

Научная статья. Исторические науки
УДК 94(594)
DOI: 10.31696/2072-8271-2025-4-4-69-132-145

ПРОБЛЕМЫ МОРСКОЙ ЭКОЛОГИИ О. БАЛИ: ПРИЧИНЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Ольга Леонидовна ПЕТРОВА¹

¹Институт востоковедения РАН, Москва, Россия,
L.Petrova_Olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

Аннотация: Бали, излюбленное место отдыха во всем мире, известное своими пляжами, коралловыми рифами, культурным наследием и туристической экономикой, сталкивается с серьезными экологическими проблемами. Загрязнение морской среды на Бали – многогранная проблема, затрагивающая инфраструктуру утилизации отходов, потребительские привычки туристов, гидрологический перенос мусора, здоровье экосистем, жизнеобеспечение и репутацию острова. Красота и экономическая мощь острова тесно связаны с чистой и здоровьем его морских и прибрежных систем, а это означает, что цена бездействия высока.

Ключевые слова: Индонезия, Бали, экология, пластик, загрязнение океана

Для цитирования: Петрова О.Л. Проблемы морской экологии о. Бали: причины и пути решения // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития, 2025, Том 4, №4 (69). С. 132–145. DOI: 10.31696/2072-8271-2025-4-4-69-132-145

Original article. Historical science

BALI'S MARINE ECOLOGY PROBLEMS: CAUSES AND SOLUTIONS

Olga L. PETROVA¹

¹Institute of Oriental Studies RAS, Moscow, Russia,
L.Petrova_Olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7782-277X>

Abstract: Bali, a beloved vacation destination worldwide, renowned for its beaches, coral reefs, cultural heritage, and tourism economy, faces serious environmental challenges. Marine pollution in Bali is a multifaceted problem, affecting waste management infrastructure, tourist consumption habits, hydrological transport of waste, ecosystem health, livelihoods, and the island's reputation. The island's beauty and economic strength are closely tied to the cleanliness and health of its marine and coastal systems, meaning the price of inaction is high.

Keywords: *Indonesia, Bali, ecology, plastic, ocean pollution*

For citation: Petrova O.L. Bali's Marine Ecology Problems: Causes and Solutions. *Yugo-Vostochnaya Aziya: aktual'nyye problemy razvitiya*, 2025, T. 4, №4 (69). Pp. 132–145. DOI: 10.31696/2072-8271-2025-4-4-69-132-145

Бали, излюбленное место отдыха во всем мире, известное своими пляжами, коралловыми рифами, культурным наследием и туристической экономикой, сталкивается с серьёзными экологическими проблемами. Особенно острой и сложной среди них является загрязнение морской среды. Морские и прибрежные экосистемы острова — пляжи, мангровые заросли, заросли морской травы, коралловые рифы — составляют основу местного жизнеобеспечения (рыболовства, туризма) и природного наследия.

Когда этим системам угрожают пластиковый мусор, микропластик, отходы с суши, и сезонные/океанографические изменения, последствия носят экологический, экономический и социальный характер.

Индонезия занимает второе место по величине загрязняющих окружающую среду пластиковых отходов в мире. Загрязнению морской среды способствуют несколько взаимосвязанных факторов: нехватка мусороперерабатывающих предприятий, недостаточное информирование населения о переработке отходов и огромный объём одноразового пластика, потребляемого как местными жителями, так и туристами.

Ключевым фактором является то, что системы переработки твёрдых отходов на Бали, особенно пластика, не успевают за ростом населения, потребления и туризма. Согласно одному из аналитических исследований, проблема загрязнения на Бали глубоко укоренена в неразвитой инфраструктуре утилизации отходов. Свалки переполнены и часто плохо управляются, что приводит к неконтролируемому сбросу отходов. Менее половины образующихся отходов на Бали (около 48%) собираются и перерабатываются надлежащим образом; значительная их часть оказывается на открытых свалках или сжигается, впоследствии попадая в реки, а затем в океан¹. Проблема особенно обостряется в сезон дождей. Ежегодно на Бали в водные пути попадает около 33 тыс. тонн пластиковых отходов².

