

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «ДВНИГМИ»)

УДК 574.632 574.633

№ госрегистрации АААА-А20-120042190045-6

Инв. №



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУ «ДВНИГМИ»
Е.А. Горшков
«21» декабря 2021 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАКТОРАМ СРЕДЫ И ОБЩИМ
ХАРАКТЕРИСТИКАМ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА
(промежуточный)
4.6.2

Ответственный исполнитель
доктор биол. наук:

А.В. Мощенко

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отв. исполнитель,
вед. науч. сотр.,
д-р биол. наук

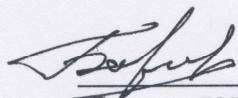
 21.12.2021 А. В. Мощенко
подпись, дата (введение, раздел 1–4,
заключение)

Исполнители:

Вед. науч. сотр.,
канд. биол. наук

 21.12.2021 Т. А. Белан
подпись, дата (раздел 1)

Научный сотр.

 21.12.2021 Б. М. Борисов
подпись, дата (раздел 1)

Нормоконтроль

_____ Е.В. Кустова
подпись, дата

РЕФЕРАТ

Отчет 110 с., 17 рис., 7 таб., 44 источн., 1 прил.

МОНИТОРИНГ, ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, ФИЗИЧЕСКИ КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННЫЕ СООБЩЕСТВА МАКРОЗООБЕНТОСА, ГРАНИЧНЫЕ КРИТЕРИИ

Объектом исследования являются сообщества макрозообентоса залива Петра Великого.

Цель работы – собрать и систематизировать данные для получения доказательств справедливости выявленной ранее зависимости показателя экологического стресса (*ПЭС*) от средней объясненной дисперсии характеристик биоты (*MEV*) при помощи методов экологического моделирования.

В ходе выполнения НИР собраны и систематизированы данные по факторам среды и характеристикам бентоса (съемки 1992–2019 гг., 9 полигонов). С целью экстракции параметров фракционного состава обработаны карты грунтов (2 полигона). Определены зависимости содержания органического углерода ($C_{орг.}$) для мористых и внутренних районов зал. Петра Великого (предикторы – доля частиц тонких фракций и уровень химического загрязнения). Полученные результаты экстраполированы на акватории, где $C_{орг.}$ не определяли (3 полигона). На основе этих данных создан и обработан 901 файл решетки для получения модельных значений факторов среды и биотических характеристик. Для оценки *MEV* выполнен множественный пошаговый регрессионный анализ зависимостей модельных биотических параметров от факторов среды (208 моделей). При установлении зависимости *ПЭС* от *MEV* и ее доверительных границ использовали процедуру рандомизации путем подбора данных с параметрами, соответствующими реальным результатам измерений и вычислений (на основе сигмоидальной функции, 100 повторений).

Эти вычисления подтвердили результаты прошлогодних расчетов и высокую адекватность натуральных и модельных исследований. Зависимость *ПЭС* от средней объясненной дисперсии *MEV* также описывается *S*-образной кривой с точками начала и окончания линейного роста, приуроченными *ПЭС* ~15 и 30 % (I и II критические уровни или граничные критерии состояния сообществ макрозообентоса). Существенной связи индексов, характеризующих общий уровень загрязнения, степень нарушения местообитания, экологического состояния бентоса с *ПЭС* и *MEV*, как и для реальных данных, не выявлено. Основное отличие от оценки на основе реальных данных заключается в более широком диапазоне *MEV*.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Материалы и методы исследований.....	10
1.1 Используемые данные, отбор и обработка проб.....	10
1.2 Анализ данных.....	12
1.3 Получение файлов решетки и интерполяция точек виртуального опробования...	14
1.4 Статистический анализ.....	15
1.5 Алгоритм процедуры нелинейного оценивания.....	16
2 Получение первичной информации по факторам среды для некоторых акваторий залива Петра Великого.....	18
2.1 Обработка карт грунтов, параметры гранулометрических распределений и результаты факторного анализа.....	18
2.2 Определение предиктора для концентраций органического углерода.....	21
3 Интерполированные данные и их соответствие реальным результатам наблюдений и измерений.....	24
4 Связь ПЭС и средней объясненной дисперсии биотических параметров.....	26
4.1 Средняя объясненная дисперсия биотических параметров, ее структура и связь с уровнем антропогенного воздействия.....	26
4.2 Форма зависимости <i>ПЭС</i> от <i>MEV</i> и критические уровни состояния сообществ макрозообентоса.....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	46

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

Абиотические факторы

<i>Al</i>	— Суммарное содержание алевроитов (частицы 0,1–0,01 мм)
<i>AP</i>	— Суммарное содержание алевропелитов (частицы <0,1)
<i>C_{орг.}</i>	— Содержание органического углерода, %
<i>Dpth</i>	— Глубина, м
<i>ENTR</i>	— Энтропия гранулометрического распределения
<i>GrF_i</i>	— Факторы и их значения, полученные в результате процедуры R-факторного анализа содержания гранулометрических фракций, <i>i</i> – номер фактора
<i>GrL_i</i>	— Нагрузки факторов, полученные в результате процедуры Q-факторного анализа содержания гранулометрических фракций, <i>i</i> – номер нагрузки
<i>KURT</i>	— Коэффициент эксцесса гранулометрического распределения
<i>MEAN</i>	— Средний размер частиц донных отложений, мм
<i>MeF_i</i>	— Факторы и их значения, полученные в результате процедуры R-факторного анализа концентраций металлов, <i>i</i> – номер фактора
<i>O₂</i>	— Содержание растворенного кислорода, мл/л
<i>OrgF_i</i>	— Факторы и их значения, полученные в результате процедуры R-факторного анализа концентраций органических соединений, <i>i</i> – номер фактора
<i>Pl</i>	— Суммарное содержание пелитов (частицы <0,01 мм)
<i>PoF_{i(n)}</i>	— Факторы и их значения, полученные в результате процедуры R-факторного анализа концентраций всех загрязнителей, <i>i</i> – номер фактора, <i>n</i> – общее число экстрагированных факторов
<i>Psa</i>	— Суммарное содержание псаммитов (частицы 0,1–1 мм)
<i>Pse</i>	— Суммарное содержание псефитов (частицы >1 мм)
<i>SD</i>	— Среднеквадратическое отклонение гранулометрического распределения
<i>SKEW</i>	— Коэффициент асимметрии гранулометрического распределения
<i>TPF</i>	— Общий уровень химического загрязнения донных отложений
<i>WaF_i</i>	— Факторы и их значения, полученные в результате процедуры R-факторного анализа гидрологических параметров, <i>i</i> – номер фактора
<i>WCI</i>	— Стандартный индекс загрязнения водной толщи (гидрохимические параметры)

Биотические характеристики

<i>A</i>	— Плотность поселения (экз./м ²)
<i>AMBI</i>	— Биотический индекс степени повреждения морской среды
<i>B</i>	— Биомасса (г/м ²)
<i>e</i>	— Индекс Пиелу
<i>H</i>	— Индекс Шеннона-Винера
<i>M-AMBI</i>	— Индекс состояния донного населения
<i>R</i>	— Индекс Маргалефа
<i>W</i>	— Статистика Кларка

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг морской среды должен включать наблюдения как за факторами воздействия (загрязнениями), так и за состоянием элементов биосферы (откликами живых организмов на эти воздействия), за изменением их структурных и функциональных показателей [1, 2]. Оценка экологического состояния акватории может производиться, как на основе изучения изменений состава (например, наличия или отсутствия видов-индикаторов), обилия и структуры донного населения вдоль градиента загрязнения, так и анализа сообществ макрозообентоса, который относится к многомерным (multivariate) методам мониторинга [3, 4]. Залог успеха последнего – ясное и четкое представление того, что следует считать сообществом и возможность их простого и оперативного выделения.

