вида мероприятия, на проведение которого они повлияли.

Как правило, непосредственные результаты положительного воздействия ППБ немногочисленны и обычно сравнимы по сравнению с ущербом, который наносится за пределами данного региона. К числу результатов положительного воздействия ППБ относятся осаждение питательных веществ на сушу и отложение минеральных и питательных веществ в водоемах, в частности океанах. Пыль, переносимая при возникновении ППБ, может содержать такие почвенные питательные вещества, как азот, фосфор и калий, а также органический углерод. При их осаждении эти биогенные вещества могут служить источником питания

для сельскохозяйственных культур или пастбищ с подветренной стороны от района возникновения ППБ.

Имеется множество методов количественной оценки экономического воздействия ППБ, а также затрат на осуществление программ по смягчению их последствий и полученных выгод (**таблица 1**). Однако в свете широкого разнообразия ресурсов для сбора и анализа данных об экономическом воздействии ППБ в разбивке по странам рекомендуется использовать относительно простой метод. Предпочтительный метод заключается в сочетании учета ущерба и проведении опросов, когда данные, полученные в ходе опросов, используются для определения размера ущерба, сумму которого может оказаться сложно определить другим способом, например, в случае расчета затрат на очистку домохозяйств. Данный метод позволит проводить межстрановые сопоставления, поскольку во всех странах и регионах будет использована одна и та же методика.



Методология анализа воздействия	Требования к данным	Аналитические навыки	Сильные стороны метода	Слабые стороны метода	Случаи применения для целей анализа воздействия ППБ
Модель расчета общего равновесия (POP)	Очень высокие: необходимо иметь массив данных, охватывающий всю экономику.	Очень высокие: необходимо обладать способностью построить матрицу социальных счетов.	Хорошо подходит для анализа отдельно взятого события.	Необходимо определить контрольный год.	В отношении ППБ не применялся. Применялся в отношении отдельных стихийных бедствий: Rose and Lim (2002), землетрясение в Калифорнии; Horridge, Madden and Wittwer (2005), засуха в Австралии.
Анализ межотраслевого баланса («затраты–выпуск»)	Очень высокие: необходимо иметь массив данных, охватывающий всю экономику.	Очень высокие: необходимо обладать способностью построить матрицу социальных счетов.	Хорошо подходит для анализа отдельно взятого события.	Необходимо определить контрольный год.	Ai and Polenske (2008), воздействие ППБ на Пекин.
Опросы	Средние: необходимо обеспечить высокую долю ответивших респондентов.	Средние, но при этом высокие в отношении составления схемы опроса и построения выборки.	Простые: могут быть с легкостью проведены низкоквалифицированными аналитиками. Можно экстраполировать результаты анализа отдельных событий на большое число событий.	Может оказаться дорогостоящим вследствие необходимости провести сбор данных достаточного качества и в достаточном количестве для завершения анализа.	Huszar and Piper (1986), воздействие многочисленных ППБ на штат Нью-Мексико.
Смешанные	Выше средних.	Выше средних: необходимо обладать способностью провести идентификацию данных и проблем в данных.	Относительно простые: при условии устранения проблем в данных можно показать общий объем воздействия. Можно экстраполировать результаты анализа отдельных событий на большое число событий.	Если имеются проблемы в данных или сбор данных проведен ненадлежащим образом, полученные результаты будут крайне неудовлетворительными.	Tozer and Leys (2013), одно событие, связанное с ППБ в Австралии; Miri et al. (2009), многочисленные события в регионе Систан в Иране.

Таблица 1.
Сводная информация о необходимых методологиях, требованиях к данным и навыках

Основная проблема при анализе соотношения затрат и выгод заключается в проведении количественной оценки затрат и/или выгод применительно к таким элементам, которые могут подвергаться воздействию ППБ, но не имеют установленной рыночной стоимости или не могут быть определены с использованием метода рыночной оценки, таким как экологические выгоды, экосистемные услуги или социально значимые выгоды от улучшения состояния здоровья и обеспечения гендерного равенства.

Существуют две категории нерыночных методов стоимостной оценки: методы выявленных предпочтений и методы заявленных предпочтений. Для оценки выявленных предпочтений используется ряд методов, включая гедоническое ценообразование, метод транспортных расходов, метод условной оценки, моделирование выбора и экспериментальный анализ (вставка 5).

Вставка 5. Методы оценки выявленных предпочтений при проведении анализа по схеме «затраты–выгоды» в рамках оценки экономического воздействия ППБ

- **Гедоническое ценообразование.** Согласно методу гедонического ценообразования каждый «продукт» рассматривается не как отдельно взятый товар, а как совокупность свойств, качеств и характеристик, которые потребители желают получить и за которые они готовы платить. Цена, которую потребители платят за товар, отражает то, насколько они «ценят» каждое свойство данного продукта (Costanigro and McCluskey, 2011).
- **Метод транспортных расходов.** Метод транспортных расходов основан на использовании поведения потребителей для измерения ценности, которую они придают таким «товарам», как экологически или культурно значимые объекты (Hanley and Spash, 1993). Согласно данному методу, измеряется общая сумма того, сколько потребители готовы заплатить за «проезд» до объекта в тех случаях, когда сумма к оплате включает в себя транспортные расходы (например, перелет или переезд), плату за въезд, расходы на проживание, основное оборудование (например, походное снаряжение) и расходы на месте, такие как оплата еды и напитков. Суммируя транспортные расходы всех ожидаемых посетителей того или иного объекта, можно оценить «стоимость» данного объекта.
- **Метод условной оценки (МУС).** Данный метод основан на проведении опросов потребителей (обычно в форме контролируемого эксперимента того или иного вида), в ходе которых перед потребителями ставится вопрос о том, сколько они были бы готовы заплатить за конкретный товар или услугу, обладающие определенными свойствами. В рамках экосистемного или экологического анализа «потребителей» спрашивают о том, сколько они были бы готовы заплатить за услуги, предоставляемые экосистемой или экологически уязвимой территорией, или, как вариант, спрашивают, на какую компенсацию они были бы готовы согласиться в случае, если данные услуги больше не будут (Ninan, 2014).
- **Моделирование выбора.** Метод моделирования выбора аналогичен МУС, за исключением того, что вместо стоимостной оценки услуг, предоставляемых экосистемой или экологически уязвимой территорией, «потребителей» просят оценить стоимость конкретных экологических свойств данной территории, а затем сделать выбор между альтернативными вариантами, которые обеспечивают различные уровни доступности этих свойств (Ninan, 2014).
- **Экспериментальный анализ.** Данный метод используется для устранения ряда недостатков, присущих методам заявленных предпочтений, таких как различия между тем, что люди говорят в ходе опросов (их заявленная готовность платить) и тем, что они делают в реальности (их фактическое поведение), называемые «гипотетической предвзятостью». В некоторых экспериментальных аналитических исследованиях потребители пользуются реальными деньгами, чтобы более точно определить уровень своей готовности платить. Такой подход может устранить определенную гипотетическую предвзятость, которая может проявиться в ответах на вопросы, не предполагающие каких-либо последствий принимаемых решений.

8 – ППБ и состояние здоровья

Последствия ППБ для состояния здоровья все более активно исследуются с конца XX века. В частности, были изучены изменения в уровне загрязнения воздуха в районах, затрагиваемых ППБ, с тем чтобы понять их воздействие на здоровье человека.

Для понимания того, как последствия ППБ отразятся на состоянии здоровья населения, прежде всего следует определить характер подверженности их воздействию среди отдельно взятых лиц и групп населения, что можно осуществить различными способами. Во-вторых, следует обеспечить наличие и доступность данных о состоянии здоровья людей, что во многих районах, подвергающихся воздействию ППБ, представляет собой непростую задачу. На сегодняшний день большинство исследований проводилось в Восточной Азии, Европе и на Ближнем Востоке, при том что результаты исследований по Западной Африке практически отсутствуют.

