



# Научная оценка окружающей среды Третьего полюса

## Краткий обзор



## Краткий обзор

Третий полюс Земли, известный как водонапорная башня Азии и крупнейшая альпийская экосистема в мире, со средней высотой 4000 метров, включает в себя Тибетское нагорье и прилегающие к нему районы от гор Памир-Гиндукуш на западе, гор Хендуань на востоке, до гор Тяньшань и Цилиань на севере и Гималаев на юге. Занимая площадь более чем пять миллионов квадратных километров, регион является крупнейшим хранилищем снега и льда за пределами Арктики и Антарктики с площадью ледников около 100 000 квадратных километров. Являясь самой высокой экосистемой в мире включая 14 самых высоких горных вершин, регион обеспечивает пресной водой более 12 000 озер и более 10 речных систем. Из-за своей обширной территории и сложных и разнообразных экосистем третий полюс имеет большое значение с точки зрения изменения климата, гидрологических циклов и экологических процессов. Помимо того, что третий полюс является «водонапорной башней» Азии, в которой расположены глобально важные альпийские экосистемы и биоразнообразия, он также имеет огромное значение как «дом» для многих этнических групп.

Хрупкая высокогорная экосистема третьего полюса демонстрирует более высокие темпы потепления, чем в среднем по миру, что приводит к более быстрому таянию ледников и увеличению частоты обрушения льда и наводнений из-за прорыва ледниковых озер. Изменения окружающей среды напрямую влияют на стабильность водонапорных башен Азии, что, в свою очередь, угрожает экосистемам, биоразнообразию и жизни людей. Для ведения обоснованной политики смягчения последствий и адаптации к изменению климата и региональной устойчивости необходимо более качественное понимание науки, касающейся вопросов потепления климата и его воздействия на экосистемы, биоразнообразия и жизнь людей.

Учитывая сложное взаимодействие между климатом и окружающей средой третьего полюса, для решения многих задач необходим междисциплинарный подход. Подобно примерам, представленным Межправительственной группой экспертов Организации Объединенных Наций по изменению климата (МГЭИК) и Межправительственной научно-политической платформой по биоразнообразию и экосистемным услугам (МПБЭУ), настоящий отчет является первой всеобъемлющей оценкой экологических изменений на третьем полюсе. В нем перечислены результаты группового консенсуса междисциплинарных исследований по четырем аспектам: изменение климата, доступность водных ресурсов, изменение экосистем и воздействие деятельности человека на окружающую среду.

Данные о ледяном керне и годичном слое показывают, что климат третьего полюса пережил несколько теплых и холодных фаз с общей тенденцией к потеплению и

увлажнению за последние 2000 лет. Текущее потепление началось в конце 19 века, более усилилось в 20 веке и достигло пика в этом столетии. Подобно тенденции к потеплению, увеличение количества осадков началось в 20 веке и продолжается в настоящее время. Тенденции потепления и увлажнения подтверждаются данными наблюдений на третьем полюсе за последние несколько десятилетий. В то же время подчеркиваются сезонные и региональные различия, потепление на больших высотах более очевидно, а количество осадков в результате экстремальных осадков постоянно увеличивается.

За последние десятилетия в результате изменений температуры и осадков площадь и масса ледников на третьем полюсе уменьшились с большими потерями вдоль Гималаев и меньшими потерями в более континентальных внутренних районах. Это изменение также привело к увеличению частоты стихийных бедствий, связанных с криосферой, в последние годы, и есть признаки того, что частота стихийных бедствий будет увеличиваться с изменением климата в будущем. За последние десятилетия толщина, площадь и продолжительность снежного покрова уменьшились. В то же время большинство основных речных стоков на третьем полюсе имеют тенденцию к увеличению. Изменение стока тесно связано с характером выпадения осадков и таяния ледников.

Третий полюс имеет множество экосистем, среди которых преобладают пастбища, кустарники и степи, за которыми следуют леса, сельскохозяйственные угодья и водно-болотные угодья. Площадь лесов, которая в 2005 году составляла 11,5%, претерпела изменение от первичных лесов к вторичным лесам. Сельскохозяйственные угодья в основном расположены в бассейнах рек Лхаса и Ньянчу с одним посевным сезоном. Леса и водно-болотные угодья создают огромное наземное и водное биологическое разнообразие и обеспечивают различные экосистемные услуги. Экосистемы третьего полюса меняются, что проявляется в более раннем начале вегетационного периода, расширении растительного покрова и повышении производительности. Расширение растительного покрова повышает водоудерживающую способность почвы, которая раньше испытывала активное утолщение слоя и прогревание вечной мерзлоты на всем протяжении третьего полюса. В то же время, расширяются площади опустынивания в верховьях рек. Общая тенденция к ухудшению качества почвы несколько улучшилась после 2000-х годов.

Деятельность человека за пределами третьего полюса, включая загрязнение воздуха выбросами сажи, тяжелыми металлами и стойкими органическими загрязнителями,



оказала негативное воздействие на окружающую среду в регионе. Исследования показали, что индийский муссон, пояса западных ветров и местные системы циркуляции (такие как ветры в долинах) переносят загрязняющие вещества из разных районов-источников на третий полюс. Хотя содержание атмосферных загрязнителей, таких как сажа, тяжелые металлы и стойкие органические загрязнители, на третьем полюсе по сравнению с городами все еще относительно низкое, наблюдается тенденция к росту. Перенос загрязнителей воздуха из соседних стран на третий полюс не только вреден для здоровья человека, но и ускоряет таяние ледников.