В последнее время в практике мониторинга окружающей среды за рубежом наметилась тенденция к разработке показателей, снижающих стоимость и время, необходимое для получения результатов оценки ее качества. При определении большинства гидробиологических показателей основные временные затраты приходится на таксономический анализ – дефиниции найденных животных до как можно более низкого, желательно видового, уровня, что занимает несколько недель, а то и месяцев. Авторами [5, 6] была показана возможность разработать метод оценки состояния морской среды на основе структуры взаимосвязей внутри сообществ донных животных, который не требует столь детальных таксономических исследований.

Известно, что при сильной изменчивости абиотических факторов именно они будут оказывать решающее влияние на состав группировок донной фауны – такие биотопы заняты «физически контролируемые сообществами». Свидетельством о наличии некоего общего внешнего лимитирующего фактора может быть сильная положительная связь индивидуальных характеристик обилия видов с общими для сообщества показателями [7, 8]. Очевидно, доля видов с такими связями может служить некой характеристикой силы этого внешнего воздействия, ответной реакции системы организмов на резкие изменения факторов окружающей среды – своего рода показателем «экологического стресса» (далее ПЭС). По мере уменьшения изменчивости таких факторов на первое место выходят биотические отношения, и в биотопах с относительно стабильными условиями среды развиваются «биологически сбалансированные» группировки. Они отличаются от физически контролируемых сообществ тем, что первые составлены из видов, одинаково реагирующих на данные градиенты абиотических условий, вторые – из видов, взаимно адаптированных к сосуществованию.

Для выделения сообществ макрозообентоса был разработан алгоритм, представляющий последовательность процедур и тестов, необходимых и достаточных для

оперативного выделения сообществ макрозообентоса и статистического доказательства справедливости получаемой классификации [9, 10]. Применение этого алгоритма при анализе донной фауны (экспедиции 1992–2019 гг.) позволило выделить 34 сообщества макрозообентоса и выявить императивные факторы среды, ответственные за их формирование. Данный алгоритм даже в самых сложных ситуациях показывал «устойчивые» результаты, которые подтверждаются с позиций статистики. Это дало возможность использовать характеристики обилия и структуры ассоциаций донных животных для последующих процедур, направленных на поиск граничных критериев для определения классов состояния морской среды.

В результате корреляционного анализа зависимостей биологических параметров (плотности поселения, биомассы, индексов состояния донной фауны *AMBI* и *M-AMBI*, видового богатства Маргалефа, разнообразия Шеннона-Винера, выравненности Пиелу, статистики Кларка) от факторов среды была определена зависимость *ПЭС* от средней суммарной объясняемой дисперсии переменных (*MEV*) для 18 сообществ макрозообентоса. Эта зависимость имеет *S*-образную форму с точками начала и окончания линейного роста, приуроченными к *ПЭС* ~15 и 30 %. Указанные уровни следует рассматривать как граничные критерии состояния сообществ макрозообентоса. При благоприятных условиях среды *ПЭС* не превышает 15 % (первый критический уровень), а сообщества донной фауны находятся в состоянии, близком к «биологически сбалансированному». Величины *ПЭС* в диапазоне 15–30 % говорят об усилении влияния лимитирующих факторов, но это воздействие не является «разрушающим». Значения *ПЭС*, превышающие 30 % (второй критический уровень) свидетельствуют об экстремальном ухудшении условий среды обитания и переходе сообществ в иное – «физически контролируемое» – состояние.

Отчетливая зависимость *ПЭС* от *MEV* и высокая степень детерминации предиктором зависимой переменной, выявленные при выполнении НИР в 2020 г., позволяют разработать метод оценки экологического состояния донного населения по структуре взаимосвязей животных внутри сообществ макрозообентоса. Однако в настоящее время препятствием к этому является недостаточная репрезентативность данных. Исправить ситуацию возможно при помощи интерполяции значений биологических параметров и факторов среды посредством обработки соответствующих файлов решетки (*.grd), получаемых при построении карт распределений этих показателей в среде Surfer.

Кроме того, имея карты грунтов (заливы Посьета и Стрелок, бухта Рифовая – [11, 12]) можно получить приближенные характеристики фракционного состава, подвергнуть

их факторному анализу и использовать эти показатели при определении *MEV*; концентрации органического углерода для этой цели могут быть вычислены по их зависимостям, например, от *TPF* и содержания частиц тонких фракций – алевритов и пелитов (<0,1 мм), которые для отдельных акваторий обладают весьма высоким уровнем детерминированности. Это даст возможность включить в анализ еще 6–8 сообществ, что, в свою очередь, позволит использовать технологии рандомизации и/или бутстрепа при определении зависимости *ПЭС* от *MEV*, включая границы доверительных интервалов модельной кривой.

Проблема подавляющего большинства морских (и не только) синэкологических и гидробиологических исследований заключается в малой репрезентативности данных. Это обусловлено крайней трудоемкостью и высокой ценой отбора проб и их обработки, длительностью полного цикла определения пойманных животных и т.п. Именно поэтому в работах такого рода широко используются процедуры моделирования, а подтверждение или опровержение «работоспособности» моделей проверяется по мере накопления натуральных данных [в качестве обзора – 13, 14].

Таким образом, цель работы – собрать и систематизировать данные для получения доказательств справедливости выявленной ранее зависимости показателя экологического стресса от средней суммарной объясненной дисперсии биотических характеристик при помощи методов экологического моделирования. Для достижения этой цели необходимо решить два комплекса задач, включающих:

- 1) Сбор первичной информации по факторам среды и ее обработка для получения параметров, необходимых для последующих вычислений;
- 2) Моделирование – получение интерполированных данных, проверка их соответствия результатам натуральных наблюдений и их анализ.

Первый комплекс включает:

— Обработку карт грунтов бухты Рифовой, заливов Стрелок и Посьета с целью экстракции характеристик гранулометрического состава (содержание частиц различных фракций);

— Определение параметров гранулометрических распределений (средний размер зерен, стандартное отклонение, энтропия, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и факторный анализ процентного содержания частиц разной размерности для вычисления значений факторов и их нагрузок;

— Выявление наилучшего предиктора для концентраций органического углерода ($C_{\text{орг.}}$);

— Экстраполяцию полученных данных на акватории, где гранулометрический состав и $C_{орг.}$ ранее не определяли;

Второй комплекс состоит из следующих подзадач:

— Получения файлов решетки (*.grd) для биологических характеристик и факторов среды и экстракция из них репрезентативных выборок этих показателей (15–20 точек по каждому параметру для каждого сообщества);

— Проверки соответствия результатов натуральных наблюдений и экстрагированных данных;

— Вычисления величины MEV по стандартным наборам модельных биологических параметров и факторов среды на основе полученных выборок;

— Оценки зависимости $ПЭС$ от MEV (с определением граничных критериев состояния сообществ), включая доверительные границы модельной кривой, на основе «виртуальных» данных и технологий рандомизации и/или бутстрепа.

