

Научная статья. Исторические науки

УДК 94(594)

DOI: 10.31696/2072-8271-2024-2-2-63-142-153

## **ИНДОНЕЗИЯ: СОХРАНЕНИЕ МАНГРОВЫХ ЛЕСОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА**

Ольга Леонидовна ПЕТРОВА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт востоковедения РАН, Москва, Россия,

L.Petrova\_Olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

**Аннотация:** Индонезийские мангровые леса составляют около 24% мировых мангровых зарослей, но занимают лишь около 2,6% лесной площади Индонезии, и остаются уязвимыми для вырубki. Природные климатические решения для борьбы с изменением климата включают сохранение, восстановление и/или улучшение управления земельными ресурсами, что в свою очередь увеличивает накопление углерода и/или предотвращают выбросы парниковых газов из лесов, водно-болотных угодий, лугов и сельскохозяйственных угодий.

Благодаря своему потенциалу поглощения углерода и сокращения выбросов парниковых газов, мангровые заросли приобрели глобальную известность в качестве одного из природных решений по смягчению последствий изменения климата.

**Ключевые слова:** *Индонезия, Джакарта, Калимантан, Борнео, перенос столицы, защита окружающей среды, права человека*

**Для цитирования:** Петрова О.Л. *Индонезия: сохранение мангровых лесов для борьбы с изменением климата* // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития, 2024, Том 2, № 2 (63). С.142–153. DOI: 10.31696/2072-8271-2024-2-2-63-142-153

Original article. Historical science

## **INDONESIA: PRESERVING MANGROVES FOR MITIGATING GLOBAL CLIMATE CHANGE**

Olga L. PETROVA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Oriental Studies RAS, Moscow, Russia,

L.Petrova\_Olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

**Abstract:** Indonesian mangrove forests account for about 24% of the world's mangroves, but occupy only about 2.6% of Indonesia's forest area, and remain vulnerable to logging. Nature-based climate solutions to climate change includes the conservation, restoration, and/or improved

land management actions that increase carbon storage and/or avoid greenhouse gas emissions from forests, wetlands, grasslands, and agricultural land.

Due to their potential to absorb carbon and reduce greenhouse gas emissions, mangroves have gained global prominence as a nature-based solution to climate change.

**Keywords:** *Indonesia, mangrove forests, ecology, climate change*

**For citation:** Petrova O.L. Indonesia: Preserving Mangroves for Mitigating Global Climate Change. *Yugo-Vostochnaya Aziya: aktual'nyye problemy razvitiya*, 2024, T. 2, № 2 (63). Pp. 142–153. DOI: 10.31696/2072-8271-2024-2-2-63-142-153

Проблема глобального изменения климата сегодня все более приобретает черты экзистенциальной угрозы для всего человечества, которое всё в большей степени ощущает на себе последствия климатических изменений, и здесь нельзя обойти стороной проблемы, с которыми сталкивается крупнейшее островное государство Юго-Восточной Азии – Индонезия, протяженность береговой линии которой оставляет 108 тыс. км, а основная часть населения сосредоточена в крупных городах, расположенных в прибрежных зонах<sup>1</sup>.

Одним из механизмов противодействия пагубному влиянию изменения климата может стать реализуемая в Индонезии программа восстановления мангровых лесов, которые являются средой обитания многих видов рыб и земноводных, регулируют донные отложения и защищают от штормовых нагонов и повышения уровня моря. 80% морских организмов процветают благодаря здоровой мангровой экосистеме<sup>2</sup>. Мангровые леса нуждаются не только в сохранении, но и в восстановлении. Их роль для поддержания экологического благополучия всей планеты очень велика, поскольку они улавливают и накапливают в пять раз больше углерода, чем обычные деревья, тем самым уравновешивая антропогенные выбросы парниковых газов. Вдоль побережья Индонезии раскинулось более 3,3 млн га мангровых зарослей, что составляет около 23% всех мангровых экосистем в мире<sup>3</sup>. К сожалению, обширные территории этих лесов были повреждены, вырублены, уничтожены или переоборудованы для других целей.