Микропластик – это пластиковые фрагменты размером менее 5 мм, которые представляют больший вред, чем загрязнение крупным пластиком. В океане содержится значительное количество мельчайших частиц, и их присутствие оказывает существенное влияние на морскую фауну, негативно сказываясь на биоразнообразии и долгосрочном здоровье экосистем. Поглощение микропластика мелкими водными видами, которые принимают его за пищу, и его последующее включение в пищевую цепь вызывает серьёзную обеспокоенность. Таким образом, рыба на индонезийских рынках может содержать частицы пластика и связанные с ним загрязняющие вещества (добавки, тяжёлые металлы), что может иметь последствия для здоровья человека³.

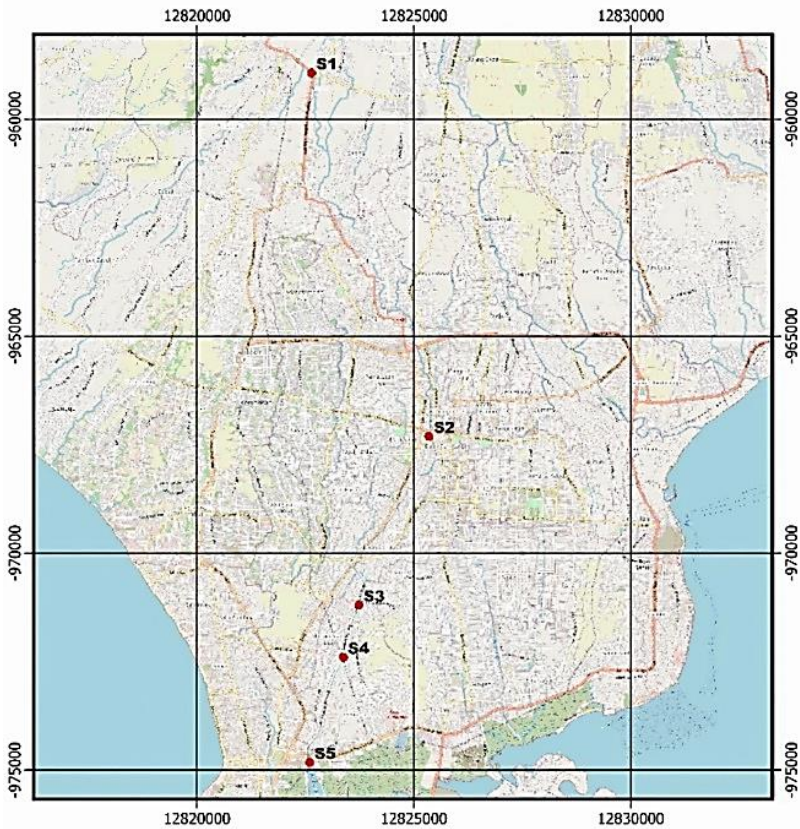


Рис 1-2. Взятые с – Initial Indication of Microplastics in the Water and Sediment of the Tukad Badung River in Bali, Indonesia // SpringerLink.
URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-025-08365-5>

Реки служат основными каналами переноса этих материалов с наземной среды в океаны. Недавнее исследование реки Тукад-Бадунг в Денпасаре показало концентрацию микропластика в пробах воды от $48,5 \pm 1,5$ до $105,4 \pm 1,3$ частиц/л, и в отложениях — от $225,33 \pm 48$ до $589,33 \pm 12$ частиц/кг. В ходе отбора, призванного гарантировать репрезентативность выборки, было выделено пять районов и 10 образцов⁴.



Район 5 показал самое высокое содержание микропластика. Исследование показало, что фрагменты микропластика составляли большую часть образцов, полученных из воды и осадка – 39,48%. Кроме того, количество частиц размером менее 1000 мкм было заметно повышено, составляя более половины от общего количества микропластика, а их доля, по расчетам, составила приблизительно 50,12%. Преобладающими цветами были черный и синий, составляя почти 80% микропластика. Таким образом, район 5, расположенный в устье реки недалеко от городского водохранилища Денпасара и моря, представляет собой критическую точку скопления загрязняющих веществ со всего речного бассейна. Это место сильно подвержено влиянию плотной урбанизации и коммерческой деятельности в центре Денпасара, включая жилые районы, коммерческие учреждения и продуктовые рынки, которые вносят значительный вклад в образование пластиковых отходов⁵.

