

**Астафьева Екатерина Михайловна**

кандидат исторических наук,  
старший научный сотрудник  
Центра ЮВА, Австралии и Океании  
ИВ РАН, Россия, Москва,  
katy-ast@yandex.ru,  
<https://orcid.org/0000-0001-8091-407X>

**Петрова Ольга Леонидовна**

младший научный сотрудник  
Центра ЮВА, Австралии и Океании  
ИВ РАН, Россия, Москва,  
L.Petrova\_Olga@mail.ru,  
<https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

**ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА:  
ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ИНДОНЕЗИИ**

**Аннотация:** Проблема глобального изменения климата сегодня стоит на актуальной повестке дня мирового сообщества, и здесь нельзя обойти стороной проблемы, с которыми сталкивается крупнейшее островное государство Юго-Восточной Азии – Индонезия. В статье приводятся данные о сокращении площади островов Индонезийского архипелага вследствие повышения уровня мирового океана, а также освещаются правительственные меры, направленные на противодействие пагубного воздействия изменения климата.

**Ключевые слова:** *Индонезия, климатические изменения, острова*

**Для цитирования:** *Астафьева Е.М., Петрова О.Л.* Глобальное изменение климата: последствия для Индонезии // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития, 2021, Том III, № 3 (52). С. 107–115. DOI:10.31696/2072-8271-2021-2-2-51-107-115

## Global Climate Change: Affects to Indonesia

**Abstract:** The problem of global climate change is on the current agenda of the world community today, and here we cannot ignore the problems faced by the largest island state of Southeast Asia – Indonesia. The article provides data on the reduction in the area of the islands of the Indonesian archipelago due to rising sea levels, and also highlights government measures aimed at counteracting the harmful effects of climate change.

**Keywords:** *Indonesia, climate change, islands*

**Ekaterina M. Astafieva**, PhD in History, Senior Researcher at the Center for Southeast Asia, Australia and Oceania Studies, IOS RAS, Russia, Moscow, [katy-ast@yandex.ru](mailto:katy-ast@yandex.ru) <https://orcid.org/0000-0001-8091-407X>

**Olga L. Petrova**, Junior Researcher at the Center for Southeast Asia, Australia and Oceania Studies, IOS RAS, Russia, Moscow, [L.Petrova\\_Olga@mail.ru](mailto:L.Petrova_Olga@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

**For citation:** Astafieva E.M., Petrova O.L. Global Climate Change: Affects to Indonesia. *Yugo-Vostochnaya Aziya: aktual'nyye problemy razvitiya*, 2021, T. III, № 3 (52). Pp. 107–115. DOI:10.31696/2072-8271-2021-2-2-51-107-115

Проблема глобального изменения климата сегодня стоит на актуальной повестке дня мирового сообщества, однако, и это необходимо подчеркнуть, не все страны относятся к ней с должным вниманием, что зачастую обусловлено их расположением вдали от границ мирового океана. Для многих же стран эта повестка жизненна, и здесь нельзя обойти стороной проблемы, с которыми сталкивается крупнейшее островное государство Юго-Восточной Азии – Индонезия.

Протяженность береговой линии Индонезии оставляет 108 тыс. км и большинство крупных городов находятся в прибрежной зоне: Медан, Паданг, Сурабая, Макасар, Семаранг и, условно, столица Джакарта. Именно это обуславливает особенность социально-экономического развития Индонезии – рост

численности населения в основном в прибрежных частях страны<sup>1</sup>.

Как утверждают многочисленные исследователи, по мере таяния полярных ледяных шапок, повышение уровня моря приведет к постепенному поглощению мировым океаном островов Индонезийского архипелага. В целом, по данным на сегодняшний день (по сравнению с доиндустриальным передом) уровень мирового океана поднялся примерно на 21–24 см, что было вызвано таянием льдов в Арктике и Антарктике.

Недавнее исследование, проведенное Национальным агентством исследований и инноваций Индонезии (The National Research and Innovation Agency – Badan Riset dan Inovasi Nasional, BRIN<sup>2</sup>), показало, что, по меньшей мере, 115 небольших островов Индонезии находятся на грани затопления, что связано с повышением уровня моря и оседанием суши.

Исследовательская организация Climate Central<sup>3</sup> привела данные, что повышение уровня моря на один метр приведет к затоплению северного побережья острова Ява, одного из самых густонаселенных островов в мире, поскольку это связано с низким уклоном прибрежной местности (от 0 до 20 градусов).

И эта угроза становится очевидной. Исследование, проведенное индонезийскими специалистами в 2011 г., показало, что повышение уровня моря привело к затоплению некоторых частей небольших островов. Вывод однозначен – без активных усилий по преодолению последствий изменения климата неблагоприятный прогноз может стать объективной реальностью.