Содержание всех исследованных ЗВ (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, фенолы, хлорированные и общие углеводороды) измеряли в лаборатории мониторинга загрязнения морских вод ФГБУ «Приморское УГМС» по стандартным методикам Росгидромета [15]. Содержание $C_{орг}$ в донных отложениях анализировали методом окисления смесью $K_2Cr_2O_7 - H_2SO_4$ с колориметрическим окончанием в ННЦМБ «ИБМ ДВО РАН» [16, 17]. Гранулометрический состав изучали комбинацией ситового метода и метода А-22 в ФГБУН «ТОИ ДВО РАН» [18, 19]. Определяли фракции <0.005, 0.005–0.01, 0.01–0.05, 0.05–0.1, 0.1–0.25, 0.25–0.5, 0.5–1, 1–2, 2–5, 5–10 и >10 мм (далее соответственно р13, р12, р11, а2, а1, ps3, ps2, ps1, gr3, gr2, gr1, pb). Таксономическая принадлежность макрозообентоса установлена сотрудниками ФГБУ «ДВНИГМИ» и ННЦМБ «ИБМ ДВО РАН». Животных, определенных до вида или более высокого таксономического ранга, подсчитывали и взвешивали с точностью до 0,01 г после обсушивания на фильтровальной бумаге; полученные данные пересчитывали на 1 м² площади дна.

Данные по гранулометрическому составу донных отложений 2016 г., учитывая относительный консерватизм его характеристик, были получены на основе собственных результатов 2001, 2018 и 2019 гг. путем экстраполяции последних на ближайшие станции искомой съемки. Для проверки и коррекции эти данные сопоставляли с результатами визуального определения и картами осадков, которые представлены в работах О.В. Дударева с коллегами и Н.И. Григорьевой [11, 12]. Полученные таким образом параметры были применены ранее при изучении сообществ макрозообентоса и распределения животных вдоль градиента концентраций органического углерода [20, 21].

Для бухты Рифовой, заливов Стрелок и Посъета с этой целью использовали сами карты грунтов, опубликованные в указанных выше работах. Рисунки сканировали, переносили в программу Surfer, совмещали с картой-схемой расположения станций и считывали типы грунтов в точках реального опробования. Фракционный состав каждого типа осадков заимствовали из книги Ф.Р. Лихта и др. [22]. Для выявления зависимостей концентраций органического углерода от других измеряемых характеристик среды и, в частности, от общего уровня химического загрязнения осадков и содержания частиц тонких фракций (алевритов и пелитов, <0,1 мм), как наиболее вероятных параметров с высоким уровнем детерминации, также использовали результаты собственных наблюдений (см. выше).

1.2 Анализ данных

Данные о фракционном составе донных отложений использовали для вычисления среднего размера зерен, среднего квадратичного отклонения, нормированной энтропии,

коэффициентов асимметрии и эксцесса (соответственно m , SD , $ENTR$, $SKEW$ и $KURT$). Классификация грунтов произведена по Ф.Р. Лихт и др. [22]. Для характеристики общего уровня загрязнения применяли индекс:

$$TPF = (PNC + PHE + Pb + Cu + SDDT) / 5 \quad (1.1)$$

где PNC, PHE, Pb, Cu и SDDT — 5-ранговые оценки (\ln -масштаб) содержания углеводов, фенолов, свинца, меди, суммы ДДТ и его метаболитов [23]. Эти элементы и соединения относятся к приоритетным ЗВ, а их набор для залива Петра Великого был определен методами факторного анализа. Вычисление параметров гранулометрических распределений и TPF производили при помощи программ Granulometry и TrpCalc, разработанных одним из авторов в среде STATISTICA.

Для количественной характеристики макрозообентоса использовали биомассу (B), плотность поселения (A , далее — плотность), индексы видового богатства Маргалефа (R , в наиболее простом его виде — как число видов в пробе или на станции), разнообразия Шеннона-Винера (H') и выровненности Пиелу (e), которые подсчитывали по формулам:

$$H' = -\sum p_i (\log_2 p_i) \quad (1.2)$$

$$e = H' / \log_2 R \quad (1.3)$$

где p_i — доля вида i от общей численности. Для описания размерного состава применяли W -статистику Кларка [24], которая вычисляется как суммарная ранговая разность значений биомассы и численности:

$$W = \sum_{i=1}^S (B_i - A_i) / [50 \cdot (R - 1)] \quad (1.4)$$

Она изменяется от -1 до $+1$; ее величина стремится к -1 в полностью разрушенных и к $+1$ — в ненарушенных сообществах [3].

Кроме того, использовали индексы $AMBI$ (AZTI Marine Biotic Index) и $M-AMBI$, которые характеризуют экологическое состояние бентоса [25, 26]. Первый определяется по сумме удельных плотностей 5 групп видов, по-разному относящихся к содержанию $C_{орг.}$:

$$AMBI = [(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)] / 100 \quad (1.5)$$

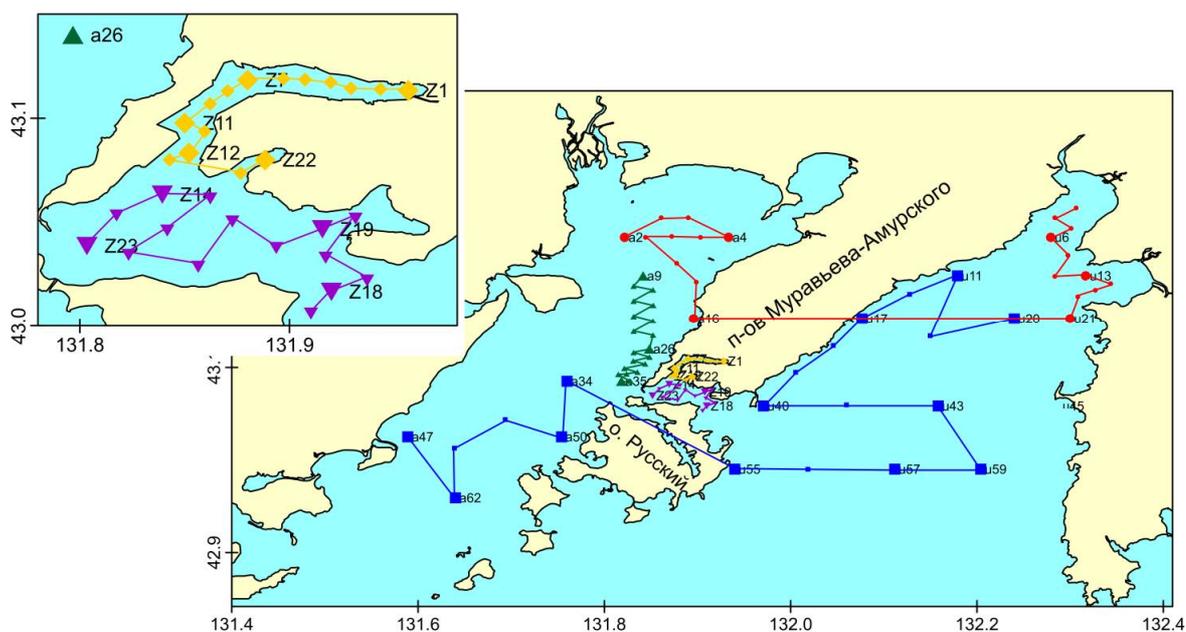
где GI-GV — группы видов. Вторым показателем, $M-AMBI$, или многомерным

(Multivariate) *AMBI*, рассчитывается на основе процедуры факторного анализа по индексам *AMBI*, *H'* и *R*. Для вычисления этих индексов существует программное обеспечение, свободно распространяемое в интернете [27].