Бали — популярное туристическое направление, и это увеличивает нагрузку на окружающую среду. Туризм увеличивает как объём отходов, так и сложность управления ими. За последние десять лет значительно увеличилось количество пластика, выбрасываемого на берег. На пляжи Куты и Легиана ежегодно сбрасывается до 60 тонн пластикового мусора⁶.



Морское побережье о. Бали. Фото автора, сентябрь 2025.

По данным одного источника, ежегодное количество отходов на Бали составляет около 1,6 млн тонн, из которых около 19–20% — это пластик. По оценкам того же источника, туристы производят примерно в 3,5 раза больше отходов в день, чем местные жители, и на долю туризма приходится около 13% от общего объема отходов острова⁷.

В 2019 г. на Бали был введен запрет на использование одноразовых пластиковых пакетов, трубочек и полистирола. Запрет распространялся на производителей, дистрибьюторов, поставщиков и бизнес, в том числе на частных лиц. Тем, кто не соблюдал запрет, грозили административные санкции, например, отказ в продлении разрешения на ведение бизнеса.

Хотя запрет был широко поддержан, Ассоциация переработчиков пластика Индонезии подала иск в Верховный суд, утверждая, что эта политика нанесет ущерб производителям и переработчикам одноразового пластика, а также сборщикам мусора, зарабатывающим на жизнь сбором пластиковых отходов. Ассоциация назвала запрет дискриминационным и нарушающим права человека. Однако в своем решении от 23 мая, которое было опубликовано только 9 июля, Верховный суд отклонил апелляцию. В нем говорится, что запрет, вступивший в силу 2 июля, не нарушает индонезийские законы. Экологи приветствовали это решение, назвав его позитивным прецедентом для других местных органов власти, борющихся с проблемой пластиковых отходов и рассматривающих возможность введения собственных запретов.

на одноразовый пластик⁸. К сожалению, последующих реальных доказательств прогресса в сокращении количества пластика на острове не было.

Особенно важной причиной загрязнения морской среды на Бали, как уже упоминалось выше, является процесс попадания отходов с суши в море через реки и прибрежные системы. По оценкам, Индонезия в целом ежегодно вносит в океан около 620 тыс. тонн пластиковых отходов⁹. Исследователи отмечают, что на Бали примерно 11% пластиковых отходов попадает непосредственно в водные пути или море. Правительство уделяет первоочередное внимание сокращению потока пластика в реках Бадунг и Тукад Мати на Бали, устанавливая сетки для мусора и заграждения¹⁰. Нужно отметить, что многие реки на Бали и соседних островах служат водоводами – гидротехнические сооружения в виде канала, тоннеля или трубопровода для подачи воды от места водозабора к месту её потребления.

Ещё одним фактором, ухудшающим ситуацию, являются природные явления. В сезон муссонов сильные дожди вызывают ливневые стоки, перенося отходы со свалок, открытых свалок, неформальных поселений и т.д. в реки, а затем в море¹¹. Прибрежные приливы и ветровые течения также могут приносить морской мусор с соседних островов (например, Явы) к берегам Бали. А в морском заповеднике Нуса-Пенида (недалеко от Бали) в сезон дождей среди мусора, собранного в течение этого сезона, были найдены такие виды пластика, как обёртки от еды, сандалии, полистирол и полиэтиленовые пакеты¹².

Таким образом, даже если бы проблема местного производства была полностью решена, пути переноса и утечки остаются сложными, особенно учитывая географию, гидрологию и сезонные изменения.