Повышение уровня моря и быстрое оседание земель из-за чрезмерной добычи подземных вод привели к тому, что Джакарта погружается в среднем на 10 сантиметров (4 дюйма) в год. Ближайшая неблагоприятна перспектива такова, что в результате повышения уровня мирового океана большие волны «перестроят» береговые линии. Свою фатальную роль могут сыграть и отложения суши, попадающие в море, вызывающие, в одних районах – эрозию почвы, и наводнения – в других районах страны, что рано или поздно приведет к затоплению небольших островов.

Исследование, проведенное индонезийскими учеными, показало, что остров Рондо, расположенный в западной части

Малаккского пролива в провинции Ачех, ежегодно с 1993 по 2009 г. терял 1 856 кв. м площади вследствие ежегодного повышения уровня моря, которое достигало 1,30 мм в год. На острове Берхала, расположенном в восточной части Малаккского пролива в провинции Риау, зафиксированы более высокие показатели (около 3,46 мм в год). Так же как и на острове Нипа, который находится недалеко от Сингапура, где наблюдается ежегодное повышение уровня моря на 3,48 мм. В целом, с 1993 по 2009 г., площадь двух островов сократилась на 3 178 кв.м и 3 409 кв.м, соответственно<sup>4</sup>.

Промежуточный результат продолжающегося неопубликованного исследования, проведенного исследовательской группой из Департамента морских наук Университета Паджанджаран на Западной Яве, показал, что площадь пяти отдаленных островов Индонезии (изменение оценивается с помощью пиксельного анализа нескольких спутниковых фотографий) за 10 лет уменьшилась от 0,005 кв. км до 0,09 кв. км, что равно по размерам почти 13 футбольным полям.

Ученые установили, что остров Миангас (3,2 кв. км), расположенный недалеко от границы Индонезии и Филиппин, с 2004 г. потерял 0,02% своей площади (около 0,00064 кв. км в год). Та же участь ожидает остров Секатунг (1,65 кв. км) в провинции Кепулауан-Риау, который ежегодно теряет 0,66% площади (0,01989 кв. км). С 2004 г. площадь острова Берхала также сокращалась на 0,002 кв. км в год.

Острова, расположенные в восточной части Индонезии подвергаются такому же риску. Например, в северной части залива Чендераवासих в Папуа на острове Воркбонди, площадь которого составляет 1,62 кв. км, сокращение составляет 0,004 кв. км в год.

Острова Кандикиан и Госонг, расположенные в южной части Яванского моря, были почти затоплены – осталось всего несколько квадратных метров земли, высота которых над уровнем моря не превышает двух метров. Площадь острова Биавак, расположенного в том же море, ежегодно сокращается на 0,22 кв. км. Исследователи прогнозируют, что этот остров затонет, когда уровень моря поднимется на 0,5 метра.

К сожалению, тот факт, что изменение климата уже нанесло необратимый ущерб, неопровержим. Даже если будут предприняты максимальные усилия по снижению рисков, ожидается, что уровень моря к 2100 г. повысится в любом случае, по меньшей мере, на 0,6-1,1 м (при различных сценариях).

Но существуют методы борьбы, и необходимо предпринимать шаги по возможному преодолению и необходимой адаптации к сложившейся ситуации. Одним из путей решения данной проблемы может стать высадка деревьев, как это было сделано в национальном парке Така Бонерат на островах Селаян, провинция Южный Сулавеси, что помогает уменьшить эрозию, а также повысить качество почвы.

В перспективе Индонезия могла бы последовать примеру Дубая (ОАЭ)<sup>5</sup>, который разработал технологию мелиорации земель и защиты прибрежных районов, но здесь нужно указать, что вышеупомянутый подход требует тщательного планирования и, что немаловажно, и даже, первоначально, – масштабного финансирования. В рамках реализации проектов в данном направлении, в частности, предусматривается необходимость строительства большего количества домов на сваях, для приспособления местных общин к затоплению прибрежных районов.

В подписанном недавно в Глазго на COP26 «климатическом обещании» Индонезия обязалась сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 29–41% к 2030 г. Принятие данных обязательств – это важная возможность для Индонезии и других островных государств определить действия по достижению нулевых выбросов CO<sub>2</sub> к 2050 г. или, если вдруг станет возможным – раньше, что определит будущее существование малых островов<sup>6</sup>.

В среднем, по сравнению с доиндустриальным периодом, температура повысилась на 1,1 градуса по Цельсию, а в Арктике на 3 градуса. По данным метеорологических исследований последнее десятилетие было самым жарким за 125 тысяч лет, с начала 1990-х годов растаяло около 28 трлн тонн льда, что привело к повышению уровня мирового океана. На сегодняшний день объем таяния ледников составляет 1,2 трлн тонн в год.