С 1970-х гг. проекты восстановления мангровых зарослей были инициированы в таких регионах, как Юго-Восточная Азия, Восточная Азия и Южная Америка. Эти проекты осуществлялись в соответствии с местной политикой и экологическими условиями, хотя в целом по

лесохозяйственному планированию их можно разделить на две категории: восстановление лесов и лесонасаждение<sup>4</sup>. Под восстановлением понимается целесообразное восстановление мангровых зарослей на территориях, которые сравнительно недавно пострадали от деградации или обезлесения под воздействием антропогенных и природных факторов, тогда как под лесонасаждением подразумевается создание мангровых зарослей в районах, где мангровые заросли ранее не существовали.

В обеих категориях есть свои нюансы. Например, успешное лесонасаждение часто преобразует одни экологически значимые места (илистые отмели, приливные болота) в другие – в данном случае мангровые заросли. Необходимость преобразования одной ценной экологической среды в другую подвергалась и подвергается сомнению научным сообществом.

Существуют также другие факторы, такие как социальная политика и экономические затраты, которые могут сдерживать реализацию восстановления мангровых зарослей. Необходима поддержка со стороны правительства, а порой и экономическая компенсация за восстановление мангровых лесов. В противном случае высокие альтернативные издержки убавят энтузиазм местных сообществ и землевладельцев участвовать в таких мероприятиях. С другой стороны, несмотря на то, что некоторые обезлесенные земли были заброшены, всё ещё неясно, можно ли их восстановить из-за споров по поводу землевладения.

При восстановлении лесов можно избежать конфликтов, связанных с преобразованием других уязвимых экосистем в мангровые заросли, но всё равно столкнуться с проблемами землевладения, особенно в случае с аквакультурами.

Места для лесонасаждения (например, илистые отмели) могут обойтись дешевле, но выживаемость саженцев часто бывает низкой из-за неподходящих гидродинамических условий. Таким образом, количественная оценка возможных различий между восстановлением мангровых лесов и лесонасаждением имеет решающее значение для разработки дальнейших планов.

Было обнаружено, что климатические факторы влияют на рост мангровых зарослей в континентальном масштабе, важное значение также имеют региональные и местные факторы, такие как геоморфологические условия и условия окружающей среды. Предыдущее землепользование, безусловно, влияет на траекторию восстановления наземных лесов. То, росли ли мангровые заросли ранее на данном

участке, также является важным фактором, который в дальнейшем будет влиять на рост новых лесов и динамику потока углерода. Важную роль также играют породы деревьев и сам подход по восстановлению (например, естественный процесс или искусственное активное насаждение; высадка монокультур или смешанных видов, плотность посадки и т.д.)<sup>5</sup>.

Проекты по восстановлению мангровых экосистем в основном осуществлялись в более высоких приливных зонах (которые в своё время были доступны местным жителям для вырубki лесов), в то время как приливные равнины или болота, предпочитаемые для лесонасаждения, в основном располагались в нижних приливных зонах.

В рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) Индонезия взяла на себя обязательство сократить выбросы парниковых газов на 29% и на 41% в рамках сценариев безусловного и условного смягчения последствий к 2030 году<sup>6</sup>.

Ожидается, что вклад лесного сектора в общий целевой показатель сокращения выбросов во всех секторах, составит до 60%. Индонезия также представила свой план *Forest Reference Emission Level (FREL)* в РКИК ООН в 2015 г. в качестве эталонного документа для оценки вклада сохранения устойчивого управления лесами (УУЛ) и увеличения запасов углерода.

На основе анализа запасов углерода и вредоносных выбросов в результате землепользования в мангровых зарослях, было обнаружено:

1. запасы углерода в мангровых экосистемах Индонезии являются одними из самых высоких среди всех типов тропических лесов;
2. вырубка мангровых зарослей приводит к выбросам парниковых газов, которые намного превышают выбросы горных тропических лесов;
3. темпы вырубки лесов в Индонезии за последнее десятилетие остаются высокими;
4. сохранение и восстановление мангровых зарослей обещает сохранить значительные количества углерода.

Первый план *FREL* рассматривал меры по предотвращению вырубки лесов и их деградации, а также меры по смягчению последствий. В настоящее время правительство Индонезии готовит второй план *FREL*, который будет включать мероприятия по смягчению по-

следствий, такие как сокращение загрязнений почвы мангровых зарослей и сохранения лесов<sup>7</sup>.