Помимо инфраструктуры и потоков, существуют поведенческие и нормативные факторы. Многие домохозяйства и предприятия не практикуют сортировку, переработку или безопасную утилизацию отходов способами, предотвращающими утечки. Например, было обнаружено, что только 7% пластиковых отходов на Бали собирается для переработки, при этом большая часть сектора переработки носит неформальный характер¹³. Кроме того, существует неравномерное обеспечение соблюдения правил обращения с отходами, запретов на одноразовый пластик и контроля за незаконным сбросом/открытым сжиганием отходов. Часто упоминается наличие открытых свалок вблизи берегов рек. Бедные сообщества зачастую просто не имеют полного доступа к безопасным услугам по сбору отходов. А неправильное сжигание отходов (открытое сжигание пластика) приводит к выбросам

токсичных паров и твёрдых частиц, что влияет на качество воздуха и здоровье органов дыхания в местных сообществах.

Отметим, что местные и туристические компании могут по-прежнему использовать одноразовую упаковку, полистирол и пластик, несмотря на запреты; а сами туристы часто производят отходы, не имея достаточной осведомленности о местных системах утилизации.

Последствия загрязнения разнообразны: экологическая деградация (включая потерю биоразнообразия и нарушение функционирования экосистем), экономические и социальные последствия (особенно для туризма и рыболовства), риски для здоровья, а также поднимаются вопросы равенства и справедливости.

Морские животные, такие как черепахи, рыбы, морские птицы и киты, страдают от проглатывания пластикового мусора или запутывания в нём. Это может привести к травмам, недоеданию или смерти. Некоторые из них по этой причине выбрасываются на берег¹⁴.

Коралловые рифы, заросли морской травы и мангровые заросли страдают от засорения мусором, что приводит к блокировке света, ухудшает качество воды и физически повреждает места обитания. На Бали зафиксировано сокращение береговой линии и эрозия морских местообитаний¹⁵. По этой причине начали появляться различные инициативы. Например, совместный с Японией «Проект по сохранению пляжей Бали». Целью проекта является реабилитация прибрежной зоны острова, где наблюдается серьезная береговая эрозия, обрушение морских дамб и отступление береговой линии, путем реализации планов по восстановлению и сохранению побережья, таких как намыв песка, проведение структурных мероприятий и наращивание потенциала системы управления прибрежной зоной¹⁶.

Экономика Бали сильно зависит от его образа «райского острова» — пляжей, чистого моря, богатой морской жизни. Загрязнённые пляжи и морской мусор портят этот образ, отпугивают туристов, приводят к дополнительным расходам на уборку и ухудшают эстетику острова. Например, в ходе одной из кампаний по уборке пляжа Куты в 2021 г. было собрано 30 тонн морского мусора, около 70% которого составил пластик. Местные утверждают, что мусор на пляжах Куты не от жителей и близлежащих районов, поскольку это было бы «самоубийством»¹⁷. Такие регулярные уборки морского мусора приводят к дополнительным расходам для местных органов власти и туристического сектора.

Загрязнение морской среды может привести к деградации рыбных запасов, нанести ущерб местам обитания, важным для молоди рыб,

и тем самым повлиять на средства к существованию и продовольственную безопасность местных рыбаков.

Мусор, особенно пластик и связанные с ним загрязняющие вещества, способствуют загрязнению прибрежных вод; купание или использование морских ресурсов становится более рискованным. А накопление мусора на пляжах и в прибрежных водах представляет прямую опасность: сообщалось о выброшенных на берег осколках стекла или шприцах.

Единого решения не существует — скорее, это набор взаимодополняющих стратегий, некоторые из которых уже реализуются на Бали, а другие можно масштабировать или улучшить. Требуется многоуровневый подход: улучшение инфраструктуры переработки отходов, сокращение потребления пластика, защита/восстановление экосистем, укрепление системы управления и взаимодействия с местными сообществами и частным сектором.

Улучшение инфраструктуры управления отходами:

- Расширить, модернизировать и интегрировать системы сбора отходов: обеспечить регулярный и надежный вывоз отходов в большем количестве районов (особенно в сельской местности и в районах с высокой туристической активностью), сократить открытые свалки и сжигание отходов.
- Увеличить мощности по переработке, количество сортировочных пунктов, количество повторных использований, а не только утилизацию. Помимо того, что только около 7% пластиковых отходов на Бали собирается для переработки, 20% домохозяйств используют неформальный сектор для переработки своих отходов, а 6% используют свалки¹⁸.
- Проектировать и внедрять более передовые свалки (изоляционные покрытия, контроль фильтрата, планирование мощностей), чтобы отходы не попадали в реки или моря.
- Учитывая, как пластик попадает в море по рекам, установка сеток для мусора, бонов и других перехватывающих устройств на крупных притоках может снизить утечку в океан. Правительство Индонезии уже занимается установкой бонов для мусора в 14 ключевых местах на реках Бали (Бадунг и Мати), чтобы предотвратить дальнейшее попадание пластика в океан¹⁹.