В рамках эпидемиологических исследований, посвященных главным образом краткосрочным последствиям ППБ, изучались многие последствия для здоровья с точки зрения как смертности, так и заболеваемости, в то время как результаты систематических обзоров указывают на наличие различных выводов. Подтверждением повышения уровня риска могут служить изменения в показателях смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваемости органов дыхания, включая астму у детей.

В отношении причинно-следственной связи между содержанием песка и пыли в атмосфере и состоянием здоровья до сих пор отсутствует ясность, поскольку для установления такой связи необходимо провести углубленные исследования. По этой причине, а также из-за пробелов в данных по заболеваемости и смертности, связанным с ППБ, конкретные полноценные оценки воздействия ППБ на состояние здоровья и бремени сопутствующей заболеваемости еще предстоит провести.

9 – Картирование районов возникновения ППБ

Район возникновения ППБ можно охарактеризовать как территорию с относительно сухой, незасыпленной поверхностью верхнего слоя почвы, свободную от растительности, снега/льда или воды и незамерзшую, с частицами почвы, которые могут выбрасываться в атмосферу под воздействием ветра. На эрозионную способность или динамику эрозии почвы в районе возникновения ППБ влияют климат, погодные условия (например, скорость ветра или засуха), характер и особенности поверхности почвы, и антропогенные факторы.

Динамика эрозии почвы в районах возникновения ППБ связана с сезонными изменениями растительного и снежного покрова, наличием изменений в площади водоемов и промерзанием почвы. Эти изменения вызывают заметные изменения в географическом распределении районов возникновения ППБ. Поверхность почвы более восприимчива к ветровой эрозии, когда она содержит более мелкие частицы почвы, как правило, глины и илистых отложений размером примерно до 50–60 мкм в диаметре. Выбросы пыли увеличиваются при нарушенной и рыхлой структуре почвы.

Наличие информации о районах возникновения ППБ требуется для оценки рисков и воздействия ППБ, планирования мер по смягчению последствий ППБ, прогнозирования ППБ и создания систем раннего предупреждения о ППБ. Картирование пространственного и временного распределения районов возникновения ППБ требует понимания причин и условий возникновения ППБ.

Можно выделить два метода картирования районов возникновения ППБ. Первый метод основан на использовании данных по прошлым случаям возникновения ППБ, причем чем более длительные периоды охватываются используемыми массивами данных, тем выше качество составляемых карт. Данный метод обеспечивает надлежащий общий обзор крупных и зачастую активных районов возникновения ППБ, в том числе глобальных и региональных районов, которые играют преобладающую роль в формировании ППБ. К слабым сторонам этого метода относятся: 1) пространственный и временной охват наблюдений не является непрерывным; 2) относительно более низкая разрешающая способность картирования, чем при использовании параметров, связанных с почвой; и 3) возможность игнорирования или недооценки локальных и краткосрочных событий, связанных с ППБ, и районов их возникновения.

Другой метод заключается в составлении карт на основе данных о состоянии поверхности с особым упором на оценку возможности развития эрозии поверхности почвы под воздействием ветра. К числу важных почвенных параметров, необходимых для картирования районов возникновения ППБ, относятся такие характеристики почвы, как ее текстура и структура, распределение частиц почвы по размерам, влажность и температура почвы, состояние почвенно-растительного покрова и глубина промерзания почвы.

К преимуществам этого метода относятся: 1) привлечение информации о текущем состоянии поверхности почвы, такой как характеристики почвы и параметры землепользования; 2) выявление и разграничение локализованных районов возникновения ППБ; и 3) выявление неактивных или незначительных районов сезонного возникновения ППБ. Однако этот метод требует наличия комплексной подборки информации из разных источников данных и может быть использован только при условии восполнения недостающей информации о характеристиках и результатах анализа почвы.

10 – Наблюдение, мониторинг и моделирование ППБ

Замеры запыленности атмосферы можно подразделить на две категории: дистанционное зондирование и сбор данных на местах. В своей оперативной деятельности метеорологи обычно используют результаты мультиспектральных измерений, выполненных приборами, которые размещены на геостационарных спутниках Земли и предназначены для мониторинга уровня запыленности атмосферы и краткосрочного прогнозирования. Изображения, получаемые с помощью геостационарных спутников последнего поколения (**диаграмма 11**), представляют собой один из исключительно важных инструментов мониторинга состояния атмосферы, обеспечивая сочетание преимуществ геосинхронных орбит (частый захват изображений, охватывающих обширные территории) с возможностями радиометрии высокого разрешения и доступностью в режиме времени, близком к реальному. Однако при использовании спутниковых продуктов для мониторинга пылевых явлений возникают, в частности, следующие проблемы: 1) трудности в достоверном определении высоты подъема частиц пыли над уровнем земли; 2) низкая обнаруживаемость аэрозолей на фоне ярких поверхностей, таких как пустыни; и 3) отсутствие информации о слоях пыли под облаками.

Диаграмма 11.
Пыльная буря
в пустыне Гоби



Примечание: 8 марта 2013 года шлейфы пыли поднялись из пустыни Гоби и пронеслись вдоль китайско-монгольской границы. Сильные ветры удерживали пыль в воздухе в течение нескольких дней. К 13 марта пыль появилась на востоке вплоть до провинции Хэнань и на юге вплоть до Сычуаньского бассейна. Представленное полноцветное изображение было получено с помощью спектрорадиометра среднего разрешения (MODIS), установленного на спутнике Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA).

Источник: NASA/GSFC/Jeff Schmaltz/MODIS Land Rapid Response Team, 2013.

Для эффективного мониторинга и прогнозирования также необходим сбор информации о ППБ на местах. Для этого, в частности, используются наземные измерительные станции, сети измерения качества воздуха, метеорологические данные и данные наблюдений за прозрачностью атмосферы. Эти показатели имеют свои плюсы и минусы в зависимости от местоположения и методики измерения. Например, результаты наблюдений за прозрачностью атмосферы, зафиксированные в метеорологических документах, могут быть использованы для выявления пылевых явлений в прошлом, а отчеты метеостанций, основанные на синоптических кодах текущей погоды ВМО, могут быть использованы для выявления загрязнения атмосферы песком и пылью, переносимыми по воздуху.

С подробной информацией о методах, используемых для мониторинга запыленности атмосферы и определения характеристик пыли (включая распределение по размерам, массовый состав и оптические свойства), можно ознакомиться в обзорной статье

Rodríguez et al. (2012) и приведенных в ней ссылках на источники. Программа ВМО «Глобальное наблюдение за атмосферой» (GAW) предусматривает осуществление всеобъемлющего, комплексного и непрерывного наблюдения за аэрозолями по всему миру с помощью консорциума существующих исследовательских аэрозольных сетей, которые дополняют наблюдения, проводимые с помощью сети летательных аппаратов и спутников, а также при поддержке агентств по охране окружающей среды (World Meteorological Organization, 2009).

С 2004 года по просьбе более чем 40 стран ВМО играет ведущую роль в этой области. Она создала Систему предупреждения о песчаных и пыльных бурях и их оценки (СПО-ППБ ВМО), призванную обеспечить разработку, совершенствование и функционирование механизма распространения среди мирового сообщества таких информационных продуктов, которые могут быть использованы для снижения негативного воздействия ППБ и оценки их социально-экологических последствий.

Вставка 6. Служба мониторинга атмосферы «Коперник»: европейская инициатива

С 2008 года Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ECMWF) предоставляет ежедневные прогнозы распространения аэрозолей (включая прогнозы запыленности атмосферы) в рамках последовательных проектов, финансируемых Европейским союзом. Подробное описание модели прогноза и анализа, в том числе аэрозольных процессов, представлено в Morcrette et al. (2009) и Benedetti et al. (2009).

Эти усилия позволили включить прогнозы запыленности в сферу охвата оперативной службы мониторинга атмосферы «Коперник» (CAMS), которая предоставляет ежедневные глобальные прогнозы запыленности атмосферы на срок до 5 дней вперед и вносит вклад в Систему предупреждения о песчаных и пыльных бурях и их оценки Всемирной метеорологической организации (СПО-ППБ ВМО). Все данные размещаются в открытом доступе по адресу <http://www.copernicus-atmosphere.eu> и на веб-сайтах СПО-ППБ ВМО. Пример публикуемых данных приведен ниже. В настоящее время в дополнение к CAMS/ECMWF к СПО-ППБ ВМО подключены еще 6 глобальных моделей прогноза запыленности атмосферы, применяемых различными национальными центрами (WMO, 2020).