Показатель экологического стресса *ПЭС* вычисляли как долю видов, чьи индивидуальные показатели обилия (биомасса и плотность поселения) сильно связаны с их общими для сообщества величинами (коэффициент корреляции при округлении $r = 0,7$ и более).

1.3 Получение файлов решетки и интерполяция точек виртуального опробования

Интерполяцию точек виртуального опробования (15–20 точек) для исследованных полигонов осуществляли в пределах каждого сообщества выделенного авторами ранее, для которого был вычислен показатель экологического стресса (число станций или проб не менее 6) [9]. Пример локализации таких точек представлен на рисунке 1.3.



Крупные символы – реальные точки получения данных, мелкие – интерполированные; разными символами обозначены сообщества макрозообентоса, выделенные на исследованной акватории ранее [9]

Рисунок 1.3 – Пример интерполяции точек виртуального опробования (съемка 2016 г.)

Файлы решетки (*.grd) для значений биологических параметров и факторов среды рассчитывали на основе реальных данных методом кригинга в среде Surfer для каждого полигона в целом. Извлечение интерполированных значений производили при помощи программы PointsInGrid, разработанной главным специалистом ФГБУ «ДВНИГМИ» А.В. Шишигиным. Такая процедура, в целом, соответствует методу рандомизации на основе подбора функции (кригинг) с параметрами, которые соответствуют результатам натуральных наблюдений (см. раздел 3).

1.4 Статистический анализ

При статистической обработке использовали стандартные процедуры и тесты, предлагаемые программой STATISTICA и средой R [28, 29]:

- 1) Тест Шапиро-Уилка для проверки соответствия распределения данных нормальному паттерну (проверяется нулевая гипотеза H_0 – распределение соответствует нормальному) и алгоритм Бокса-Кокса для их трансформации;
- 2) Тесты Крускала-Уоллиса и Манна-Уитни — непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа и t -критерия Стьюдента для независимых переменных (нулевая гипотеза H_0 — влияние фактора не приводит к сдвигу распределений относительно друг друга и два распределения идентичны);
- 3) Тесты Фридмана и сопряженных пар Вилкоксона — непараметрические аналоги ANOVA и t -критерия для зависимых переменных (те же H_0);
- 4) Линейный регрессионный анализ (включая пошаговую процедуру) с вычислением коэффициента корреляции (r), параметров регрессии (b_i) и их статистической оценкой (ANOVA и проверка нулевой гипотезы $H_0: r=0$ – влияние фактора «модель» отсутствует, $b_i=0$);
- 5) Разведочный факторный анализ (R- и Q-алгоритмы^{*});
- 6) Нелинейное оценивание с вычислением доверительных границ модели.

Факторный анализ применяли для выявления взаимосвязей и снижения размерности. Факторы выделяли методами главных компонент и наибольшего правдоподобия; для упрощения их структуры и получения легко интерпретируемых решений использовали различные способы вращения осей [30, 31]. Число компонент (факторов) выбирали с соблюдением принципа экономии на основе критериев Кайзера-Харриса и теста каменной осыпи. В соответствии с принципом экономии из двух конкурирующих решений выбирают модели, включающие минимальное число факторов. По критерию Кайзера-Харриса отбирают факторы с собственными числами >1 (изменения фактора объясняют $>10\%$ дисперсии измеряемых переменных). Тест каменной осыпи предполагает выбор числа факторов, который приходится на область до перегиба линии зависимости собственного числа от своего номера, включая в некоторых случаях саму точку наибольшей кривизны этой линии. Ортогональность искомым факторам проверяли иерархическим анализом косоугольных факторов.

Нелинейное моделирование производили методом рандомизации (100 повторений;

^{*} Любые методы упорядочивания объектов называются Q-методами, признаков – R-методами [32]. Например, для гранулометрического состава донных отложений признаками являются размерные фракции, а объектами – пробы.

алгоритм приведен ниже) на основе подбора сигмоидальной функции [33] с параметрами, соответствующими таковым комбинированных данных (*ПЭС* – реальные данные, *MEV* – виртуальные). Кроме того, на предварительном этапе этой процедуры использовали алгоритмы Квази-Ньютона, Симплекс, Хука-Дживза, Розенброка (начальное вычисление коэффициентов модели), Гаусса-Ньютона и Левенберга-Марквардта (статистическая оценка коэффициентов и ANOVA).

1.5 Алгоритм процедуры нелинейного оценивания

1) Создаем сигмоидальную функцию:

```
sigmoid <- function(x, lower_asymptote, carrying_capacity,
                    growth_rate, time_max) {return(lower_asymptote+
+((carrying_capacity-lower_asymptote)/(1+exp(-growth_rate*(x-
-time_max))))))} (1.6)
```

2) Вводим область определения сигмоида по оси абсцисс:

```
x <- min:max, (1.7)
```

где *min* и *max* – минимальное и максимальное значения предиктора.

3) Задаем параметры сигмоида:

```
y <- sigmoid(min:max, m1, m2, m3, m4)+rnorm(max, m5, m6) (1.8)
```

где m_1 – m_4 – «стартовые» значения для коэффициентов a , b , c и d (см. выражение 1.9), m_5 – среднее значение для реальных данных, m_6 – характеристика изменчивости результатов измерений (в нашем случае использована средняя величина модуля остатков); величины m_1 – m_6 получаем на предварительном этапе моделирования.

4) Выполняем моделирование и получаем коэффициенты модели:

```
m.s <- nls(y~a+((b-a)/(1+exp(-c*(x-d)))), start=list(a=min(y),
b=max(y), c=1, d=round(median(x))), trace=TRUE), m.s (1.9)
```

5) Строим график функции:

```
plot(y~x, type="p", pch=22, bg="yellow", xlim=c(min1, max1),
ylim=c(min2, max2), xlab="Название оси абсцисс", ylab="Название
оси ординат") (1.10)
```

```
lines(x, fitted(m.s), lty=1, lwd=2, col="red") (1.11)
```

где *pch* и *bg* – тип и цвет символа точки на графике, *xlim* и *ylim* – желаемые области определения для предиктора и предиката, *lty*, *lwd* и *col* – тип, толщина и цвет модельной кривой (подробнее см. [34]).