- Мониторинг выбросов из устья реки: недавнее исследование в системе водоёмов и водотоков залива Беноа выявило 63,4 кг/сутки и около 4 824 единиц/сутки макромусора в эстуарии реки Бадунг, что свидетельствует о неотложной необходимости улучшения управления²⁰.

Сокращение использования пластика и изменение потребительского поведения:

- Ввести запреты или ограничения на использование одноразового пластика (пакетов, трубочек, полистирола) и предложить доступные альтернативы. Правительство Бали уже предпринимает шаги в этом направлении. Дальнейшие меры политики могут быть направлены на упаковку бутилированной воды объемом менее 1 л, другие виды одноразового пластика, а также переход на многоразовые/заправляемые системы (стекло, металл, местные станции заправки).
- Проводить кампании по повышению осведомленности общественности: рассказывать местным жителям, туристам и предприятиям о том, как пластик попадает в реки, море и на пляж, и о связанных с этим последствиях.
- Поощрять предприятия (особенно туристические/гостиничные) внедрять безотходные практики: повторное использование, переработка, минимальное использование упаковки, поддержка переработки. Ведущие отели и курорты Бали уже внедряют инновационные решения. Многие из них отказались от одноразового пластика.

Защита и восстановление прибрежных и морских экосистем:

- Требуется защита мангровых зарослей, зарослей морской травы и коралловых рифов, поскольку здоровые экосистемы могут служить буфером для загрязнения, улавливать осадки/отходы и поддерживать биоразнообразие. По данным министерства окружающей среды на 2025 год, ситуация с лесами на Бали остаётся критической. Вместо требуемых 30% лесного покрова у водосборных бассейнов сохранилось только 3%²¹.
- Использовать методы экологического восстановления: например, пересаживать мангровые заросли в прибрежных районах с высоким содержанием осадочных пород, загрязненных отходами.

- Установить швартовные буи, запретить якорную стоянку и разработать правила для туристов, занимающихся сноркелингом/дайвингом, чтобы снизить дополнительный ущерб рифам и сопутствующую нагрузку на них. Заняться восстановлением коралловых рифов в сочетании с полным удалением мусора гарантирует, что рифы будут защищены от физического ущерба, наносимого отходами.

Организация комплексной политики и управления, а также улучшение взаимосвязи между вышележащими и нижележащими участками:

- Признать, что реки связывают внутренние отходы с морем: поэтому управление отходами должно охватывать как вышестоящие (горы, деревни, речные бассейны), так и нижестоящие участки (побережье, пляжи). Установка речных ловушек является частью этой задачи, но также требует сокращения отходов выше по течению.
- Укрепить правоприменительную практику: обеспечить, чтобы запреты, правила и модернизация инфраструктуры подкреплялись мониторингом, штрафами и стимулами.
- Регулировать гостиницы/курорты: некоторые пилотные проекты указывают на то, что гостиницы должны самостоятельно управлять своими потоками отходов, а не полагаться исключительно на муниципальные системы.
- Поддерживать исследования для количественной оценки поступления отходов, потоков и точек загрязнения морской среды мусором; использовать эту информацию для определения приоритетности мер вмешательства (например, определение того, какие реки вносят наибольший вклад в загрязнение пластиком).
- Укрепить сотрудничество между секторами: туризм, управление отходами, местные органы власти, НПО, общественные группы.

Создание инициатив на уровне местных сообществ и частного сектора:

- Поддержка местных сообществ. Многочисленные общественные и неправительственные организации (например, *Sungai Watch*) устанавливают заграждения на реках, организуют уборку, перерабатывают собранные отходы в мебель и т.д.²². Вводить волонтерские программы, школьные программы, дни уборки пляжей, местные

мероприятия по сортировке мусора, которые укрепляли бы общественную ответственность и осведомленность. Такие усилия крайне важны.