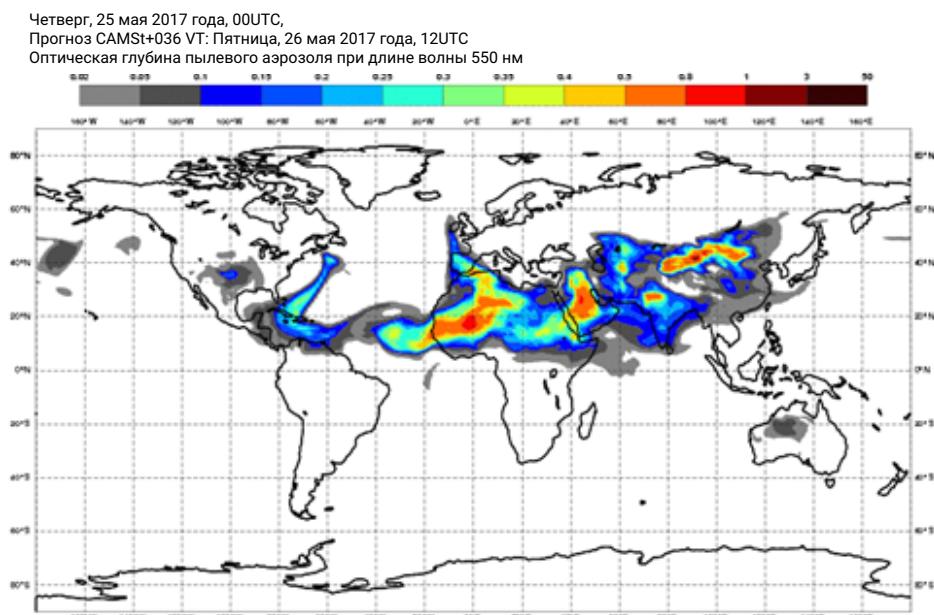


Диаграмма 12.
36-часовой прогноз оптической глубины пылевого аэрозоля, представленный Службой мониторинга атмосферы «Коперник» 26 мая 2017 года в 12 часов по всемирному координированному времени (UTC)

Источник: CAMS, 2017: <https://atmosphere.copernicus.eu/>

Потенциал моделей численного прогнозирования погоды получил дальнейшее развитие за счет включения моделей переноса атмосферных составляющих (в том числе минеральной пыли) и трансформации состава атмосферы, что позволяет прогнозировать их концентрации в атмосфере и устранять проблемы, обусловленные ограниченным характером натурных наблюдений.

Эти численные модели тесно связаны с прогнозированием ППБ. На глобальном уровне система СПО-ППБ ВМО функционирует с 2007 года. Данные по динамике распространения ППБ и описания серьезных пылевых событий публикуются в ежегодных бюллетенях ВМО по атмосферной пыли (World Meteorological Organization, 2017–2020).

Данная система расширяет возможности стран в области предоставления пользователям своевременных и качественных прогнозов ППБ, результатов наблюдений, информации и знаний в рамках международного партнерства сообществ исследователей и специалистов-практиков (Nickovic et al., 2015; Terradellas et al., 2015; Basart et al., 2019; World Meteorological Organization, 2020). СПО-ППБ ВМО служит международным центром научных исследований, объединяющим операционные центры и конечных пользователей, (<https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/SDS>) и имеет в своем составе 3 региональных узла:

- региональный узел для Северной Африки, Ближнего Востока и Европы (САБВЕ), деятельность которого координируется региональным центром в Барселоне (Испания), созданным на базе Государственного метеорологического агентства Испании (АЭМЕТ) и Барселонского суперкомпьютерного центра (БСЦ) (**вставка 7**);
- региональный узел для Азии, деятельность которого координируется региональным центром в Пекине (Китай), созданным на базе Управления метеорологии Китая (**вставка 8**); и
- региональный узел Американского континента, деятельность которого координируется региональным центром в Бриджтауне (Барбадос), созданным на базе Карибского института метеорологии и гидрологии (**вставка 9**).

Вставка 7. Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Северной Африки, Ближнего Востока и Европы

Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Северной Африки, Ближнего Востока и Европы (САБВЕ), расположенный в Барселоне, с помощью своей веб-страницы (<https://dust.aemet.es/>) на ежедневной основе собирает и распространяет информацию о прогнозах, основанных на различных численных моделях. Данная инициатива постоянно расширяется благодаря привлечению все большего числа партнеров.

В настоящее время 12 групп по разработке моделей каждые 3 часа предоставляют прогнозы КПП и ОГП при длине волны 550 нм для контрольной зоны, простирающейся от 25° з. д. до 60° в. д. по долготе и от 0° до 65° с. ш. по широте. Предполагается, что контрольная зона охватывает основные районы возникновения ППБ, расположенные в Северной Африке и на Ближнем Востоке, а также основные пути переноса и зоны осаждения пыли от экватора до Скандинавского полуострова. Прогнозы на срок до 72 часов обновляются каждые 3 часа.

После билинейной интерполяции всех прогнозов на общую сетку 0,5° x 0,5° региональным центром в Барселоне ежедневно генерируются многомодельные ансамблевые информационные продукты.

С октября 2015 года региональный центр СПО-ППБ ВМО для Северной Африки, Ближнего Востока и Европы каждые 6 часов публикует карты с указанием месторасположения метеостанций в своем географическом регионе, которые при снижении видимости до менее 5 км в связи с присутствием в воздухе песка и пыли направляют соответствующие сообщения (**диаграмма 13**).

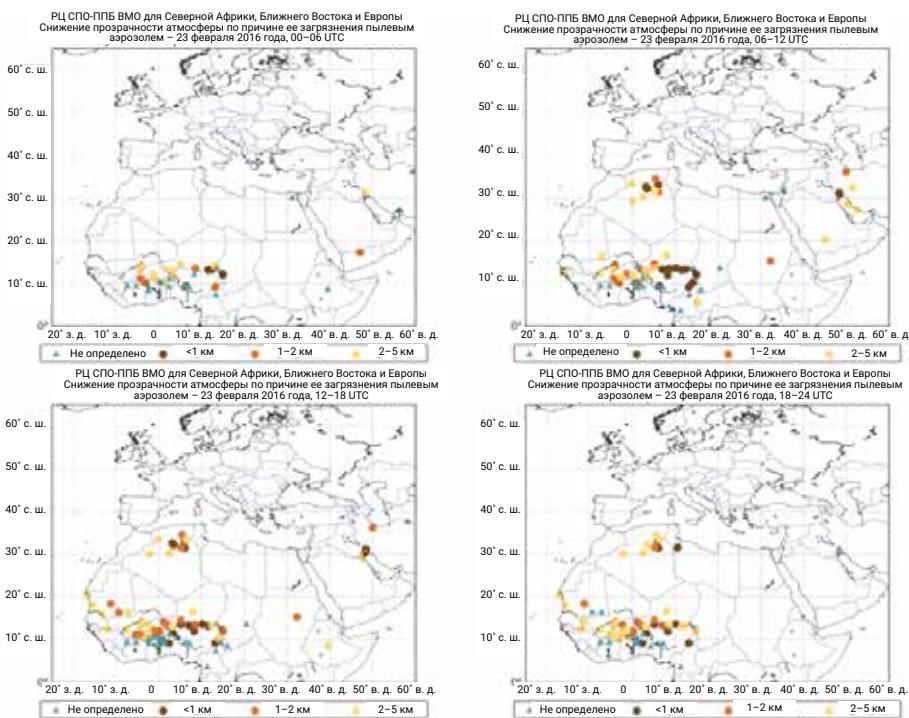


Диаграмма 13.
6-часовые
карты снижения
прозрачности
атмосферы до менее
5 км по причине
ее загрязнения
переносимыми по
воздуху песком и
пылью по состоянию
на 23 февраля
2016 года