6) Выводим, если требуется, полученные данные на дисплей:

```
list(x), list(y) (1.12)
```

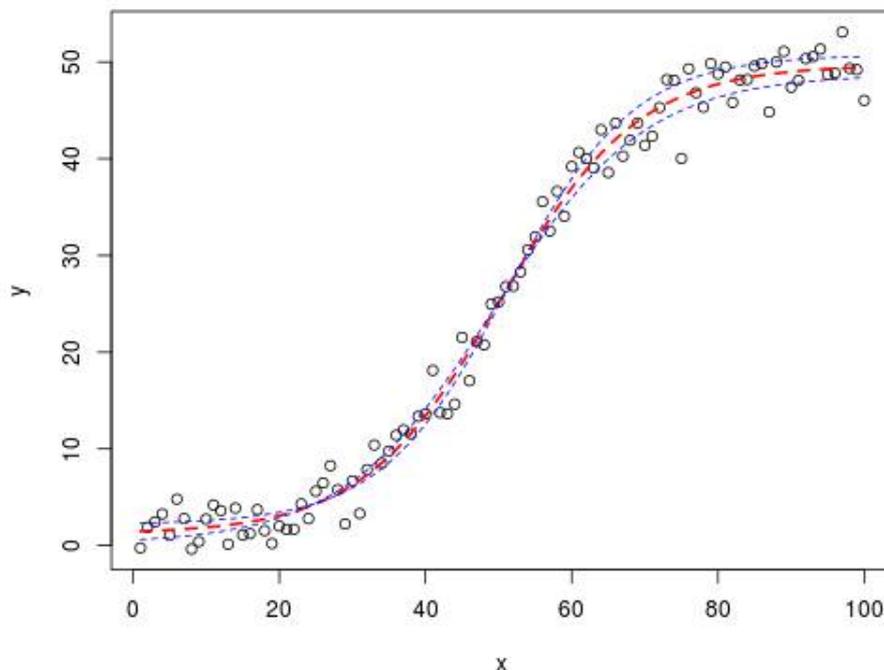
7) Добавляем 95 % доверительные границы:

```
conf <- confint(m.s.) (1.13)
```

```
lines(x, sigmoid(min1:max1, conf[1, 1], conf[2, 1], conf[3, 1],  
conf[4, 1]), lty=2, lwd=1, col="blue") (1.14)
```

```
lines(x, sigmoid(min1:max1, conf[1, 2], conf[2, 2], conf[3, 2],  
conf[4, 2]), lty=2, lwd=1, col="blue") (1.15)
```

Пример выполнения команд (1.6)–(1.15) представлен на рисунке 1.4, по [33].



Красная линия – модель; штриховая синяя – доверительные границы; области определения x и y равны соответственно 0–100 и 0–50
Рисунок 1.4. – Пример выполнения команд (1.6)–(1.15)

9) Получаем коэффициенты для кривых доверительных границ:

```
list(conf) (1.16)
```

10) Выводим полученные данные в буфер обмена:

```
ddd <- edit(data.frame(y)), ddd (1.17)
```

```
write.table(ddd, "clipboard", sep="\t", col.names=NA) (1.18)
```

2 Получение первичной информации по факторам среды для некоторых акваторий залива Петра Великого

Ниже представлены краткие результаты обработки карт грунтов бухты Рифовой, заливов Стрелок и Посъета, определения параметров гранулометрических распределений и факторного анализа процентного содержания частиц разных фракций, а также регрессионные модели для вычисления концентраций органического углерода.

2.1 Обработка карт грунтов, параметры гранулометрических распределений и результаты факторного анализа

Большинство точек опробования в заливе Стрелок и бухте Рифовой было приурочено к осадкам с высоким содержанием песчаных фракций – псаммитам мелко- и среднезернистым, псаммитам алевритовым и алевритам псаммитовым. Более тонкие осадки – пелиты алевритовые и миктиты пелитовые – были отмечены лишь на трех из 18 станций (S1, S4 и S8; см. рисунок 1.1). Грунты исследованного участка залива Посъета и прилегающей акватории были представлены теми же типами отложений, а основное отличие заключалось в большей частоте встречаемости тонких осадков (на 22 из 58). Последнее было обусловлено заметной долей станций во внутренних частях этой акватории – в бухтах Экспедиции, Посъетский Рейд и Новгородской. В результате, фракционный состав грунтов залива Посъета отличается от такового залива Стрелок и бухты Рифовой большим средним содержанием алевропелитов и, соответственно, меньшим средним размером зерен осадка (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Некоторые результаты обработки карт грунтов: усредненный фракционный состав осадков (%) и параметры гранулометрических распределений

Фракции (мм), параметры		Залив Стрелок и бухта Рифовая				Залив Посъета			
		<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Галька, pb (>10)		0,12	0,03	0,00	0,27	0,13	0,02	0,00	0,27
Гравий	крупный, gr1 (10-5)	0,27	0,04	0,03	0,54	0,21	0,02	0,00	0,84
	средний, gr2 (5-2)	1,11	0,26	0,02	2,95	0,84	0,15	0,00	8,00
	мелкий, gr3 (2-1)	1,58	0,31	0,04	3,67	1,18	0,22	0,00	12,02
Песок	крупный, ps1 (1-0,5)	4,05	0,89	0,03	10,10	3,49	0,59	0,02	32,48
	средний, ps2 (0,5-0,25)	18,83	3,81	0,42	44,10	13,69	1,57	0,07	44,10
	мелкий, ps3 (0,25-0,1)	30,12	3,74	3,65	52,22	29,30	2,65	1,41	52,22
Алеврит	крупный, a1 (0,1-0,05)	15,97	3,09	5,75	38,24	13,10	1,27	1,92	38,24
	мелкий, a2 (0,05-0,01)	11,57	1,90	3,61	24,34	14,94	1,60	3,16	39,36
Пелит	крупный, pl1 (0,01-0,005)	5,27	1,11	2,04	17,31	6,75	0,73	0,66	18,24
	средний, pl2 (0,005-0,001)	6,02	1,44	1,31	23,23	9,98	1,12	1,08	32,15
	мелкий, pl3 (<0,001)	6,33	1,41	2,96	22,60	9,52	1,20	0,87	32,73
Средний размер зерен, мм		0,094	0,017	0,005	0,206	0,075	0,009	0,002	0,430

Продолжение таблицы 2.1

Фракции (мм), параметры	Залив Стрелок и бухта Рифовая				Залив Посьета			
	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Стандартное отклонение, мм	0,044	0,007	0,000	0,086	0,035	0,004	0,000	0,214
Энтропия	0,605	0,012	0,540	0,691	0,574	0,005	0,539	0,691
Коэффициент асимметрии	1,51	0,19	0,11	2,19	1,40	0,11	-0,24	2,19
Коэффициент эксцесса	4,13	0,80	-0,89	7,29	3,96	0,44	-0,89	7,44
Общее содержание псефитов, %	3,08	0,61	0,09	7,26	2,37	0,39	0,00	20,86
Общее содержание псаммитов, %	53,01	6,43	4,10	76,40	46,48	4,06	1,50	76,40
Общее содержание алевропелитов, %	45,15	6,69	16,26	95,82	54,28	4,27	11,67	98,49
Общее содержание алевролитов	27,54	4,52	9,36	57,76	28,04	2,66	9,06	65,59
Общее содержание пелитов	17,61	3,89	6,90	63,14	26,24	3,00	2,61	83,12

Примечание – *M*, *Min*, *Max*, *SE* – соответственно среднее, минимальное, максимальное значение и ошибка репрезентативности.