Ниже представлена схема изменения мангровых лесов за 2009–2019 гг. по четырём категориям:

1. Обезлесение мангровых зарослей: замена первичных и вторичных мангровых зарослей нелесными территориями или другими видами землепользования.
2. Деградация мангровых зарослей: замена первичных мангровых зарослей вторичными.
3. Рост мангровых зарослей: смена вторичных мангровых зарослей на первичные.
4. Лесовосстановление мангровых зарослей: замена нелесных зарослей вторичными мангровыми зарослями.

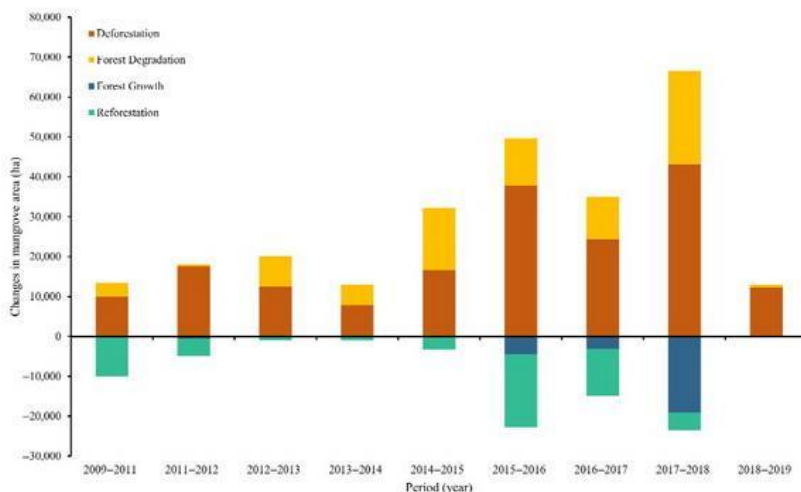


FIGURE 2 Mangrove forest change for Indonesia from 2009-2019 classified into four categories: (1) mangrove deforestation, (2) mangrove degradation, (3) mangrove growth, and (4) mangrove reforestation

Рис. 1. Источник: <https://www.researchgate.net/publication/360627279>

Есть две возможных стратегии, по которым мангровые леса могли бы функционировать как часть Природно-климатического решения (ПКР) Индонезии к 2030 г. Первый включает в себя все возможные предотвращения вырубki и деградации мангровых лесов, а второй – текущую или прогнозируемую государственную политику по их восстановлению.

Первый путь позволяет избежать/прекратить любую вырубку и деградацию мангровых лесов, что предполагает участие секторов лесного хозяйства, сельского хозяйства и аквакультуры. Предотвращение изменения или исчезновения мангровых лесов достигается благодаря двум действиям:

1. прекращение обезлесения, определяемого как переход первичных и вторичных мангровых лесов в другие виды землепользования или нелесные виды;
2. прекращение деградации лесов, вызванные прямой деятельностью человека<sup>8</sup>.

Первый путь предполагает обеспечение выполнения Распоряжения Президента № 5/2019 об окончательном прекращении выдачи новых лицензий на эксплуатацию девственных лесов и торфяников. Индонезия также обязалась защитить первичные мангровые заросли и 32,5 млн гектар морских охраняемых территорий (включая мангровые заросли, коралловые рифы, моря и морские побережья).

Что касается второй стратегии, Индонезия взяла на себя обязательство восстановить деградировавшие мангровые заросли площадью около 638 тыс. га. Программы восстановления, намеченные правительством Индонезии на период с 2020 по 2030 год, включают следующее:

1. Трудоемкая посадка мангровых зарослей на площади 17 641 га в 2020 г.;
2. Лесовосстановление 600 тыс. га деградировавших мангровых зарослей в Индонезии в 2021–2024 гг.;
3. Восстановление мангровых лесов не менее 5 тыс. га в год в 2025–2030 гг., как это определено в Среднесрочном плане развития Индонезии на 2020–2024 гг.

За 10-летний период (2009–2019) пострадало 261 141 га мангровых зарослей, из которых 182 091 га были обезлесены (70% общих потерь) и 79 050 га деградировали (30% общих потерь). Общая вырубка мангровых лесов с 2009 по 2019 год составила около 128 176 га (т.е. чистый темп вырубки лесов составил 12 818 га в год). Деградация мангровых лесов составила около 79 050 га или 7 905 га в год. Наибольшая степень вырубки мангровых лесов в 2009–2019 гг. произошла на Калимантане, за которым следовали Сулавеси, Суматра, острова Бали и Нуса-Тенггара, Папуа, Ява и острова Малуку<sup>9</sup>.