По оценкам Всемирного банка, если не будет предпринято решительных мер по противодействию изменению климата, то в

ближайшие десять лет 132 млн человек окажутся в нищете, а к 2050 г. более 216 млн человек лишатся своих мест проживания.

Из года в год ученые повторяют тревожные прогнозы и настаивают на необходимости снизить выбросы углекислого газа. К сожалению, ситуация такова, что самыми уязвимыми оказываются бедные страны, которые внесли наименьший вклад в совокупные выбросы, но больше всего зависят от изменений климата. Примечательно, что в 2020 г. глобальные выбросы углекислого газа сократились более чем на 5% из-за пандемии коронавируса COVID-19 и возникшего экономического кризиса, но нельзя забывать о том, что концентрация CO<sub>2</sub> – это кумулятивный результат прошлых и текущих выбросов – на самом деле пятипроцентное колебание – это не показатель, и несмотря на обратную тенденцию, выбросы в 2021 г., как ожидается, снова вырастут почти на 5% до 33 млрд тонн<sup>7</sup>.

В середине 2021 г. впервые за всю историю наблюдений концентрация атмосферного углекислого газа превысила значение в 420 частей на миллион (или 420 ppm). Этот антирекорд был зарегистрирован обсерваторией Мауна-Лоа на Гавайях. Когда станция только начала свою работу, концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере составляла около 315 ppm. 4 апреля 2021 г. среднесуточный показатель был равен 421,21 ppm. Раньше он никогда не превышал значения в 420 ppm.<sup>8</sup>

В последний раз Земля испытывала сопоставимую концентрацию CO<sub>2</sub> приблизительно от 3 до 5 миллионов лет назад, когда и температура была на 2-3 градуса Цельсия, и уровень моря 15–25 метров был выше, чем сейчас.

Одним из важнейших факторов изменения климата является сжигание ископаемого топлива, содержащего углерод, по статистическим данным в секунду потребляется: 171 тыс. кг угля, 11,6 млн л. газа и 186 тыс. л. нефти. В 2019 г. глобальные выбросы углерода от ископаемого топлива и промышленности достигли 36 млрд тонн. Климатический кризис, вызванный углеродным топливом, усугубляется вырубкой лесов, сельским хозяйством и многими другими видами деятельности. Каждый год в атмосферу выбрасывается больше CO<sub>2</sub>, чем может нейтрализовать природа, в результате чего глобальные уровни выбросов растут. За последние 60 лет ежегодные темпы увели-

чения содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере примерно в 100 раз превысили темпы роста, имевшие место во время последнего ледникового периода.

Как ни печально, но необходимо признать, что достижения в решении этой проблемы носят весьма сиюминутный характер. Учитывая колоссальное количество ежегодных выбросов CO<sub>2</sub> необходимы структурные изменения в экономике, а не только изменения на поведенческом уровне (меньше летать или водить машину).

Безусловно, необходимость использования альтернативных источников энергии неоспорима, но здесь нужно грамотно сделать выбор – каких именно источников. К сожалению, как показала печальная практика европейских государств года 2021 и солнечная, и ветровая энергетика имеют свои ограничения и минусы, в частности, прямую зависимость от погоды. И здесь, безусловно, «мирный атом» приобретает особое значение, это та ниша, которую по праву должна занять Россия, продвигая свои проекты строительства атомных электростанций в регионе Юго-Восточной Азии.

Несмотря на то, что в мировом сообществе уже сформировано общее понимание проблемы и обозначены пути её решения, углеродоемкость энергосистемы не изменилась с 1990 г. При том, что в 2020 г. выработка электроэнергии на угле снизилась, рост за предыдущие несколько лет компенсирует это уменьшение, в результате чего показатели 2020 г. по сути равны уровню 2015 г.<sup>9</sup>

В 2021 г. с 31 октября по 12 ноября в Глазго (Шотландия) прошла конференция Организации Объединённых Наций по изменению климата – COP26, которая стала 26-й конференцией участников Рамочной конвенции ООН по изменению климата и третьей встречей сторон Парижского соглашения.

По результатам конференции более 40 стран приняли на себя обязательства отказаться от использования угля в ближайшие десятилетия, среди стран Юго-Восточной Азии такое обязательство на себя принял Вьетнам, при этом и Китай, и США, экономика которых находится в сильной зависимости от угля, отказались от принятия подобных обязательств<sup>10</sup>. Кроме того, по настоянию крупнейших потребителей угля – Индии и Китая,

в окончательном документе COP26 слова «постепенная отмена» (phase out) были заменены на «постепенное снижение» (phase down)<sup>11</sup>. Очень важным можно считать обязательство лидеров более 100 стран, в которых сосредоточено около 85 % мировых лесов, в их числе и Индонезии, к 2030 г. положить конец вырубке лесов<sup>12</sup>.