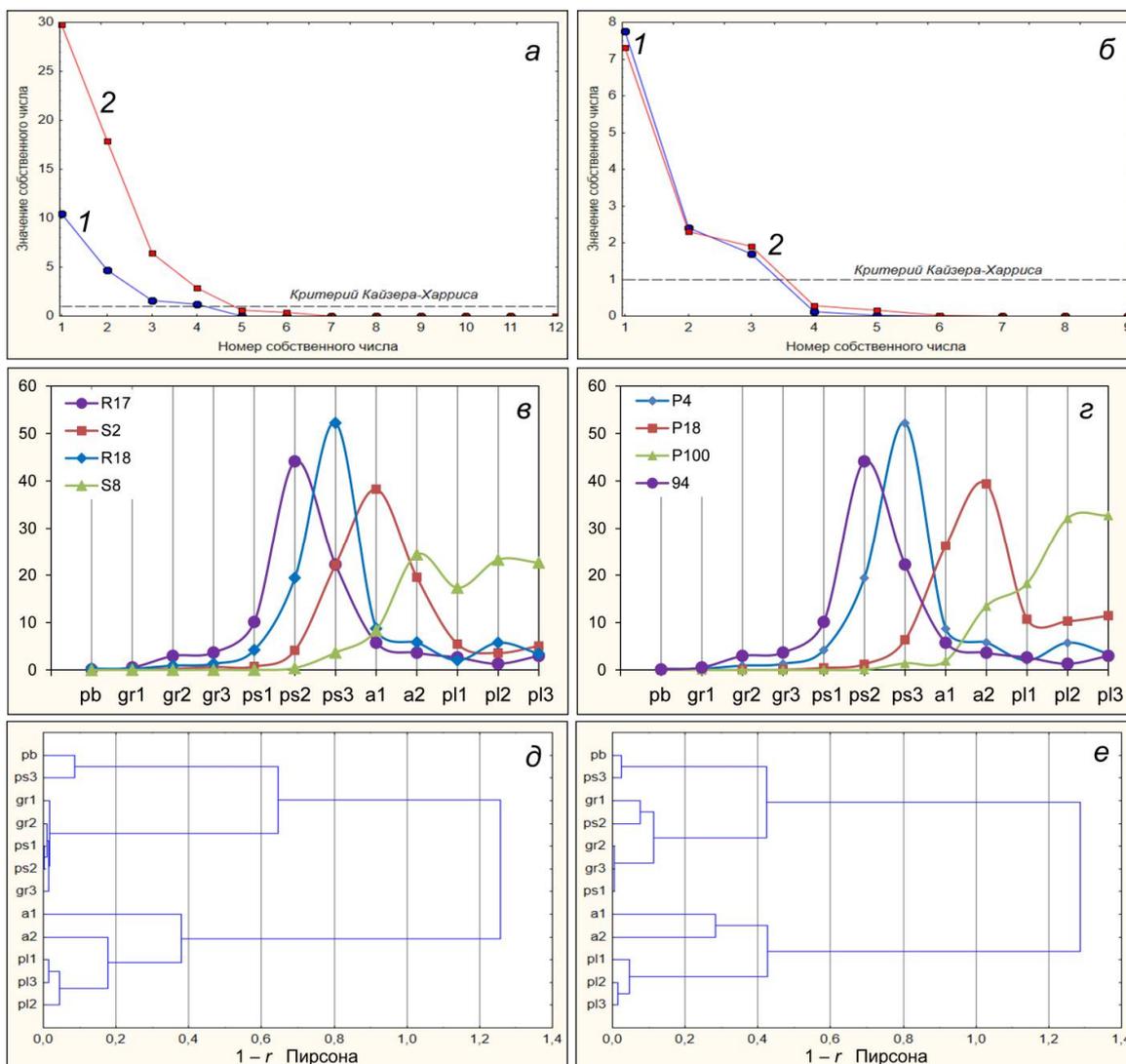
Основные результаты факторного анализа представлены на рисунке 2.1 и в таблице 2.2. Большая часть изменчивости (> 99 % общей дисперсии) гранулометрического состава осадков в пределах района работ в заливе Стрелок и бухты Рифовой определяется четырьмя факторами (результаты Q-факторного анализа: фактор I — 25,1, II — 25,8, III — 15,4 и IV — 33,5 % объясняемой дисперсии). Их выделение основано, главным образом, на применении критерия Кайзера-Харриса (рисунок 2.1 а). Наиболее значимыми (по составу «эталонных» образцов R17, R18, S2 и S8 на рисунке 2.1 в нагрузки факторов соответственно 0,931, 0,915, 0,951 и 0,962) оказались средне- и мелкопсаммитовая, крупно- и мелкоалевритовая ассоциации гранулометрических фракций. В заливе Посьета и на прилегающей к нему акватории Q-факторная модель также состоит из четырех факторов (I — 48,8, II — 26,0, III — 16,2 и IV — 7,7 %, всего >98 % объясняемой дисперсии). Основными (станции P4, P18 и P100: нагрузки факторов – 0,988, 0,973 и 0,971) также оказались средне-, мелкопсаммитовая и мелкоалевритовая фракции, но вместо крупноалевритовой ассоциации эталонным становится спектр с пиками средних и мелких пелитов (P94, 0,826) (рисунок 2.1 з).

Таблица 2.2 – Нагрузки факторов, полученных методом главных компонент и вращением варимакс при анализе фракционного состава донных отложений (красным шрифтом выделены нагрузки >0,700)

Фракции, параметры	Залив Стрелок и бухта Рифовая			Залив Посьета		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
pb, >10 мм	-0,169	-0,964	0,124	0,036	0,731	0,655
gr1, 5-10 мм	-0,936	-0,138	0,251	-0,793	0,477	0,359
gr2, 2-5 мм	-0,975	0,008	0,224	-0,978	0,148	0,131
gr3, 1-2 мм	-0,940	-0,016	0,307	-0,972	0,144	0,101
ps1, 0,5-1 мм	-0,965	-0,133	0,225	-0,955	0,183	0,151
ps2, 0,25-0,5 мм	-0,955	-0,160	0,245	-0,629	0,509	0,421
ps3, 0,1-0,25 мм	0,071	-0,940	0,313	0,038	0,821	0,545

Продолжение таблицы 2.2

Фракции, параметры	Залив Стрелок и бухта Рифовая			Залив Посьета		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
a1, 0,05-0,1 мм	0,695	0,494	0,520	0,243	0,221	-0,920
a2, 0,01-0,05 мм	0,725	0,598	-0,341	0,352	-0,308	-0,829
p11, 0,005-0,01 мм	0,358	0,488	-0,793	0,353	-0,911	-0,194
p12, 0,001-0,005 мм	0,362	0,089	-0,923	0,371	-0,900	0,206
p13, <0,001 мм	0,310	0,351	-0,883	0,322	-0,941	0,076
Объясненная дисперсия (EV)	5,951	2,845	3,079	4,389	4,439	2,702
Доля EV	0,496	0,237	0,257	0,366	0,370	0,225



а, б – тест «каменистой осыпи» и критерий Кайзера-Харриса для определения числа факторов при анализе содержания частиц различных фракций в грунтах (1 – залив Стрелок и бухта Рифовая; 2 – залив Посьета); в, з – гранулометрические спектры «эталонных проб» указанных акваторий; д, е – дендрограммы сходства распределений частиц различных размерных классов, полученные методом единичной связи
 Рисунок 2.1 – Результаты применения Q- и R-процедур факторного анализа

Более «компактное» решение дает R-факторная процедура (рисунок 2.1 б, таблица 2.2). На R-кластерных диаграммах каждого района отчетливо выделяются по три

ассоциации частиц осадка, которые почти идентичны на обоих полигонах (рисунок 2.1 *д*, *е*). Первая включает в себя гальку и крупные пески, вторая — все гравийные и оставшиеся песчаные фракции, третья – все пелитовые разности, а на первом полигоне – и мелкоалевритовые. Крупноалевритовая фракция (и мелкоалевритовая во втором случае) обособлена и не имеет существенных положительных корреляционных связей ни с одной из остальных разностей, что отражает наличие сортирующих, вероятно волновых, процессов [35]. Справедливость трехфакторного решения для Q-факторной процедуры подтверждается результатами иерархического анализа: коэффициент корреляции первого и четвертого факторов весьма высок и составляет 0,585 и 0,657 соответственно для районов работ в заливах Посьета и Стрелок с бухтой Рифовой.