Практика аквакультуры способствовала значительной вырубке мангровых лесов на Сулавеси (63%), Калимантане (39%), островах Бали и Нуса-Тенггара (38%), Папуа (29%), Яве (20%) и Суматре (10%). Помимо аквакультуры (садки и резервуары, которые используются в аквакультуре, созданы из материалов, которые в основном можно найти в мангровых лесах), основными факторами вырубки мангровых лесов в Индонезии были переход к низкорослой растительности перед введением аквакультуры (46%), сельское хозяйство (19%) и развитие инфраструктуры (3%). Почти все мангровые заросли, занятые в последствие сельскохозяйственными культурами (19% или 34 644 га от общего количества обезлесенных мангровых зарослей), были преобразованы в плантации масличных пальм<sup>10</sup>.

В 2009 г. правительство Индонезии приняло политику, направленную на позиционирование государства как крупнейшего в мире производителя аквакультуры. Цель заключалась в том, чтобы увеличить производство рыбного хозяйства на 353% к 2015 г. В течение 2012–2017 гг. производство креветок выросло примерно на 26%, причём самый высокий рост производства наблюдался на островах Бали и Нуса-Тенггара (32%), Калимантане (16%), Сулавеси (9%) и Суматре (9%). Увеличение производства аквакультуры в этот период произошло за счёт мангровых зарослей и сопутствующего увеличения вредоносных выбросов в результате вырубки лесов.

Как и креветки, масличная пальма является основной экспортной культурой и может стать новым фактором вырубки мангровых лесов в Индонезии. Преобразование мангровых зарослей в другие виды землепользования составило 62% от общей потери мангровых зарослей (около 161 725 га).

Вырубка и деградация мангровых лесов происходили преимущественно на нарушенных землях или менее густых мангровых территориях, находящихся под управлением местных органов власти (провинциальных и/или районных властей). Первичные мангровые заросли сейчас в основном встречаются в заповедниках, находящихся под управлением центрального правительства, где вырубка лесов запрещена; однако на эти территории пришлось 30% от общих потерь мангровых зарослей.

Чистые темпы обезлесения в Индонезии (2009–2019 гг.) в 1,3 раза превышают зарегистрированные для всех мангровых зарослей Юго-Восточной Азии. Однако темпы исчезновения мангровых лесов в Индонезии за этот же период (12 818 га в год) намного ниже, чем в период 1980–2005 гг. (52 тыс. га в год). Это может свидетельствовать

о том, что были вырублены наиболее доступные мангровые заросли, а также о повышении осведомлённости и внимания к их сохранению.

Во время пандемии COVID-19 в 2020 г. Министерство окружающей среды и лесного хозяйства (МЭФ) Индонезии приняло оперативный план посадки мангровых зарослей. Предлагались проекты по восстановлению мангровых лесов, чтобы обеспечить возможности трудоустройства и стимулы для местных сообществ, а также экологические выгоды. Инициатива была реализована в 2020 г. МЭФ, Министерством морского и рыбного хозяйства (ММФ) и местными органами власти. Было посажено около 18 041 га мангровых зарослей. Если предположить, что эти насаждения сохранятся, это эквивалентно 7% от общей площади мангровых зарослей, которые были вырублены с 2009 по 2019 г.<sup>11</sup>.

Хотя сообщалось об успешных посадках, при которых выживаемость мангровых зарослей составляла примерно 90%, также известно и о низких показателях приживаемости – 10–20% или ниже. Неудачи часто являются результатом отсутствия исходной информации о причинах вырубки или природной деградации мангровых лесов, проблем землевладения, слабого правоприменения и сложностей в управлении проектами. Поэтому до реализации необходимо провести комплексную научную оценку биофизических и социально-экономических факторов, которые могут ограничить восстановление. Участие местных органов власти и сообществ также имеет решающее значение для долгосрочного устойчивого управления проектами по восстановлению мангровых экосистем.