Источник: SDS-WAS regional centre for Northern Africa, the Middle East and Europe, 2016:
<https://sds-was.aemet.es/forecast-products/dust-observations/visibility>

Вставка 8. Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Азии

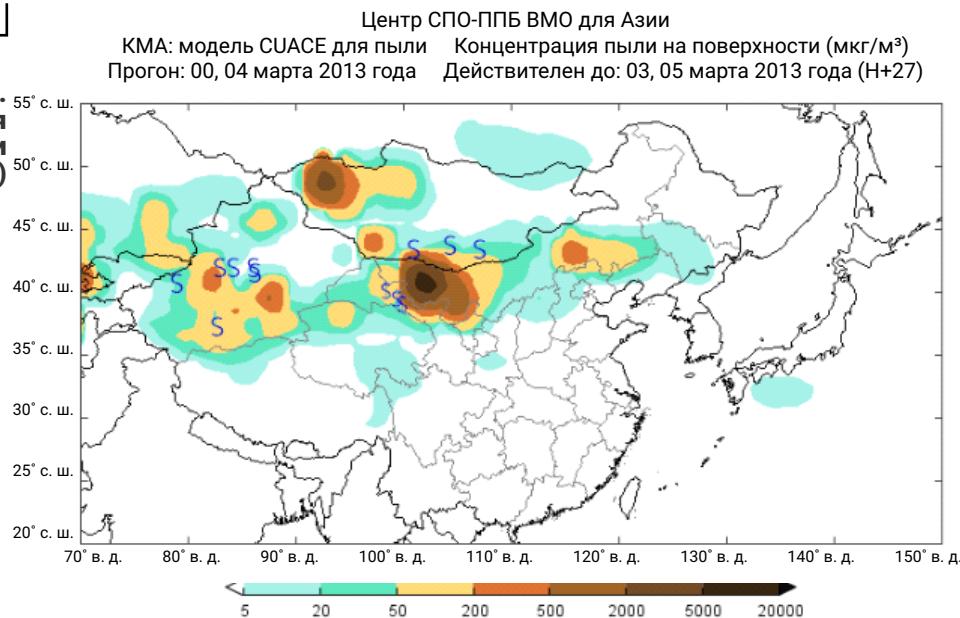
Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Азии (http://eng.nmc.cn/sds_was.asian_rc), расположенный в Пекине, действует аналогично Барселонскому региональному центру. Информация о песке и пыли собирается ежедневно и используется в 5 численных моделях для составления ежедневных отчетов. Пекинский центр отслеживает основные источники пыли в Центральной и Восточной Азии, маршруты ее переноса и зоны ее осаждения вплоть до центральной части Тихого океана. Как и региональный центр в Барселоне, каждые 3 часа он предоставляет прогноз о концентрации пыли на поверхности (КПП) и оптической глубине пыли (ОГП) на срок до 72 часов. Данная инициатива призвана способствовать развитию методов прогнозирования и повышению точности прогнозов в регионе.

Прогнозы запыленности оцениваются с помощью подхода, отличающегося от того, который используется в Барселонском центре. Система балльной оценки угроз, основанная на различных источниках наблюдений, интегрирована в географическую информационную систему. Набор данных наблюдений состоит из регулярных метеорологических сводок о погодных условиях на поверхности Земли, данных о массовой концентрации твердых частиц, данных об оптической глубине аэрозоля (ОГА), полученных с помощью Китайской сети дистанционного зондирования аэрозолей (КАРСНЕТ), данных, полученных со спутников Фенгюн (ФЮ), и данных лазарной съемки.

Определены 4 основные категории запыленности атмосферы:

- взвешенная пыль (горизонтальная видимость менее 10 км и крайне низкая скорость ветра);
- перенос пыли (видимость от 1 до 10 км);
- песчаная и пылевая буря (видимость менее 1 км); и
- сильная песчаная и пылевая буря (видимость менее 500 м) (Wang et al., 2008).

Диаграмма 14.
Пыльная буря
в пустыне Гоби
(Китай)



Примечание: CUACE/Dust означает Chinese Unified Atmospheric Chemistry Environment for dust (Объединенная модель химии атмосферы и окружающей среды для пыли Китайской метеорологической администрации).
Источник: Wang et al., 2008.

Вставка 9. Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Американского континента

Региональный центр СПО-ППБ ВМО для Американского континента (<http://sds-was.cimh.edu.bb/>), расположенный на Барбадосе, ведет работу, аналогичную деятельности двух других региональных центров. Однако в дополнение к региональной направленности Барбадосский центр публикует глобальные прогнозы СПО-ППБ на основе трех глобальных моделей США, используемых Национальным управлением по исследованию океанов и атмосферы (НУОА), НАСА и ВМС США, а также глобальных операционных моделей ансамблевого прогнозирования Международного кооператива по прогнозированию аэрозолей (ИКАП).

В соответствии с целями СПО-ППБ ВМО Барбадосский центр является узлом для совместной работы по всему Американскому континенту в сотрудничестве с другими центрами СПО-ППБ ВМО в следующих областях:

- разработка, совершенствование и распространение среди мирового сообщества информационных продуктов, которые могут быть использованы для снижения негативного воздействия ППБ, и
- оценка последствий ППБ для общества и природы.

Самым приоритетным направлением деятельности данного центра является решение проблемы негативного влияния пылевых аэрозолей на здоровье людей в регионе, который подвергается воздействию пыли как из местных источников, например, из пустынь Мохаве, Сонора и Атакама, так и из засушливых районов других континентов, в частности, из пустынь Африки и Азии.

11 – Прогнозирование ППБ

Прогнозирование, основанное на анализе воздействия и ориентированное на человека, обеспечивает включение информации о влиянии прогнозируемых погодных условий на тех, кто может подвергнуться их воздействию, в информацию, предоставляемую широкой общественности. Если традиционный прогноз указывает на то, что в ближайшие несколько дней ожидается пыльная буря, то прогноз, основанный на анализе воздействия и ориентированный на человека, содержит информацию о времени начала пыльной бури и потенциальном воздействии пыли на те или иные группы населения, например, рекомендует людям с заболеваниями органов дыхания принять меры защиты от прогнозируемой ППБ.

Прогнозы степени воздействия базируются на:

- глубоком, близком к реальному времени понимании меняющихся погодных условий, основанном на моделях прогнозирования погоды с использованием точных и своевременных метеорологических данных, полученных от наземных станций и с помощью дистанционного зондирования;
- четкой классификации погодных условий, соотнесенных с различными уровнями воздействия; и
- оценке рисков, позволяющей определить воздействие на конкретные места проживания или группы населения (например, детей).

Метеорологическая информация обычно генерируется с помощью численных моделей прогнозирования погоды. Ряд моделей имеются на национальном, региональном и глобальном уровнях. Одним из методов, разрабатываемых с целью улучшения результатов прогноза, является ансамблевое прогнозирование, которое призвано обеспечить описание будущего состояния атмосферы с вероятностной точки зрения. Во многих случаях моделирование выполняется с целью учета неопределенности начального состояния и погрешностей моделей и математических методов, используемых в процессе моделирования (Palmer et al., 1993).

На национальном уровне за составление прогнозов ППБ отвечают национальные метеорологические и гидрометеорологические службы (НМГС). В зависимости от размеров страны и возможностей НМГС прогнозы могут разрабатываться и на субнациональном уровне (провинции или штата). Эти прогнозы и сопутствующие оповещения необходимо согласовывать с субнациональными (на уровне провинции или штата) органами, отвечающими за ликвидацию последствий стихийных бедствий, а также с другими организациями и

субъектами, принимающими участие в работе по проблеме ППБ.