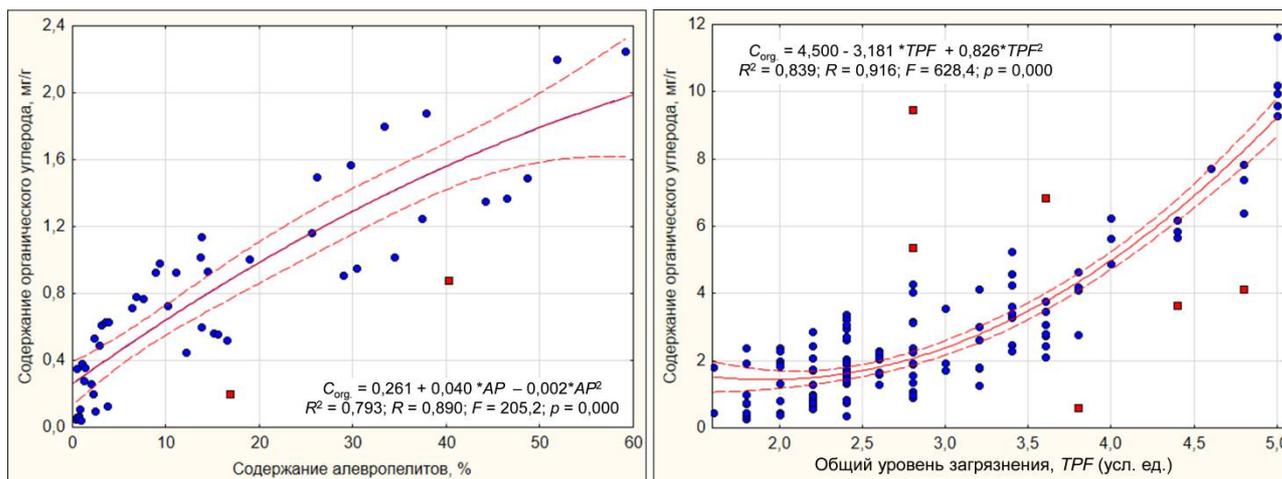
Таким образом, самым правдоподобным и экономичным решением является трехфакторная модель. Полученные в результате факторного анализа по-станционные величины нагрузок и значений факторов, а также характеристики гранулометрических распределений – средний размер зерен, стандартное отклонение, энтропия, коэффициенты асимметрии и эксцесса и др., в дальнейшем использованы в процедуре кригинга при вычислении файлов решетки. Более детальная интерпретация полученных факторов требует привлечения дополнительной информации о пространственном распределении их значений и нагрузок, гидродинамическом режиме, рельефе дна и т.п., что выходит за рамки настоящего отчета. Познакомиться с такого рода истолкованиями можно в уже указанной коллективной монографии [35], либо в работах авторов [36, 37].

2.2 Определение наилучшего предиктора для концентраций органического углерода

Наиболее перспективными предикторами для $C_{\text{орг}}$ изначально являлись суммарное содержание алевропелитовых фракций (<0,1 мм, *AP*), индексы общего загрязнения морской среды *TPF* и экологического состояния макрозообентоса *AMBI*. Выделение первых двух характеристик из общего числа параметров основано на известных закономерностях осаждения и аккумуляции взвешенного материала (обогащение тонких частиц всеми ЗВ и органическим углеродом [38, 39]). Индекс *AMBI* в той или иной степени должен отражать содержание органического углерода, так как его определение основано на приуроченности таксонов макрозообентоса к тем или иным диапазонам концентраций $C_{\text{орг}}$ [25].

Максимальный коэффициент детерминации r^2 для мористых акваторий (район к северу от устья реки Туманной) найден у зависимости концентраций $C_{\text{орг}}$ от суммы частиц тонких фракций (рисунок 2.2). Для побережья Владивостока содержание $C_{\text{орг}}$ наилучшим

образом определяется величинами индекса TPF . В обоих случаях эти зависимости выражаются полиномами второй степени, а объясняемая дисперсия приближается и даже превосходит 80 %. При вычислениях из общего массива данных была исключена пара выбросов у модели $C_{орг.-AP}$ и шесть – у $C_{орг.-TPF}$; без такой выбраковки r^2 в первом случае был близок к 75 %, во втором – к 70 %. Использование в детерминации $C_{орг.}$ содержания AP для прибрежных районов Владивостока и TPF – для мористых акваторий не дает удовлетворительного результата ($r^2 = 24,9$ и $38,2$ %, полиномы третьей и второй степени).



Красные квадраты – выбракованные станции

Рисунок 2.2 – Результаты регрессионного анализа зависимостей концентрации органического углерода от суммарного содержания частиц алевропелитовых фракций и общего уровня загрязнения осадков

Предиктивная способность индекса $AMBI$ также значительно ниже. Для притуманганской акватории, после удаления четырех выбросов, r^2 составил 71,0 % (полином 2 степени), причем объем выборки включал всего 21 станцию (сбор бентоса был выполнен в 25 точках), тогда как для зависимости $C_{орг.-AP}$ набор данных явно был более репрезентативным (49 станций). Для прибрежных акваторий результат регрессионного анализ оказался и того хуже ($r^2 = 56,9$ % после удаления пяти точек отбора проб).

Полученные регрессии использованы для экстраполяции рассчитанных с их помощью концентраций $C_{орг.}$ на искомые районы: зависимость $C_{орг.-AP}$ применена при «заполнении пропусков» в данных для заливов Посьета, Стрелок и бухты Рифовая, зависимость $C_{орг.-TPF}$ – для бухты Патрокл и северного побережья о-ва Русский (съемка 2006–2007 гг.). Из-за выраженной нелинейности этих регрессий, применение «модельных» концентраций $C_{орг.}$ в множественном линейном регрессионном анализе, наряду с самими предикторами, не вызывает принципиальных возражений. Пример включения этих, а также «гранулометрических», данных в итоговую матрицу для дальнейшего анализа представлен на рисунке 2.3.