В сентябре 2023 г. президент Индонезии Джоко Видодо призвал рыбаков и активистов-экологов сажать мангровые заросли в прибрежных районах. Главным образом чтобы предвидеть повышение уровня моря. Видодо подтвердил, что правительство также предпринимает ряд усилий по восстановлению окружающей среды в рамках мер по прогнозированию последствий изменения климата<sup>12</sup>. В том числе, правительство создаёт питомники мангровых деревьев, как, например, в Денпасаре, Бали, вместимостью шесть миллионов саженцев. Ранее, на саммите G20 в Денпасаре в 2022 г., Джоко Видодо возглавил деятельность по посадке мангровых деревьев в парке Нгурах Рай, к которой присоединились другие лидеры стран. Это стало символом сотрудничества между странами G20 в борьбе с последствиями изменения климата. После гости совершили экскурсию по лесу, где им рассказывали про реабилитацию и восстановление функций мангровых экосистем<sup>13</sup>.



Правительство провинции Джакарта поддержало деятельность по посадке мангровых деревьев, привлекая общественность и организации к борьбе с угрозой прибрежного наводнения в Джакарте и на островах Серибу. Ещё в 2021 г. администрация Джакарты выделила семена для посадки 70 тыс. мангровых деревьев, а к июню 2022 г. реализация посадки достигла 38 тыс., или 54,28 % от запланированного показателя<sup>14</sup>.

В 2022 г. Национальное агентство по смягчению последствий стихийных бедствий (*BNPB*) призвало все стороны сохранить мангровые экосистемы вдоль северной прибрежной зоны острова Ява, чтобы смягчить последствия прибрежных наводнений в этом районе. А исполняющий обязанности руководителя Центра данных, информации и коммуникации по стихийным бедствиям *BNPB* Абдул Мухари отметил, что в настоящее время существующие мангровые леса едва могут предотвратить затопление прибрежных районов. Восстановление будет сложной работой, поскольку большинство прибрежных экосистем региона были превращены в рыбохозяйственные бассейны, и обратное преобразование менее продуктивных из них в мангровые леса занимает довольно много времени, от пяти до десяти лет<sup>15</sup>.

Также в декабре 2022 г. государственная газовая компания *PT Perusahaan Gas Negara (PGN) Tbk* в рамках своей Добровольной программы для сотрудников (*EVP*) посадила тысячу мангровых деревьев в туристическом парке «Мангровые деревья Пандан Алас» в деревне Сриминосари, район Восточного Лампунаг. Сотрудники компании считают, что посадка деревьев является устойчивым проявлением социальной и экологической ответственности<sup>16</sup>.

В том же году, в рамках празднования Дня Нусантары 13 декабря, в Национальном парке Вакатоби на юго-востоке Сулавеси было посажено 15 тыс. саженцев мангровых деревьев. В акции участвовали представители военно-морского флота и армии, общественность и школьники. Мероприятие было проведено для повышения осведомленности местного сообщества о необходимости продолжать защищать природу, особенно морскую зону<sup>17</sup>.

Координационное министерство по морским делам и инвестициям и компания *PT Trimegah Bangun Persada (PT TBP)* совместно работали над восстановлением мангровых зарослей в рамках программы корпоративной социальной ответственности в Северном Малуку. По их данным, с 2021 по 2022 г. общая площадь восстановленных мангровых земель на островах Оби и Бачон составила примерно 22,49 га<sup>18</sup>.



Рис. 2. Посадка мангровых деревьев.

Источник: <https://en.antaranews.com/news/264255/pgn-plants-1000-mangrove-trees-at-lampung-tourist-site>

В феврале 2024 г. министр-координатор по морским делам и инвестициям Лухут Панджайтан заявил: «Непосредственные шаги, которые мы предпринимаем сегодня вместе со Всемирным банком и соответствующими министерствами и учреждениями, включая индонезийскую армию, заключаются в том, чтобы сосредоточиться на восстановлении 75 тыс. гектаров и сохранении 400 тыс. гектаров мангровых зарослей». Он добавил, что этот шаг является частью того самого масштабного плана по восстановлению 600 тыс. га мангровых зарослей в прибрежных районах. И отметил, что не сомневается в успехе программы при объединении всех заинтересованных сторон, что позволит расширить её возможности<sup>19</sup>.

Мангровые заросли являются неотъемлемой частью прибрежной экосистемы. Они способны поглощать углекислый газ из атмосферы и превращать его в синий углерод, которых хранится в виде биомассы и отложений. Их важность для борьбы с изменением климата становится все более очевидной по мере растущей интенсивности экстремальных погодных явлений и повышения уровня моря в прибрежных регионах. И хотя мангровые заросли покрывают лишь 0,1% поверхности планеты, они способны хранить в четыре раза больше синего углерода, чем тропические леса<sup>20</sup>.