Возможности НМГС в области управления процессом анализа данных и прогнозирования ППБ могут значительно различаться. В тех случаях, когда возможности НМГС в области моделирования и прогнозирования могут оказаться недостаточными, глобальные и региональные информационные материалы СПО-ППБ ВМО, предназначенные для оказания поддержки НМГС в прогнозировании на местном уровне, могут предоставляться из центров СПО-ППБ ВМО и через веб-сайт ВМО (<https://public.wmo.int/ru/%D0%BF%D0%B5%D1%81%D1%87%D0%B0%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B8%D0%BD%D1%8B%D0%BD%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%BB-0>). Эти

материалы в сочетании с результатами любого моделирования, выполненного НМГС, могут использоваться в ежедневном и краткосрочном (трехдневном) прогнозировании ППБ.

Для обеспечения своевременности, точности и согласованности прогнозов ППБ и предупреждений о ППБ НМГС и коммерческим прогнозным центрам, ведущим работу в стране, следует взаимодействовать в разработке скоординированного плана распространения прогнозов и предупреждений. Такой план может также охватывать результаты прогнозирования, поступающие из-за пределов страны, когда в соответствии с установившейся практикой предупреждения предоставляются из таких источников, например при посредстве глобальных средств массовой информации.

12 – Раннее предупреждение о ППБ

Эффективность систем и планов предупреждения о ППБ оценивается по результатам того, в какой мере те, кто подвергается воздействию событий, связанных с ППБ, предпринимают необходимые действия для того, чтобы избежать воздействия ППБ или уменьшить его, а не только по точности и сложности прогноза и моделирования ППБ. Важнейшим элементом эффективной системы предупреждения является обеспечение того, чтобы те, кому предназначено предупреждение, понимали значение предоставленной информации, а также необходимость соответствующих действий по снижению воздействия.

Согласно ориентированному на человека, учитывающему гендерные аспекты и основанному на анализе воздействия подходу признается, что лица, подвергающиеся риску, предпринимают конкретные действия, направленные на смягчение последствий ППБ для отдельных лиц и общества в целом.

Система предупреждения направлена на разъяснение возможных последствий и того, как та или иная ППБ может повлиять на человека, которому угрожает ППБ, и какие действия могут быть предприняты для уменьшения этой угрозы.

На **диаграмме 15** показаны 4 компонента эффективной системы предупреждения, ориентированной на человека, учитывающей гендерные аспекты и основанной на анализе воздействия, которые включают: 1) распространение знаний об опасности стихийных бедствий; 2) обнаружение, мониторинг, анализ и прогнозирование угроз и

возможных последствий; 3) распространение предупреждений и их доведение до сведения заинтересованных сторон; и 4) потенциал обеспечения готовности и реагирования.

Эффективная система предупреждения о ППБ использует подход, основанный на привлечении всех членов местного сообщества, согласно которому все заинтересованные стороны, в том числе группы населения, подверженные риску (**вставка 10**), охватываются единым подходом, призванным обеспечить своевременное предоставление адресных предупреждений и принятие соответствующих мер для уменьшения или предотвращения воздействия.

Диаграмма 15. Концепция прогнозирования, ориентированного на человека и основанного на анализе воздействия



Источник: На основе International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) and Federal Foreign Office, 2006.

Система предупреждений о ППБ действует в соответствии со всесторонним планом оповещения, включающим порядок работы с источниками информации и результатами анализа, методы распространения и стандартные оперативные процедуры, обеспечивающие своевременное получение предупреждений целевыми группами населения. Этот общий план дополняется подпланами для конкретных секторов (например, здравоохранения) и конкретных учреждений (например, больниц) или конкретных целей (например, предупреждения на транспорте или в авиации). Ведущая роль в планировании и общей координации процессов предупреждения обычно возлагается на национальный орган, отвечающий за ликвидацию последствий стихийных бедствий.

Поскольку процедура распространения предупреждений о ППБ в разных странах может иметь значительные отличия, необходимо

обеспечить, чтобы всем заинтересованным сторонам были предоставлены четкие ответы на следующие вопросы:

- Какие лица наделены законными полномочиями издавать предупреждения?
- Какие лица обеспечивают исполнение мер, предусмотренных в предупреждении? (Лицо, отвечающее за издание предупреждения, например, представитель местного метеорологического управления, может не являться лицом, отвечающим за исполнение указаний, содержащихся в предупреждении (например, главой органа местного самоуправления, сотрудником подразделения по чрезвычайным ситуациям, сотрудником отделения полиции)).
- Как и кому НМГС или субнациональные органы предоставляют метеорологическую информацию и предупреждения для обеспечения своевременного оповещения населения?

Вставка 10. Заинтересованные стороны системы раннего предупреждения

В процессе прогнозирования важную роль в разработке, передаче и использовании информации, относящейся к предупреждениям о ППБ, играет целый ряд заинтересованных сторон. К их числу относятся:

- конкретные группы населения, подверженные риску, чье здоровье может быть подвержено значительному негативному воздействию или которые могут столкнуться с иными последствиями ППБ;
- региональные центры прогнозирования, включая специалистов по прогнозированию и моделированию, а также исследователей ППБ;
- НМГС, включая специалистов по прогнозированию и моделированию погоды, а также преподавателей метеорологических дисциплин;
- органы, отвечающие за ликвидацию последствий бедствий (ОЛПБ) и их отделения субнационального уровня, включая специалистов по планированию систем раннего предупреждения и реагирования, сотрудников управленческого звена и инструкторов;
- должностные лица телекоммуникационных операторов, включая технических специалистов, отвечающих за обеспечение надежности систем и управление информационными рассылками (в том числе рассылками адресных сообщений по конкретным местам проживания и целевым группам населения);
- поставщики медико-санитарных услуг, включая специалистов по охране здоровья, должностных лиц, отвечающих за эксплуатацию зданий, сотрудников приемных отделений медицинских учреждений и службы экстренной медицинской помощи;
- органы управления транспортными потоками (воздушными, наземными и морскими), включая специалистов по планированию, бригады технического обслуживания и сотрудников полиции, отвечающих за поддержание правопорядка во время событий, связанных с ППБ;
- средства массовой информации, включая радио, телевидение и Интернет, и лица, ведущие работу при посредстве данных систем (например, дикторы, теле- и радиоведущие и блогеры);
- лица, занятые в сельском хозяйстве и животноводстве, включая агрономов, специалистов по животноводству, специалистов по распространению сельскохозяйственных знаний и руководителей инфраструктуры, в целях сведения к минимуму ущерба и потерь, связанных с ППБ;
- промышленные предприятия, включая производственные объекты, которые могут подвергнуться воздействию высоких концентраций песка или пыли в атмосферном воздухе, например, занятые в производстве высокоточных приборов или особо чистой продукции;
- учебные заведения, включая центры профессионально-технической подготовки, преподаватели дисциплин, имеющих отношение к ППБ, и директора школ, отвечающие за принятие мер по обеспечению безопасности учащихся во время ППБ;
- группы по социальному обеспечению и уходу, отвечающие за оказание помощи тем, кто с наибольшей вероятностью подвергнется воздействию ППБ.

В разных странах способы предоставления прогнозов или предупреждений широкой общественности могут отличаться. В одних странах нормой являются письменные объявления и предупреждения, тогда как в других для обозначения важности предупреждений могут использоваться цветовые или цифровые коды. К числу обычных механизмов распространения предупреждений относятся печатные средства массовой информации, радио, телевидение и Интернет (в том числе электронная почта, социальные сети и веб-сайты предупреждений), а также рассылка текстовых сообщений с помощью мобильных телефонов.

