

---

---

**Качество воды. Руководство по  
биологическому морскому контролю  
сообществ в твердых субстратах**

*Water quality — Guidance on marine biological surveys of hard-  
substrate communities*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 19493:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 19493:2007(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 19493:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2007

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office

Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright @ iso.org

Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Термины и определения .....	1
3 Качество и безопасность .....	4
4 Стратегии и цели обследований на твёрдом субстрате.....	5
5 Отбор образцов .....	10
6 Обозначение таксона и обработка образцов.....	12
Приложение А (нормативное) Описание методов .....	15
Приложение В (информативное) Формы для полевой регистрации .....	19
Приложение С (информативное) Биологическое определение супралиторальной, верхнелиторальной и сублиторальной зон.....	20
Приложение D (информативное) Обоснование выбора полуколичественных обследований в стандарте .....	21
Приложение E (информативное) Подробный метод расчёта уровня воздействия.....	22
Библиография.....	23

ISO 19493:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 19493 подготовлен Европейским Комитетом по стандартизации (CEN), Техническим комитетом CEN/TC 230, *Анализ воды*, в сотрудничестве с Техническим комитетом ISO/TC 147, *Качество воды*, Подкомитетом SC 5, *Биологические методы*, в соответствии с Соглашением о техническом сотрудничестве между ISO и CEN (Венское Соглашение).

ISO 19493:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007>

## Введение

Контроль бентических морских водорослей и фауны на твёрдых субстратах является важной частью контроля морской окружающей среды. Состав видов, как с точки зрения их присутствия, так и их относительной распространённости, формируется в результате естественных и антропогенных факторов окружающей среды в месте контроля. Природные факторы, оказывающие влияние на состав видов, включают характер воздействия волн, глубину, солёность воды, уровень содержания питательных веществ, тип субстрата, наклон дна, ориентацию, мутность воды, течение, температуру и питание растительными организмами. Антропогенные факторы включают загрязнение (например нефтью, загрязнителями, твёрдыми частицами), физические помехи, повышение уровней содержания питательных веществ и влияние рыболовства.

В соответствии с целями контроля и типом исследуемого биотопа в настоящее время используется ряд различных методов исследования флоры и фауны на твёрдом субстрате. Для того, чтобы органы контроля окружающей среды и другие заинтересованные стороны могли эффективно использовать полученные знания, существенное значение имеет сопоставимость данных обследования по времени и пространству, что относится также к производителям работ, а данные имели высокое качество. Настоящий международный стандарт основан на ограниченном выборе методов, позволяющих получить в течение многих лет испытаний точные документальные данные, обладающие высокой воспроизводимостью. При выборе методов данного стандарта особое внимание уделялось количественным и полуквантитативным методикам, данные которых по видам и их количествам могли быть привязаны к известной области морского дна.

Для целей данного международного стандарта твёрдые субстраты определялись как коренная порода, устойчивая порода и фиксированные морские конструкции (например трубопроводы и причалы). Основное внимание уделялось биологическим обследованиям, относящимся к тем видам, которые могут быть зарегистрированы в поле зрения (т.е. видимым невооружённым глазом).

Руководящие указания применимы также к биологическим сообществам морской травы и их бентической флоре и фауне. Они могут также применяться к обследованиям устойчивых субстратов, включающих свободно лежащую гальку/валуны, брусчатку, крупный гравий и другой незакреплённый материал, а также покрытую осадочными отложениями брусчатку, но в целом обследование таких субстратов требует применения специальных технических средств. Для проведения обследований на глубине, превышающей приблизительно 30 м, обычно необходимы дополнительные методы.

По вопросу отбора образцов осадочных пород в морских зонах см. стандарт ISO 5667-19. Обследование фауны сублиторального мягкого дна описано в ISO 16665.