Безусловно, принятие таких обязательств на ближайшее десятилетие весьма важно для Индонезии, и уже сейчас в стране запущена амбициозная программа по восстановлению мангровых зарослей к 2024 г., которые, и это научно доказано, могут поглощать в пять раз больше углерода, чем обычные деревья, что очень важно в борьбе с изменениями климата.

Вдоль побережья Индонезии раскинулось более 3,3 млн га мангровых зарослей, что составляет около 23% всех мангровых экосистем в мире, из них около 600 тыс. га были повреждены по естественным причинам (большие волны) или в результате человеческой деятельности (прудовые хозяйства, плантации, строительство инфраструктуры в прибрежных районах и пр.). Еще один пагубный фактор – пластиковые отходы, которые нарушают «дыхание» корней мангровых зарослей.

Национальная карта мангровых лесов, которая была запущена в октябре 2021 г. министром-координатором по морским делам и инвестициям Лухутом Панджайтаном, министром окружающей среды и лесного хозяйства Сити Нурбайей Бакаром и главой Агентства по восстановлению торфяников и мангровых лесов (BRGM) Хартоно станет базой данных и справочником по восстановлению мангровых зарослей в стране. Безусловно, реализация данной программы потребует значительных финансовых затрат не только за счет государственного бюджета, но и программ корпоративной социальной ответственности, благотворительных организаций, займов или грантов.

В ходе панельной дискуссии, проведенной в кулуарах COP26 5 ноября, было заявлено, что Индонезия инициирует создание Всемирного центра мангровых зарослей (WMC) при поддержке правительства Германии для сотрудничества и обмена знаниями и опытом в области устойчивого управления мангровыми зарослями<sup>13</sup>.



Подводя итог, необходимо указать, что в противодействии изменению климата желаний и даже реальных действий одной страны недостаточно, необходимы консолидированные усилия стран мира в преодолении этой насущной проблемы.

---

<sup>1</sup> Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul "Perubahan Iklim dan Kaitannya dengan Perubahan Muka Laut dalam Perspektif Masa Lampau", URL: <https://www.kompas.com/sains/read/2021/08/13/130500023/perubahan-iklim-dan-kaitannya-dengan-perubahan-muka-laut-dalam-perspektif>.

<sup>2</sup> Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran Strategis / BRIN. URL: <https://www.brin.go.id/visi-misi-strategi/>

<sup>3</sup> Climate Central. URL: <https://www.climatecentral.org/>

<sup>4</sup> Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul...

<sup>5</sup> Environmental Development and Protection in the UAE. URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.b2aba5d5-61e6a0d2-ca2dd658-74722d776562/https/web.archive.org/web/20160303172707/http://www.uaeinteract.com/uaeint\\_misc/pdf/perspectives/14.pdf](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b2aba5d5-61e6a0d2-ca2dd658-74722d776562/https/web.archive.org/web/20160303172707/http://www.uaeinteract.com/uaeint_misc/pdf/perspectives/14.pdf)

<sup>6</sup> Noir Primadona Purba and Muhamad Maulana Rahmadi are researchers at Padjadjaran University, Indonesia. This commentary first appeared on The Conversation <https://www.channelnewsasia.com/commentary/climate-change-rising-sea-levels-indonesia-islands-sink-2319546>

<sup>7</sup> Benjamin P Horton. Commentary: As carbon emissions rebound after COVID-19 dip, talk of building back better may ring hollow // CNA. URL: <https://www.channelnewsasia.com/commentary/climate-change-singapore-economy-carbon-emissions-2418936>

<sup>8</sup> Зафиксирован новый антирекорд концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли // Популярная механика. 06.04.2021

<sup>9</sup> Benjamin P Horton. Commentary: As carbon emissions rebound after COVID-19 dip, talk of building back better may ring hollow // CNA. URL: <https://www.channelnewsasia.com/commentary/climate-change-singapore-economy-carbon-emissions-2418936>

<sup>10</sup> COP26: More than 40 countries pledge to quit coal // BBC, 4 November 2021. URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment-59159018>

<sup>11</sup> COP26: What was agreed at the Glasgow climate conference? // BBC, 15 November 2021. URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment-56901261>

<sup>12</sup> If the world loves forests, it should put a price on their carbon // The Economist. 04.11.2021. URL: <https://www.economist.com/international/the-world-should-prove-its-love-for-forests-by-putting-carbon-prices-on-them/21806086>

<sup>13</sup> Indonesia has announced an ambitious mangrove rehabilitation plan, but it could be an uphill climb // CNA. 12.11.2021. URL: <https://www.channelnewsasia.com/asia/indonesia-mangrove-rehabilitation-jokowi-600000-hectares-2024-2306296>