Прогнозы ППБ и предупреждения о ППБ способствуют повышению готовности к ППБ тремя способами:

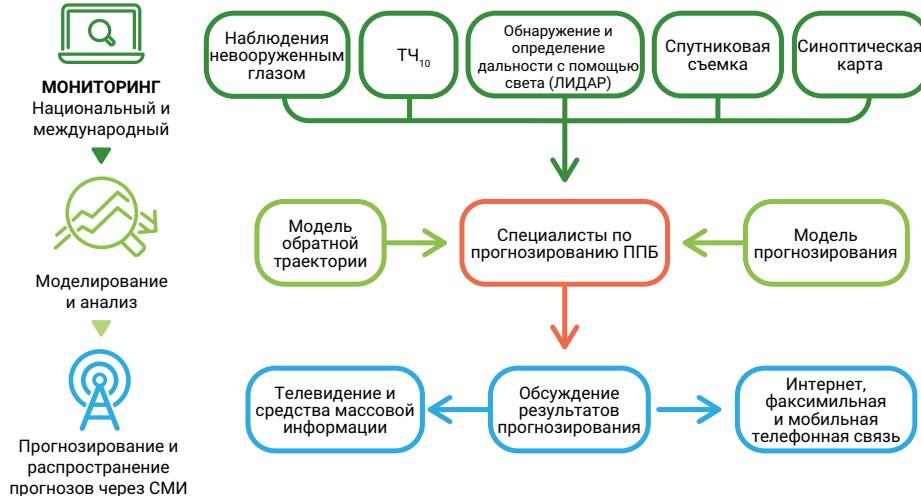
- распространение информации о природе ППБ создает понимание того, что ППБ является угрозой, требующей принять меры по обеспечению готовности;
- при неблагоприятном прогнозе направляются предупреждения, которые, в свою очередь, инициируют принятие других мер, необходимых для снижения воздействия ППБ;
- обучение лиц, подвергающихся риску ППБ, повышает эффективность предупреждений и расширяет возможности реагирования после получения предупреждения, а также повышает уровень индивидуальной и социальной готовности к ППБ.

Вставка 11. Система мониторинга и прогнозирования запыленности атмосферы Корейской метеорологической администрации

Мониторинг и прогнозирование запыленности атмосферы в Азии осуществляется Корейской метеорологической администрацией (КМА) в 4 этапа:

- Во-первых, КМА использует результаты наблюдений за уровнем запыленности атмосферы в Азии, проводимые невооруженным глазом, а также данные о концентрации $T\text{Ч}_{10}$, поступающие от Совместной сети мониторинга ППБ Китая и КМА, станции которой расположены в районах возникновения ППБ и на маршрутах переноса песка и пыли в Корею.
- Во-вторых, КМА также использует международную метеорологическую информацию Глобальной телекоммуникационной системы (ГТС), предоставляемую с трехчасовыми интервалами, и спутниковые изображения со спутников связи, метеорологии и мониторинга океана (COMS), НУОА, «Химавари-8» и «Аква» и «Терра» / MODIS, чтобы определить местоположение и интенсивность ППБ в Азии.
- В-третьих, результаты суперкомпьютерного моделирования по схеме Азиатской модели прогнозирования пылевых аэрозолей (ADAM) передаются во внутреннюю сеть КМА для использования в прогнозировании запыленности атмосферы в Азии, а также в азиатский центр СПО-ППБ ВМО для включения в региональный ансамблевый прогноз.
- Наконец, данные о концентрации $T\text{Ч}_{10}$ с 29 станций и данные счетчиков частиц с 7 станций используются для определения маршрутов переноса песка и пыли и интенсивности запыленности атмосферы в Азии.

В азиатской системе предупреждения о пылевых событиях, находящейся в ведении КМА, полученные результаты мониторинга и прогнозирования используются для издания предупреждений, когда ожидается, что среднечасовая концентрация пыли ($T\text{Ч}_{10}$) будет превышать 800 мкг/м³ в течение более двух часов. В тех случаях, когда КМА издает предупреждение, информация доводится до сведения широкой общественности и вещательных компаний в режиме онлайн, в том числе через социальные сети.



13 – Устранение причин возникновения ППБ и смягчение их последствий

Меры по уменьшению воздействия ППБ подразделяются на две категории и призваны способствовать: 1) сокращению выбросов из источников песка и пыли (профилактические меры / устранение причин возникновения ППБ) и 2) уменьшению воздействия песка и пыли, переносимых по воздуху, в зонах их осаждения (защитные меры / смягчение последствий).

Меры профилактического контроля могут далее подразделяться на три группы: осуществляемые в природных экосистемах, лесах и на пастбищах; на посевных площадях; и в промышленных условиях, включая добчу полезных ископаемых. Защитные меры охватывают физическую защиту ценных активов, таких как города, объекты инфраструктуры и ирригационные системы; системы прогнозирования и раннего предупреждения; а также процедуры обеспечения готовности и экстренного реагирования.

Меры контроля в природных экосистемах, пастбищных угодьях и пахотных землях направлены на снижение скорости ветра и эрозии почвы. Наряду с этим рассматриваются возможности ограничения выдувания песка и перемещения песчаных дюн несмотря на то, что эти явления могут происходить при скорости ветра ниже необходимой для возникновения ППБ.

Устойчивое землепользование (УЗП) (**вставка 12**) и комплексное управление ландшафтами (КУЛ) (**вставка 13**) являются важными концепциями обеспечения комплексного применения данных мер контроля. В районах потенциального возникновения ППБ наибольшее внимание необходимо уделять КУЛ, поскольку данный метод сочетает в себе устойчивое управление всеми элементами ландшафта, включая стратегию водопользования и сокращение выбросов пыли с промышленных площадок, например, из хвостохранилищ или открытых хранилищ.

С учетом различных факторов, усугубляющих ветровую эрозию почвы и повышающих частоту возникновения ППБ, наиболее эффективными стратегиями контроля являются системы УЗП, которые позволяют:

- замедлить темпы уничтожения растительного покрова на больших территориях;
- уменьшить протяженность не покрытых растительностью участков с целью снижения ветрового импульса;
- повысить связность почвы или стабильность почвенных агрегатов и противоэрозионную устойчивость поверхности почвы с целью предотвращения выдувания частиц почвы в атмосферу;
- уменьшить скорость ветра вблизи земли и сменить его направление в сторону;
- контролировать формирование дюнообразующего материала (Ben Salem, без даты).

В зависимости от биофизических условий конкретной территории для снижения ветровой эрозии почвы и повышения эффективности мер по устранению причин возникновения ППБ методы УЗП можно применять в их сочетании.

Устойчивое управление пастбищными угодьями также играет ключевую роль в сокращении протяженности районов возникновения ППБ. Методы контроля ветровой эрозии и деградации почвы на пастбищах обычно принимают форму профилактических мер, таких как отдых пастбищ, ротационный или контролируемый выпас скота, снижение нормы выпаса скота или поддержание и поощрение экологически безопасной системы отгонно-пастбищного животноводства.

Однако такой тип управления пастбищами требует предоставления пользователям пастбищ надежных прав пользования, адекватных стимулов и поддержки их организационного потенциала и коллективных действий, особенно в системах выпаса с открытым доступом. Все большее признание получает тот факт, что для устойчивого управления пастбищами в засушливых районах необходимо учитывать их специфические биофизические, социальные, культурные и экономические факторы в различных временных и пространственных масштабах.

Вставка 12. Принципы устойчивого землепользования

Партнерство «ТерраАфрика» (<http://terraafrica.org/>) предлагает использовать три принципа УЗП, а также принципы расширения масштабов УЗП (<https://www.wocat.net/library/media/26/>):

Принцип 1 УЗП: повышение продуктивности земель

- Повышение эффективности водопользования и продуктивности воды (снижение потерь, увеличение запасов, модернизация ирригационных систем)
- Повышение плодородия почвы и улучшение круговорота питательных и органических веществ
- Повышение качества растительного материала и эффективности растениеводства, включая комплексную борьбу с вредителями
- Улучшение микроклиматических условий
- Ключевой принцип: улучшение почвенного покрова

Принцип 2 УЗП: улучшение источников средств к существованию и благополучия человека

- Оказание поддержки мелким землепользователям в получении доступа к первоначальным инвестициям в тех случаях, когда первоначальные затраты зачастую высоки, а немедленная отдача отсутствует
- Обеспечение поддержания системы посредством реализации инициатив самих землепользователей
- Пересмотр культурных ценностей и норм

Принцип 3 УЗП: улучшение экосистем

- Предупреждение деградации земель, смягчение ее последствий и рекультивация деградировавших земель
- Сохранение и улучшение биоразнообразия
- Смягчение последствий изменения климата и адаптация к нему (накопление запасов углерода над поверхностью земли и под землей, например посредством улучшения растительного покрова и почвенного органического вещества)