# Качество воды. Руководство по биологическому морскому контролю сообществ в твердых субстратах

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт содержит руководство по морскому биологическому контролю твёрдого субстрата в супралиторальных областях, верхней литорали и сублиторали в целях оценки влияния окружающей среды и мониторинга прибрежных областей.

В данный международный стандарт включены следующие вопросы

- разработка программы отбора образцов,
- методы контроля,
- идентификация видов, и
- хранение данных и собранного материала.

Международный стандарт устанавливает минимальные требования по мониторингу окружающей среды.

Применяемые методы ограничены обследованиями и полуколичественными и количественными методиками регистрации данных, оказывающими незначительное деструктивное воздействие на фауну и флору. На практике это означает прямой сбор данных на поле и фотографирование. Отбор образцов путём выскабливания организмов, использования всасывающего пробоотборника, и т.п. не включён в настоящий международный стандарт, но такие методики могут быть использованы в качестве дополнения для получения информации, касающейся видов небольшого размера или ведущих скрытый образ жизни.

## 2 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта применяются следующие термины и определения.

### 2.1

#### **область влияния** **area of influence**

область, в которой проявляется влияние, или ожидается проявление влияния, исходя из имеющейся информации

### 2.2

#### **биотоп** **biotope**

область однородных условий окружающей среды (ареал) и характеризующая её совокупность видов растений и/или животных

**ПРИМЕР** Сообщество *Laminaria hyperborea* (морская капуста), сообщество аскофиллум узловатый, зона голубых мидий.

**2.3**  
**видимые невооружённым глазом организмы**  
**macroscopic organisms**  
водоросли или животные, видимые без использования увеличивающего изображения оборудования ( $\geq 1$  мм), и которые могут быть зарегистрированы в поле зрения

ПРИМЕЧАНИЕ Идентификация некоторых видимых невооружённым глазом организмов может потребовать микроскопического исследования. При микроскопическом исследовании собранного материала нижний предел размера установлен равным 1 мм.

**2.4**  
**твёрдый субстрат**  
**hard substrate**  
субстрат, состоящий из коренных пород, обломков скал/камней большого размера, или фиксированных морских конструкций, например причалов, набережных и трубопроводов

ПРИМЕЧАНИЕ Для целей настоящего международного стандарта твёрдый субстрат может также включать другие субстраты, которые во всей вероятности не будут передвинуты или перевёрнуты в течение обозримого периода времени, так что многолетние сообщества видов могут по-видимому свободно развиваться (например в случае валунов и камней, образующих окружающую среду с укрытиями).

**2.5**  
**флора и фауна на твёрдом субстрате**  
**hard substrate flora and fauna**  
закреплённые растения и животные, совместно с относительно малоподвижными животными, живущие в тесно

ПРИМЕР Закреплённые: бурые водоросли, морские водоросли, губки, мшанка, кораллы, мидии, баланусы, асцидии. Относительно малоподвижные: улитки, морские ежи, крабы.

**2.6**  
**супралиторальная зона**  
**supralittoral zone**  
зона выше верхнелиторальной зоны, которая достигается брызгами воды

ПРИМЕЧАНИЕ Её верхний предел обычно определяется верхним пределом *Verrucaria* (полоса чёрного лишайника), сине-зелёных водорослей (обычно *Calothrix scopulorum*) или береговой улитки.

**2.7**  
**верхнелиторальная зона**  
**eulittoral zone**  
морская приливная зона, покрываемая водой и открываемая, либо периодически вследствие приливов, либо аperiodически вследствие нерегулярных факторов, возникающих в закрытых морях типа Балтийского и Средиземного моря

ПРИМЕЧАНИЕ С биологической точки зрения эта зона определяется как зона между верхним пределом морского жёлудя и верхним пределом ламинариевых. В Балтийском море приливы отсутствуют и верхнелиторальные зоны представляют собой зоны короткоживущих ежегодных водорослей.