- Поощрение туристического бизнеса к инвестициям в устойчивое развитие: зелёная сертификация, образовательные программы для гостей, инициативы по отказу от пластика.
- Содействие инновациям: например, та же переработка собранного пластика в мебель или другие товары. Поощряйте внедрение технологий обнаружения отходов на пляжах и в устьях рек и последующей очистки, возможно, даже спутниковое/дистанционное зондирование для выявления утечек на свалках и накоплений на берегах рек²³.
- Содействие развитию местного предпринимательства в цепочках создания стоимости «от отходов к ресурсам»: легализация неформальных переработчиков, совершенствование технологий сортировки, создание рынков для переработанного пластика.

Конечно, в своих усилиях правительство столкнётся с определёнными трудностями. Объём отходов и утечек пластика огромен; многие местные органы власти и муниципалитеты испытывают нехватку ресурсов. Модернизация инфраструктуры (сбор, сортировка, утилизация отходов) потребует больших затрат и времени. Различные ведомства не всегда хорошо координируют свои действия; участники туристического сектора могут работать по разным стандартам. А давление, вызванное увеличением числа посетителей, может продолжать увеличивать объёмы отходов, если модели потребления не изменятся.

Значительная часть сортировки/переработки отходов носит неформальный характер; включение этих секторов в формальные системы (с обеспечением безопасности и стабильным доходом) представляет собой сложную задачу.

Даже при идеальном местном управлении может поступать мусор из других мест (с других островов, морских течений). Это означает, что Бали не может действовать изолированно — необходима координация на национальном и региональном уровнях. Изменение привычек (использование одноразового пластика, разделение отходов, туристическое поведение) также требует времени, обучения и социальных изменений.

Несмотря на наличие исследований, непрерывный мониторинг морского мусора, микропластика, речного стока и т.д. по-прежнему

ограничен; необходимы более качественные данные для определения приоритетов и оценки мер вмешательства.



Морское побережье о. Бали. Фото автора, сентябрь 2025.

Загрязнение морской среды на Бали — серьёзная и многогранная проблема, затрагивающая инфраструктуру утилизации отходов, потребительские привычки туристов, гидрологический перенос мусора, здоровье экосистем, жизнеобеспечение и репутацию острова. Красота и экономическая мощь острова тесно связаны с чистотой и здоровьем его морских и прибрежных систем, а это означает, что цена бездействия высока.

Однако есть основания для осторожного оптимизма. Правительство провинции Бали, НПО, общественные организации и частный сектор всё больше осознают эту проблему и предлагают решения: строительство речных заграждений, запрет на пластик, уборку пляжей, восстановление систем сбора мусора, вовлечение туристической отрасли. Важнейшим остается масштабирование этих инициатив, обеспечение долгосрочного финансирования, интеграция политики в отношении суши и моря и углубление изменений в поведении и потреблении. Если Бали сможет значительно сократить утечки пластика в водные пути, перейти к циклической экономике обращения с отходами, привлечь всех участников (жителей, туристов, курорты, неформальных переработчиков) и восстановить свои прибрежные экосистемы, у него есть все шансы обратить вспять волну загрязнения морской среды.

«Райские» пляжи и морские экосистемы Бали находятся под угрозой, но благодаря скоординированным усилиям, изменению политики и поведения существует реальный потенциал противостоять этой тенденции.

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 22.10.2025;
одобрена после рецензирования 15.11.2025;
принята к публикации 30.11.2025.

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 22.10.2025;
approved 15.11.2025;
accepted to publication 30.11.2025.

¹ Bali's Pollution Crisis: Causes, Impacts, And Urgent Solutions Needed // ShunWaste.