Принципы расширения масштабов УЗП

1. Создание благоприятной среды: институциональной, политической и нормативно-правовой базы
2. Обеспечение широкого участия на местах в сочетании с региональным планированием
3. Наращивание потенциала и профессиональная подготовка
4. Мониторинг и оценка практики и последствий УЗП
5. Оказание поддержки в принятии решений на местном и региональном уровнях в целях:
 - выявления, документирования и оценки практики УЗП;
 - отбора и адаптации практики УЗП;
 - отбора первоочередных направлений деятельности

Вставка 13. Комплексное управление ландшафтами

Система КУЛ включает в себя 5 основных элементов, каждый из которых вносит свой вклад в процессы развития на основе широкого участия: К их числу относятся:

1. общие или согласованные цели управления, которые предусматривают получение разнообразных выгод от сохранения ландшафта;
2. методы практической работы на местах, призванные обеспечить вклад в достижение большого числа целей;
3. управление экологическим, социальным и экономическим взаимодействием, позволяющим реализовать положительные синергетические связи и смягчить негативные последствия компромиссных решений;
4. процессы планирования, управления и текущего контроля на основе взаимодействия и привлечения местных сообществ;
5. реорганизация рынков и государственной политики с целью достижения разнообразных целей в области управления ландшафтами (Scherr et al., 2012).

В работе Sayer et al. (2013) были предложены 10 принципов КУЛ. Ландшафтный подход призван обеспечить инструментарий и концепции распределения земельных ресурсов и управления ими в интересах достижения социальных, экономических и экологических целей в районах, где сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых и другие виды продуктивного землепользования вступают в противоречие с целями охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия. Центральное место в этих принципах отводится адаптивному управлению, взаимодействию с заинтересованными сторонами и достижению многочисленных целей, включая:

1. непрерывное освоение накопленного опыта и адаптивное управление;
2. обеспечение общего понимания проблем, требующих своего решения, в качестве отправной точки;
3. многообразие масштабов мер вмешательства;
4. многофункциональность;
5. участие многих заинтересованных сторон;
6. согласованная путем переговоров и прозрачная логика преобразований;
7. обеспечение четкого распределения прав и обязанностей;
8. текущий контроль на основе широкого участия и удобства для пользователей;
9. создание потенциала противодействия;
10. наращивание потенциала заинтересованных сторон.

Применительно к УЗП и КУЛ политические установки могут быть наилучшим образом задействованы в контексте процесса достижения нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ), призванного обеспечить устранение причин возникновения ППБ в затрагиваемых районах на национальном уровне. Процесс определения целевых показателей достижения НБДЗ открывает возможность коллективного рассмотрения альтернативных вариантов сведения антропогенных причин возникновения ППБ к минимуму, в том числе посредством проведения оценки тенденций и выявления движущих сил деградации земель с участием соответствующих заинтересованных сторон, занимающихся вопросами использования земельных и водных ресурсов. Комплексный и целостный подход к УЗП и КУЛ может стать неотъемлемой составной частью различных действий и максимально усилить их синергетический эффект в интересах долгосрочного сокращения постоянно увеличивающихся антропогенных выбросов пыли.

Ключевыми видами практической деятельности по защите почвы от эрозии в засушливых районах и пустынях являются стабилизация дюн и лесоразведение, которые представляют собой важный первый шаг по пути восстановления ландшафтов (**диаграмма 16**).

Решающее значение в сокращении антропогенных выбросов пыли на уровне ландшафтов имеет региональное сотрудничество, в том числе в области устойчивого водопользования. По этой причине для координации политики в отношении действий в районах возникновения ППБ и районах осаждения песка и пыли необходимо обеспечить наличие региональных механизмов, которые пользуются твердой политической поддержкой.

Диаграмма 16.
Стабилизация
песчаных дюн
в пустыне
Кубуки
(северные
районы Китая)



Примечание: На вышеприведенных фотоснимках показаны примеры использования ограждений из соломы и стеблей кустарников, уложенных в виде сетки, и посадки засухоустойчивых местных кустарников, которые высаживаются с помощью водоструйной техники. 25 лет спустя вдоль шоссе возник защитный пояс из кустарников. На заднем плане видны обычные песчаные дюны, характерные для данного района.

Источник: United Nations Environment Programme, 2015.

14 – Обеспечение готовности и смягчение последствий

Готовность к чрезвычайным ситуациям и реагирование на них играют решающую роль в управлении риском бедствий, помогая снизить риск бедствий и уменьшить их последствия. Готовность к ППБ и реагирование на них могут обеспечиваться на индивидуальном, общем и общеорганизационном уровнях. Выявление и картирование рассматриваемой угрозы, анализ уязвимости и оценки рисков с учетом гендерных аспектов используются для разработки стратегий обеспечения готовности, определения мер по смягчению последствий и разработки защитных действий. Эффективность и обоснование соотношения затрат и выгод каждой из этих мер необходимо оценивать с учетом местных условий.

Эффективное обеспечение готовности снижает уровень уязвимости, повышает уровень смягчения последствий и позволяет принимать меры реагирования на то или иное стихийное бедствие своевременным и эффективным образом. Эти меры сокращают период восстановления после стихийного бедствия, одновременно повышая устойчивость местных сообществ к внешним воздействиям. Эффективное обеспечение готовности также требует понимания специфических особенностей местных сообществ, в том числе проявлений гендерного неравенства, которое имеет значение с точки зрения ликвидации последствий стихийных бедствий.

План ликвидации последствий катастрофической ППБ для определенного населенного пункта или вида деятельности (например, на уровне города, школы или промышленного предприятия) следует в основных чертах соотносить с другими планами устранения рисков бедствий для того же населенного пункта или вида деятельности. В настоящее время надлежащая практика в целом заключается в разработке планов действий на случай возникновения стихийных бедствий или чрезвычайных ситуаций, предназначенных для реализации на уровне семьи, деревни, поселка, города, округа, провинции или штата и на национальном уровне, а также на уровне промышленных и коммерческих предприятий.

Эти планы обычно разрабатываются по единому образцу: семейные планы сосредоточены на обеспечении выживания сразу после бедствия (например, путем создания запасов продовольствия, воды и медикаментов), а планы каждого более высокого уровня сосредоточены на оказании поддержки на уровне одной более низкой административной ступени, например, окружные планы определяют порядок оказания поддержки на уровне городов, поселков и деревень; планы штатов или провинций определяют меры поддержки округов на территории данного штата или провинции.

Исходя из существующей надлежащей практики, можно ожидать, что план действий на случай стихийного бедствия, связанного с ППБ, который реализуется на уровне семьи, будет включать в себя следующие элементы:

- определение лиц, отвечающих за реализацию данного плана (который может быть включен в состав общего плана действий для всех видов стихийных бедствий);
- общий обзор последствий ППБ как угрозы для района, охваченного данным планом;
- оценка рисков;
- гендерный анализ;
- конкретный источник угрозы и меры по смягчению последствий, определенные на основе оценки рисков. Данный раздел может включать в себя ссылки на вспомогательные планы действий, разработанные для конкретных секторов, например, для больниц или автомобильного транспорта;
- процедуры предупреждения, распространения информации и обеспечения осведомленности общественности. Порядок оповещения населения может включать в себя стандартные операционные процедуры эффективного распространения предупреждений, издаваемых в рамках реализации подхода к прогнозированию на основе анализа воздействия;
- пороговые значения, при достижении которых вступает в действие план обеспечения готовности;
- примеры мер по смягчению последствий (в тех случаях, когда это представляется целесообразным);
- ссылки на другие программы (например, по сохранению почв), которые могут сыграть свою роль в смягчении последствий ППБ);
- источники информации и список контактных лиц.