**2.8**  
**сублиторальная зона**  
**sublittoral zone**  
зона ниже верхнелиторальной зоны, которая покрыта верхней частью воды при самом низком её уровне, создающемся время от времени

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В данном международном стандарте наиболее низкий уровень устанавливается по наиболее глубоко растущим водорослям.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Данную зону называют также зоной, расположенной ниже прилива – отлива.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Биологически данная зона определяется как зона между верхним пределом ламинариевых и нижним пределом роста водорослей (см. Приложение С).



**2.9****уровень воздействия****level of exposure**

уровень воздействия волн или течений на месте

**2.10****входной водный объект****receiving water body**

водный объект, в который поступает материал, естественного или антропогенного происхождения

**ПРИМЕЧАНИЕ** Данный термин часто применяется в контексте загрязнения (например стоками из муниципальной канализации или выбросами промышленных технологических вод). Обследование входного водного объекта описывает состояние загрязнения в данной области.

**2.11****станция отбора проб****sampling station**

точное указание места, где производится отбор проб и регистрация

**ПРИМЕЧАНИЕ** Станция отбора проб определяется её географическим положением в национальной системе координат (OS National Grid Reference), широта, долгота), глубиной отбора (относительно нуля графика и при нормализации средней низкой воды согласно таблицам приливов), и любой другой информацией о физических условиях (например типе субстрата, склоне и ориентации).

**2.12****опорная станция****reference station**

одна или более станций отбора проб, выбранных для получения данных относительно условий окружающей среды в данной области, свободной от прямых антропогенных воздействий

**2.13****контроль фоновых условий****baseline survey**

исследование, при котором основное внимание уделяется характеристикам и описанию биотических и абиотических условий в области обследования, которые образуют основу будущего мониторинга и/или последующих обследований

**2.14****мониторинг временного тренда****temporal trend monitoring**

исследования сообщества на твёрдом субстрате, при которых определяется реакция на временные изменения химических и/или физических условий в окружающей водной среде, в целях получения документальных данных относительно загрязнения или естественных изменений со временем

**2.15****дистанционно управляемое транспортное средство****ROV****Remotely Operated Vehicle**

дистанционно управляемое подводное транспортное средство, снабжённое видеокамерой и часто имеющее возможность для установки дополнительного оборудования, например гидролокатора, манипулятора и т.д.

### 3 Качество и безопасность

#### 3.1 Требования в отношении здоровья и безопасности

##### 3.1.1 Общие положения

На всех этапах полевой работы на твёрдом субстрате и обработки образцов необходимо строго выполнять национальные и международные нормы защиты здоровья и безопасности. Основные пункты этих норм приведены ниже.

##### 3.1.2 Лабораторные средства обеспечения безопасности

Действующее руководство по охране здоровья и безопасности должно быть свободно доступно в институте или лаборатории совместно со средствами первой помощи и аварийным оборудованием (например постом для промывания глаз и душем). Кроме того, лаборатория и складские помещения должны быть оборудованы вентиляционными отверстиями и предпочтительно снабжены монитором для контроля уровня содержания химических веществ в воздухе.

##### 3.1.3 Требования при водолазных работах

При обследованиях, требующих проведения водолазных работ, эти работы должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами. Водолаз и другие участники водолазных работ должны выполнять национальные и международные правила по предотвращению аварийных случаев и риска для здоровья. Руководство по планированию и проведению водолазных работ в научных целях содержится в ссылке [2]. Сотрудники, участвующие в водолазных работах, должны иметь необходимые сертификаты и официальные разрешения от национальных органов власти.

**ПРИМЕЧАНИЕ** См. также европейские стандарты по водолажным работам в научных целях (Европейские водолазы для научных работ и Европейские водолазы для научных работ повышенной квалификации) [http://www.soc.soton.ac.uk/OTHERS/SDSC/ESD\\_AESD%20Standards.pdf](http://www.soc.soton.ac.uk/OTHERS/SDSC/ESD_AESD%20Standards.pdf).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be95af1f-4953-4ddd-8cc4-e2da900ee3b7/iso-19493-2007>

##### 3.1.4 Безопасность при полевых работах

Данные работы нельзя выполнять одному специалисту. Должна быть проведена оценка риска работ в указанном месте обследования.