Хотя чистые темпы обезлесения индонезийских мангровых зарослей в последнее десятилетие имели тенденцию к снижению, все еще имеют место высокие темпы потерь. Текущее планирование смягчения последствий изменения климата для мангровых зарослей Индонезии ограничивается проектами по восстановлению/пересадке мангровых лесов. Однако крупномасштабная посадка мангровых зарослей не приведет к достаточной компенсации, пока продолжается уничтожение оставшихся мангровых зарослей. Лесовосстановление обеспечивает лишь небольшой процент общего сокращения вредоносных выбросов, возможного в мангровых экосистемах. В то время как сохранение мангровых лесов гораздо более эффективно с точки зрения сокращения выбросов углекислого газа. Защита существующих мангровых зарослей в сочетании с усилиями по восстановлению деградированных/обезлесенных территорий будет способствовать тому, что мангры будут играть огромную роль по сокращению выбросов парниковых газов в Индонезии. Что, в свою очередь, поможет ей исполнить «климатическое обещание» сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 29–41% к 2030 г.<sup>21</sup>.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Петрова Ольга Леонидовна – младший научный сотрудник Центра Юго-Восточной Азии, Австралии и Океании Института востоковедения РАН, Москва, Россия

Статья поступила в редакцию 22.05.2024; одобрена после рецензирования 06.06.2024; принята к публикации 26.06.2024.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Olga L. PETROVA, Junior Researcher at the Center for Southeast Asia, Australia, and Oceania Studies, IOS RAS, Moscow, Russia

The article was submitted 22.05.2024; approved 06.06.2024; accepted to publication 26.06.2024.

<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> EcoMENA.com, 17.01.2024 URL: <https://www.ecomena.org/uae-and-indonesias-mangrove-alliance-a-global-climate-change-solution/>

<sup>3</sup> Астафьева Е.М. Петрова О.Л. Глобальное изменение климата: последствия для Индонезии // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития, 2021, Том III, № 3 (52). С. 114.

<sup>4</sup> ResearchGate.net, 10.02.2023 URL: <https://www.researchgate.net/publication/368424297>

<sup>5</sup> ResearchGate.net, 10.02.2023

<sup>6</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022 URL: <https://www.researchgate.net/publication/360627279>

<sup>7</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022

<sup>8</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022

<sup>9</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022

<sup>10</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022

<sup>11</sup> ResearchGate.net, 10.03.2022

- <sup>12</sup> Antaranews.com, 18.01.2023 URL:<https://en.antaranews.com/news/293958/president-asks-fishers-to-plant-mangroves-in-coastal-areas>
- <sup>13</sup> Antaranews.com, 16.11.2022 URL:<https://en.antaranews.com/news/260597/g20-state-guests-plant-mangroves-as-symbol-of-climate-cooperation>
- <sup>14</sup> Antaranews.com, 23.09.2023 URL:<https://en.antaranews.com/news/251261/mangrove-planting-intensified-against-coastal-flooding-in-jakarta>
- <sup>15</sup> Antaranews.com, 13.12.2022 URL:<https://en.antaranews.com/news/265251/bnpb-pushes-mangrove-conservation-in-northern-java-as-flood-prevention>
- <sup>16</sup> Antaranews.com, 07.12.2022 URL:<https://en.antaranews.com/news/264255/pgn-plants-1000-mangrove-trees-at-lampung-tourist-site>
- <sup>17</sup> Antaranews.com, 12.12.2022 URL:<https://en.antaranews.com/news/265167/wakatobi-plants-mangrove-trees-releases-100-green-turtle-babies>
- <sup>18</sup> Antaranews.com, 18.11.2022 URL:<https://en.antaranews.com/news/261073/ministry-supports-mangrove-rehabilitation-program-in-north-maluku>
- <sup>19</sup> Antaranews.com, 26.02.2024 URL:<https://en.antaranews.com/news/307062/ministry-pushes-mangrove-conservation-to-combat-climate-change>
- <sup>20</sup> EcoMENA.com, 17.01.2024
- <sup>21</sup> Астафьева Е.М. Петрова О.Л. Глобальное изменение климата: последствия для Индонезии // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития, 2021, Том III, № 3 (52). С. 107–111.