В приложениях к плану могут предусматриваться конкретные процедуры устранения причин возникновения и смягчения последствий, а также может указываться, на кого именно возлагается основная и вспомогательная ответственность за выполнение данных процедур. Отдельные секторальные планы действий, как правило, разрабатываются для основных экономических или социальных секторов, таких как сельское хозяйство, строительство, образование, электроснабжение, здравоохранение, гигиена, животноводство, промышленное производство, информирование населения, спорт и отдых, транспорт или водоснабжение и санитария. Как правило, в планы действий на случай чрезвычайных ситуаций, связанных с ППБ, следует включать информацию, позволяющую принимать необходимые меры, при этом не перегружая их излишними подробностями, которые могут воспрепятствовать использованию плана.

Для смягчения последствий ППБ может быть предпринят целый ряд мер. При выборе конкретных мер необходимо учитывать вид ППБ, которая может произойти, возможность издания предупреждения и характер деятельности, осуществляющей в момент возникновения ППБ. В любом случае просветительскую работу по вопросам ППБ и мерам смягчения их последствий следует проводить среди всех, кто подвергается риску, даже если на короткое время, и подкреплять ее осуществлением планов предупреждения и обеспечения готовности.

Пример планирования действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с ППБ, на уровне штата (провинций) содержится в Плане смягчения последствий стихийных бедствий в штате Орегон на 2015 год (State of Oregon, 2015). Данный план содержит результаты оценки ППБ и примеры их воздействия из прошлого, ссылки на изданные предупреждения об уровне воздействия, а также описание мер по устранению причин возникновения ППБ.



15 – СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Ai, Ning, and Karen R. Polenske (2008). Socioeconomic impact analysis of yellow dust storms: An approach and case study for Beijing. *Economic Systems Research*, vol. 20, No. 2, pp. 187–203.
- Basart, Sara, and others (2019). *The WMO SDS-WAS Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe*. E3S Web Conf., 99 (2019) 04008, doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199904008>.
- Ben Salem, Brahim (no date). Prevention and control of wind erosion in arid regions. Available at <http://www.fao.org/3/u1510e/u1510e07.htm>.
- Benedetti, Angela, and others (2009). Aerosol analysis and forecast in the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Integrated Forecast System: 2. Data assimilation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 114, No. D13.
- Benedetti, Angela, and others (2014). Operational dust prediction. In *Mineral Dust: A Key Player in the Earth System*, P. Knippertz and J.-B.W. Stuut eds., Dordrecht: Springer, pp. 223-265, doi:10.1007/978-94-017-8978-3_10.
- Costanigro, Marco, and Jill J. McCluskey (2011). Hedonic price analysis in food markets. In *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*. Jayson L. Lusk, Jutta Roosen and Jason F. Shogren, eds. Oxford: Oxford University Press.
- Hanley, Nick, and Clive L. Spash (1993). *Cost-benefit analysis and the environment*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Horridge, Mark J., John Madden, and Glyn Wittwer (2005). The impact of the 2002-2003 drought on Australia. *Journal of Policy Modelling*, vol. 27, No. 3, pp. 285–308.
- Huszar, Paul C., and Steven L. Piper (1986). Estimating the off-site costs of wind erosion in New Mexico. *Journal of Soil and Water Conservation*, vol. 41, No. 6, pp. 414–416.
- International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) and Federal Foreign Office (2006). *Developing Early Warning Systems: A Key Checklist. Working Draft*. Third International Conference on Early Warning. From Concept to Action, Bonn. <https://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/Checklist-english.pdf>.
- Lu, Hua, and Yaping Shao (2001). Toward quantitative prediction of dust storms: an integrated wind erosion modeling system and its applications, *Environmental Modelling & Software*, vol. 16, No. 3, pp. 233–249.
- Middleton, Nick, and Utchang Kang (2017). Sand and dust storms: impact mitigation. *Sustainability*, vol. 9, No. 6:1053.
- Miri, Abbas, and others (2009). Environmental and socio-economic impacts of dust storms in Sistan Region, Iran. *International Journal of Environmental Studies*, vol. 66, No. 3, pp. 343–355.
- Morcrette, Jean-Jacques, and others (2009). Aerosol analysis and forecast in the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Integrated Forecast System: Forward modeling. *Journal of Geophysical Research*, vol. 114, No. D06206.
- Nickovic, Slobodan, and others (2015). *WMO Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System (SDS-WAS). Science and Implementation Plan 2015–2020*. World Meteorological Organization: WWRP 2015-5 Report. Available at https://www.researchgate.net/publication/323384367_WMO_Sand_and_Dust_Storm_Warning_Advisory_and_Assessment_System_SD-SAS_Science_and_Implementation_Plan_2015-2020.
- Ninan, Karachepone N. (2014). *Valuing ecosystem services: methodological issues and case studies*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Palmer, T. N., and others (1993). Ensemble prediction. In *Proceedings of the ECMWF Seminar on Validation of Models over Europe*, vol. 1, pp. 21–66.
- Rodríguez, Sergio, Andres Alastuey, and Xavier Querol (2012). A review of methods for long term in situ characterization of aerosol dust. *Aeolian Research*, vol. 6, pp. 55-74.
- Rose, Adam, and Dongsoon Lim (2002). Business interruption losses from natural hazards: conceptual and methodological issues in the case of the Northridge earthquake. *Environmental Hazards*, vol. 4, pp. 1–14. Available at doi.org/10.3763/ehaz.2002.0401.

- Sayer, Jeffrey, and others (2013). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, No. 21.
- Scherr, Sara J., Seth Shames, and Rachel Friedman (2012). From climate-smart agriculture to climate-smart landscapes. *Agriculture & Food Security*, vol. 1.
- State of Oregon (2015). Natural Hazards Mitigation Plan 2015.
- Terradellas, Enric, Slobodan Nickovic, and Xiao-Ye Zhang (2015). Airborne dust: a hazard to human health, environment and society. *WMO Bulletin*, vol. 64, No. 2, 44-48.
- Tozer, Peter R., and John F. Leys (2013). Dust storms – What do they really cost? *The Rangeland Journal*, vol. 35, pp. 131–142.
- United Nations (2015a). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. Available at <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
- United Nations (2015b). *Gender Responsive Disaster Risk Reduction. A Contribution by the United Nations to the Consultation Leading to the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction*. Version 2. Available at https://www.preventionweb.net/files/40425_gender.pdf.
- United Nations Convention to Combat Desertification (2017). Draft advocacy policy frameworks: gender, drought, and sand and dust storms. Conference of the Parties. ICCD/COP(13)19.
- United Nations Development Programme (2013). Gender and disaster risk reduction. Policy Brief 3. Available at <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/gender/Gender%20and%20Environment/PB3-AP-Gender-and-disaster-risk-reduction.pdf>.
- United Nations Environment Programme (2015). *Review of the Kubuqi Ecological Restoration Project: A Desert Green Economy Pilot Initiative*. Nairobi.
- United Nations Environment Programme, World Meteorological Organization, United Nations Convention to Combat Desertification (2016). *Global Assessment of Sand and Dust Storms*. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- United Nations General Assembly (2016). Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. 1 December. A/71/644.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction and International Science Council (2020). *Hazard Definition & Classification Review. Technical Report*. Switzerland: United Nations. <https://www.undrr.org/media/47681/download>.
- Wang, Y. Q., and others (2008). Surface observation of sand and dust storm in East Asia and its application in CUACE/dust. *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 8, No. 3, pp. 545–553.
- World Meteorological Organization (2009). *Recommendations for a Composite Surface-Based Aerosol Network*. GAW Report No. 207. Switzerland. Available at <https://www.wmo-gaw-wcc-aerosol-physics.org/files/gaw-207.pdf>.
- World Meteorological Organization (2017–2020). *Airborne Dust Bulletins No.1-4*. Geneva, Switzerland. Available at https://library.wmo.int/index.php?l=notice_display&id=19826.
- World Meteorological Organization (2020). *Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System. Science Progress Report*. Edited by Prof. Alexander Baklanov (WMO) and Prof. Xiaoye Zhang (CMA). World Meteorological Organization (WMO), GAW Report No. 254 & WWRP Report 2020-4. Geneva, Switzerland, June 2020, 55 pp. Available at https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10346