Весь персонал, участвующий в сборе и обработке образцов, должен быть обучен необходимым мерам защиты здоровья и обеспечения условий безопасности, а также, когда это предусмотрено, должен иметь присвоенный статус сертификации. Должно проводиться регулярное повторное обучение. Персонал должен иметь навыки оценки рисков для людей и оборудования и выполнять все документально оформленные процедуры.

##### 3.1.5 Работа с химическими веществами

Химические вещества, используемые для фиксации и сохранения образцов, следует хранить и применять с соблюдением необходимых мер предосторожности, соответствующих правилам охраны здоровья и безопасности. В случае жидких химических веществ необходимо использовать дозирующее устройство бескапельного типа.

Обычные химические реактивы, применяемые для собранных на твёрдом субстрате образцов, включают фиксирующий формалин или его заменители, этиловый спирт для пропитки, и биологические красители.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** — Формалин особенно опасен для здоровья и его продолжительное и интенсивное воздействие может привести к стойкой аллергии. Существует ряд менее опасных для здоровья, но более дорогостоящих альтернатив применению формалина, которые следует использовать, когда это возможно, особенно при работе с образцами малых размеров.

## 3.2 Гарантии и контроль качества

### 3.2.1 Общие положения

На всех этапах морских биологических исследований и программ обработки образцов должны быть включены меры по гарантии и контролю качества. Соблюдение этих принципов помогает гарантировать требуемое качество всех полученных данных и выполнение всех работ стандартным способом, позволяющим сопоставлять получаемые результаты. Все применяемые методики должны быть ясно описаны и выполняться открыто, таким образом, чтобы все виды работ лаборатории могли быть подвергнуты внутреннему и внешнему аудиту в любое время (см. EN 14996).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Общая цель всех работ состоит в обеспечении прослеживаемости и полном документальном оформлении методик полевой регистрации, образцов и оборудования от начала до конца.

Если это целесообразно, следует стремиться получить национальную и/или международную аккредитацию, что требуется для большинства работающих на коммерческой основе лабораторий. Необходимо также получить руководящие указания от соответствующих органов по аккредитации при разработке специальных собственных систем качества, рабочих методик и протоколов. Рекомендуется также участие лабораторий в сравнительных испытаниях или схемах обучения в целях развития экспертных возможностей и повышения квалификации. Такие меры гарантируют стандартизацию и воспроизводимость результатов в течение длительного времени.

### 3.2.2 Требования к научной квалификации персонала

Обследования должны выполняться достаточно квалифицированным персоналом (морскими зоологами/морскими ботаниками). Они должны иметь документальное подтверждение квалификации в своей области работы, проходить регулярное обучение, и участвовать в круговых испытаниях. При обследованиях, продолжающихся несколько лет, приоритетное значение имеет поддержание постоянства состава персонала, выполняющего регистрацию данных.

## 4 Стратегии и цели обследований на твёрдом субстрате

### 4.1 Программа и план выборочного контроля

Программа выборочного контроля должна быть разработана в соответствии с конкретными целями обследования, необходимой точностью результатов, локальными топографическими и гидрографическими условиями в области обследования, имеющейся информацией о локальных источниках загрязнения, данными предыдущих обследований, и любыми другими условиями, имеющими значение для текущего обследования. Руководство по разработке программы выборочного контроля содержится в стандарте ISO 5667-1. Программа выборочного контроля должна быть определена перед началом данного обследования, однако необходимые исправления могут быть внесены после начала работ в полевых условиях, в частности в отношении предварительного обследования (см. 4.3.2).