Третий полюс - одна из самых разнообразных областей в мире, где обитают редкие и исчезающие виды животных и растений. В то время как биоразнообразие Земли находится под большей угрозой и скорость исчезновения видов составляет около 20%, уровень вымирания видов позвоночных на третьем полюсе составляет около 9%, а уровень вымирания видов растений - около 5%. Благодаря усилиям стран третьего полюса численность популяций некоторых видов увеличивается, например таких как дзерен Пржевальского и тибетский дикий осел. В настоящее время необходимо провести перепись биологических видов в данном районе, получить базовые данные о биологическом разнообразии, активизировать усилия по трансграничной защите, повысить осведомленность общественности о защите, дополнительно улучшить возможности мониторинга и управления, укрепить правовую систему, повысить эффективность и долговечность методов защиты и создать механизмы раннего предупреждения об инвазивных чужеродных видах, тем самым смягчая экологические последствия изменения климата.

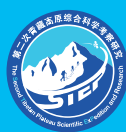
Прогнозируется повышение температуры воздуха третьего полюса на 1,4-5,6 °C в конце 21 века по отношению к базовому периоду 1995-2014 гг.. Если скорость глобального потепления сохранится на уровне 1,5 °C к концу данного столетия, то скорость потепления, которая усугубляется увеличением высоты, будет поддерживаться на уровне 1,8 ± 0,4 °C. Соответственно, количество осадков увеличится на 6-15% к концу 21 века, но региональные и сезонные различия будут наблюдаться. Больше увеличение количества осадков прогнозируется для районов с преобладанием западных ветров зимой и районов с преобладанием муссонов летом.

Научные прогнозы показывают, что более теплый и влажный климат в будущем будет иметь последствия, которые нельзя игнорировать. Ожидается, что в текущем столетии масса ледников быстро сократится, и к 2100 году на юго-востоке третьего полюса исчезнет две трети нынешней массы. Кроме того, ожидается существенное сокращение площади снежного покрова, что, в свою очередь, окажет значительное влияние на сезонное пополнение речного стока. Общий речной сток на третьем полюсе увеличится. При этом, увеличение речного стока в речных бассейнах, где преобладают муссоны, будет большим, чем в речных бассейнах, где преобладают западные ветра. Это пространственное различие в основном вызвано различиями в источниках стока. Так, в муссонной зоне преобладает снабжение за счет осадков, в то время как в западной зоне преобладает снабжение за счет талых вод ледников. В речных бассейнах, где талая вода ледников является основным источником питания, будущие стоки будут расти пока не будет достигнут максимум, а затем неуклонно снижаться, поскольку вызванное потеплением таяние ледников больше не сможет в достаточной степени поддерживать подъем талой воды. Момент, когда наступает эта точка перегиба, зависит от региональных изменений, темпов потепления и запасов ледников и может варьироваться в зависимости от речного бассейна.

Эффект домино предполагаемых изменений температуры и осадков существенно влияет на криосферу и гидросферу, что, в свою очередь, влияет на экосистемы и биоразнообразие. Повышение температуры и осадков увеличит фотосинтез растений и чистую первичную продуктивность. Однако прогнозируемая чистая первичная продуктивность будет варьироваться от региона к региону, снижаясь с востока на запад. «Озеленение», вызванное ростом растительности и изменениями в основных видах, также повлияет на альбедо и солнечную радиацию, что, в свою очередь, приведет к положительной обратной связи.

Распределение растительности сместится на большие высоты. Оценки экологической модели предполагают, что данная тенденция значительно увеличит риск исчезновения видов с узким ареалом обитания и видов, обитающих в районах, чувствительных к климату (таких как ящерица - ушастая круглоголовка (*Phrynoscephalus*)). Поэтому нам необходимо усилить защитные меры, придерживаясь при этом мер управления, основанных на фактических данных.

Supported by



ICIMOD



Supporting



ГОРЫ 2022

Международный год устойчивого горного развития

Перевод: Beijing Chinese-Foreign Translation& Information Service

Рецензент перевода: Екатерина Полещук

Original English version: A Scientific Assessment of the Third Pole Environment © (2022)  
United Nations Environment Programme. All rights reserved. ISBN: 978-92-807-3941-1.

*While reasonable efforts have been made to ensure that the contents of this publication are factually correct and properly referenced, UNEP does not accept responsibility for the accuracy or completeness of the contents and shall not be liable for any loss or damage that may be occasioned directly or indirectly through the use of, or reliance on, the contents of this publication, including its translation into languages other than English. In case of inconsistencies, the English version will prevail.*

**ООН**   
программа по  
окружающей среде

**50**   
1972-2022

United Nations Avenue, Gigiri  
P.O. Box 30552, 00100 Nairobi, Kenya  
Tel. +254 20 762 1234  
unep-publications@un.org  
www.unep.org