URL:<https://shunwaste.com/article/why-is-bali-so-polluted>

² 'Flooded by plastic': Polluted Bali fights waste in effort to save once-pristine paradise // Euronews URL:<https://www.euronews.com/2019/08/25/bali-fights-back-tons-floating-plastic-threaten-spoil-once-pristine-n1045746>

³ What's Causing the Plastic Crisis in Bali — and Who's Cleaning It Up? // Ecodrive

URL:<https://www.ecodrive.community/updates/whats-causing-the-plastic-crisis-in-bali-and-whos-cleaning-it-up>

⁴ Initial Indication of Microplastics in the Water and Sediment of the Tukad Badung River in Bali, Indonesia // SpringerLink. URL:<https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-025-08365-5>

⁵ Initial Indication of Microplastics in the Water and Sediment of the Tukad Badung River in Bali, Indonesia.

⁶ The world is drowning in Plastic. URL:<https://bali.com/sustainable-traveler/bali-plastic-problem/>

⁷ In Indonesia, a court victory for Bali's ban on single-use plastics // Mongabay.

URL:<https://news.mongabay.com/2019/07/in-indonesia-a-court-victory-for-balis-ban-on-single-use-plastics/>

⁸ In Indonesia, a court victory for Bali's ban on single-use plastics // Mongabay.

⁹ What's Causing the Plastic Crisis in Bali — and Who's Cleaning It Up? // Ecodrive.

URL:<https://www.ecodrive.community/updates/whats-causing-the-plastic-crisis-in-bali-and-whos-cleaning-it-up>

¹⁰ Indonesia targets river pollution to combat marine debris // ANTARA News.

URL:<https://en.antaranews.com/news/342038/indonesia-targets-river-pollution-to-combat-marine-debris>

¹¹ Why can't you swim in Bali? // The Environmental Literacy Council.

URL:<https://enviroliteracy.org/animals/why-cant-you-swim-in-bali/>

¹² Stocktake report Marine Plastic Pollution and Its Sources in the Coral Triangle.

URL:https://www.coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/Annex%207.7A%20-%20CTI%20stocktake%20report_Marine%20Plastic%20Pollution%20in%20Coral%20Triangle%200%28v1.2%20301121%29.pdf

¹³ Bali Governor Announces Initiative to End Ocean Plastic Pollution.

URL:<https://www.systemiq.earth/bali-governor/>

¹⁴ Buried in rubbish: Bali's beaches blighted by sea-borne waste // Al Jazeera.

URL:<https://www.aljazeera.com/amp/news/2021/2/5/balis-beaches-blighted-by-rubbish-washed-in-by-the-tide>

¹⁵ Marine Cultural Tourism in Bali: A Study of The Interplay Between Marine and Cultural Attractions // Journal of Toque and Apron.

URL: <https://journal.poltekparmakassar.ac.id/index.php/IConMTHS/article/download/387/174>

¹⁶ Bali Beach Conservation Project - Phase II // Japan International Cooperation Agency

URL: https://www.jica.go.jp/english/about/policy/environment/id/asia/southeast/a_b_fi/indonesia/c8h0vm00009wtw2s.html

¹⁷ Bali declares 'garbage emergency'. URL: <https://en.prothomalo.com/environment/Bali-declares-garbage-emergency>

¹⁸ Bali Governor Announces Initiative to End Ocean Plastic Pollution.

URL: <https://www.systemiq.earth/bali-governor/>

¹⁹ Indonesia targets river pollution to combat marine debris // ANTARA News.

URL: <https://en.antaranews.com/news/342038/indonesia-targets-river-pollution-to-combat-marine-debris>

²⁰ Kategori dan Emisi Sampah Laut (Macro-debris) Pada Muara Sungai Di Teluk Benoa, Bali // Open Journal Systems. URL: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jmrt/article/view/118569>

²¹ 800 новых деревьев за три дня: на Бали восстанавливают экосистему после наводнений // Балифорум. URL: <https://baliforum.ru/p/800-novyh-derev-ev-za-tri-dnya-na-bali-vosstanavlivayut-ekosistemu-posle-navodneniy?ysclid=mhl68c2kj5730292389>

²² 'It gets your stomach churning': the team wading through nappies to clean up Bali's waterways // The Guardian. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2024/jan/17/stomach-churning-team-wading-through-nappies-to-clean-up-bali-waterways>

²³ Satellite Monitoring of Terrestrial Plastic Waste. URL: <https://arxiv.org/abs/2204.01485>