Частичные обследования в верхнелиторальной и sublиторальной зонах требуют применения различного оборудования и методик. Обследование верхнелиторальной зоны проще и требует меньше ресурсов, поскольку обычно выполняется при низком приливе. Обследования в sublиторальной зоне обычно включают ныряние с аквалангом или использование дистанционно управляемых аппаратов. В настоящем международном стандарте описано ограниченное число методов обследования верхнелиторальной и sublиторальной зон. Подробное описание методов регистрации данных приведено в Приложении А.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Подробное руководство по программам и методам выборочного контроля содержится в Справочнике морского мониторинга (Marine Monitoring Handbook) (<http://www.jncc.gov.uk>) и шведском Управлении по охране окружающей среды (EPA) ([http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/hav/vegbotos.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf)).

## 4.2 Расположение станций отбора образцов

### 4.2.1 Общие положения

Станции для отбора образцов должны быть расположены в соответствии с конкретными целями каждого обследования, и данными предварительного обследования зоны а также топографических и гидрографических условий. Структура сообщества на твёрдом субстрате зависит от воздействия волн, типа субстрата, направления по компасу, уклона дна, глубины и солёности воды. Это должно учитываться при расположении станций для отбора и опорных станций, а также при сравнении различных зон и мест.

Станции для отбора проб предпочтительно должны располагаться в зонах твёрдых пород или других стабильных субстратов. Зоны с неоднородными условиями на дне создают трудности для точной регистрации данных и такие зоны следует избегать. Особое внимание необходимо уделять расположению станций в зонах, где возможно просачивание пресной воды, высушивание, обнажения льда, и другие факторы, создающие в высокой степени нестабильные условия.

Когда обследования проводятся в течение длительного времени, слой (или слои) наблюдения должны быть постоянными (с фиксированным местом и глубиной), в целях минимизации структурных вариаций, поскольку представляют интерес только зависящие от времени вариации. Биотопы, имеющие низкую естественную изменчивость состава видов в течение длительных периодов времени, наилучшим образом подходят для мониторинга временных трендов [например многолетние сообщества типа аскофиллума узловатого (*Ascophyllum nodosum*)].

В случае описания окружающей среды и мониторинга временных трендов целесообразно перед выбором места расположения станции отбора образцов провести предварительное обследование.

### 4.2.2 Стратегии выбора места расположения станций отбора образцов

Выбор мест расположения станций отбора образцов может производиться в соответствии с одним типом стратегии, или комбинацией стратегий.

- **Случайный выбор станций.** При определённых обстоятельствах выбор мест станций отбора образцов может производиться случайным образом или по принципу рассеяния. Например, случайное расположение станций может использоваться в тех случаях, когда нет никакой предварительной информации относительно обследуемой области, которую можно использовать как руководство при выборе мест, или когда требуется получить непредвзятую величину для всей области.
- **Типическая произвольная выборка.** Основана на подразделении исследуемой области априори. Подразделение может быть разграничено по глубине, типу субстрата, степени воздействия волн, или другим факторам. Это гарантирует, что образцы будут отбираться из всех основных типов естественной среды, присутствующих в области обследования. Такая стратегия рекомендуется в большинстве случаев.
- **Систематическая/решётчатая выборка.** Станции отбора образцов располагаются по регулярной схеме типа решётки. Такая схема подходит для предварительных обследований и для оценок пространственной структуры/протяжённости, например области влияния вокруг выбросов из точечного источника. Область обследования должна быть топографически однородна.
- **Градиентная выборка.** Станции отбора проб располагаются вдоль известного или прогнозируемого направления изменения представляющего интерес параметра. Такая схема применима, например, для прослеживания влияния известного источника загрязнения.

### 4.2.3 Фиксированные точки отбора образцов

Для снижения влияния случайной изменчивости при исследовании временных изменений эффективным подходом является метод фиксированных точек отбора образцов.