Data: Strelok_Rifovaya_matrix (37v by 58c)																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
	Point	Com	Data	1_Dpth	2_Corg	3_TPF	4_AI	5_PI	6_AP	7_Psa	8_Pse	9_MEAN	10_SD	11_SKEW	12_KURT	13_ENTR	14_GrF1	15_GrF2	16_GrF3	18_GrL1	19_GrL2	20_GrL3	22_PoF1	23_PoF2	24_PoF3	26_MeF1	27_MeF2	29_OrgF1	30_OrgF2	36_R	37_A	38_B	39_H	40_e	41_V	
1	S2	1	1	11.0	2.42	1.25	57.76	14.10	71.86	27.01	1.03	0.045	0.035	1.08	1.93	0.593	1.052	0.999	1.000	0.157	0.956	0.207	-0.570	-0.347	-0.511	-0.565	-0.468	-0.582	-0.182	12	530	103.2	1.88	0.756	0.18	
2	S6	1	1	12.0	1.10	1.25	14.53	11.22	25.75	75.83	2.78	0.097	0.048	2.13	7.08	0.540	0.184	-1.437	0.039	0.870	0.334	0.170	-0.735	0.257	-0.514	-0.393	-0.906	-0.437	0.547	20	1430	1031.2	2.46	0.821	0.38	
3	S7	1	1	8.0	1.10	1.50	14.53	11.22	25.75	75.83	2.78	0.097	0.048	2.13	7.08	0.540	0.184	-1.437	0.039	0.870	0.334	0.170	-1.109	-0.054	1.152	-1.094	0.621	-0.138	0.429	21	1666	54.9	2.33	0.765	0.09	
4	R11	1	1	20.0	0.81	1.50	9.36	6.90	16.26	76.40	7.26	0.206	0.086	2.19	7.29	0.626	-1.713	0.521	0.256	0.910	-0.054	-0.178	-0.497	-0.459	-0.532	-0.753	-0.164	-0.409	-0.099	18	3315	265.3	2.04	0.704	0.21	
5	R12	1	1	22.0	2.42	1.25	57.76	14.10	71.86	27.01	1.03	0.045	0.035	1.08	1.93	0.593	1.052	0.999	1.000	0.157	0.956	0.207	-0.495	-0.998	-0.638	-1.086	0.175	-0.672	-0.479	20	1140	57.2	2.49	0.832	0.32	
6	R13	1	1	42.0	1.10	1.50	14.53	11.22	25.75	75.83	2.78	0.097	0.048	2.13	7.08	0.540	0.184	-1.437	0.039	0.870	0.334	0.170	-0.316	-0.871	-0.690	-1.047	0.284	-0.176	-0.583	17	3000	86.6	2.10	0.742	0.14	
7	R14	1	1	12.0	0.81	1.25	9.36	6.90	16.26	76.40	7.26	0.206	0.086	2.19	7.29	0.626	-1.713	0.521	0.256	0.910	-0.054	-0.178	-0.588	-0.323	-0.633	-0.595	-0.548	-0.537	-0.230	17	675	208.8	2.05	0.723	0.34	
8	R15	1	1	28.0	0.81	1.25	9.36	6.90	16.26	76.40	7.26	0.206	0.086	2.19	7.29	0.626	-1.713	0.521	0.256	0.910	-0.054	-0.178	-0.583	-0.515	-0.866	-0.801	-0.480	-0.512	-0.345	26	1590	139.0	2.78	0.852	0.37	
9	R16	1	1	38.0	1.10	1.50	14.53	11.22	25.75	75.83	2.78	0.097	0.048	2.13	7.08	0.540	0.184	-1.437	0.039	0.870	0.334	0.170	0.179	-0.123	-0.976	0.629	-1.164	-0.757	-0.582	22	1485	1071.6	2.41	0.781	0.37	
10	R17	1	1	20.0	0.81	1.75	9.36	6.90	16.26	76.40	7.26	0.206	0.086	2.19	7.29	0.626	-1.713	0.521	0.256	0.910	-0.054	-0.178	-0.585	0.959	0.344	0.018	-0.502	-0.120	1	360	12	510	72.4	1.80	0.725	0.16
11	R18	1	1	39.0	1.10	1.50	14.53	11.22	25.75	75.83	2.78	0.097	0.048	2.13	7.08	0.540	0.184	-1.437	0.039	0.870	0.334	0.170	0.041	-0.468	-0.851	0.033	-0.579	-0.604	-0.597	19	1935	120.6	2.20	0.748	0.26	
12	S1	2	1	8.0	2.59	1.75	33.30	45.14	78.44	21.31	0.81	0.012	0.000	0.18	-0.89	0.691	0.439	0.563	-1.593	0.126	0.375	0.911	-0.433	-0.246	2.653	-0.185	0.990	1.973	-1.898	12	2570	10.7	1.58	0.583	-0.21	
13	S3	2	1	14.0	2.42	2.25	57.76	14.10	71.86	27.01	1.03	0.045	0.035	1.08	1.93	0.593	1.052	0.999	1.000	0.157	0.956	0.207	1.752	-1.692	1.405	0.168	3.245	0.478	-1.310	11	1380	10.8	1.40	0.636	-0.04	
14	S4	2	1	6.0	2.59	2.75	33.30	45.14	78.44	21.31	0.81	0.012	0.000	0.18	-0.89	0.691	0.439	0.563	-1.593	0.126	0.375	0.911	2.869	-0.211	-0.230	2.787	0.653	-0.086	-0.695	1	700	5.0	0.00	1.000	-1.00	
15	S5	2	1	25.0	2.42	2.00	57.76	14.10	71.86	27.01	1.03	0.045	0.035	1.08	1.93	0.593	1.052	0.999	1.000	0.157	0.956	0.207	1.107	2.868	-0.575	1.423	-0.761	3.161	1.286	13	1220	38.1	1.86	0.723	0.21	
16	S8	2	1	26.0	3.03	2.00	32.68	63.14	95.82	4.10	0.09	0.005	0.000	0.11	-0.63	0.632	0.450	0.798	-2.723	-0.257	0.061	0.929	-0.611	1.169	1.226	-0.084	0.380	-0.374	2	2200	25.1	2.14	0.683	-0.06		
17	S9	2	1	29.0	1.51	2.00	27.65	11.72	39.37	57.35	3.34	0.089	0.032	1.47	2.22	0.653	0.198	-0.409	0.347	0.826	0.548	0.128	0.268	0.424	-0.120	0.629	-0.413	-0.197	0.558	21	1620	27.7	2.37	0.778	0.07	
18	S10	2	1	26.0	1.51	2.00	27.65	11.72	39.37	57.35	3.34	0.089	0.032	1.47	2.22	0.653	0.198	-0.409	0.347	0.826	0.548	0.128	0.306	0.730	0.355	0.914	-0.363	-0.011	0.560	14	980	26.5	2.06	0.779	0.23	
19	S2	1	2	11.2	2.42	1.29	56.93	15.03	71.96	26.94	1.03	0.044	0.034	1.05	1.86	0.596	1.030	0.983	0.926	0.157	0.937	0.228	-0.513	-0.308	-0.343	-0.515	-0.344	-0.383	-0.244	12	656	16.5	1.87	0.745	0.17	
20	1	2	14.3	2.37	1.44	57.18	13.10	70.28	28.57	1.13	0.048	0.036	1.13	2.12	0.591	1.027	0.962	1.049	0.180	0.954	0.188	-0.178	0.452	-0.355	-0.135	-0.403	0.498	0.129	12	763	29.2	1.91	0.730	0.22		
21	S6	1	2	12.4	1.16	1.29	16.40	11.27	27.68	73.75	2.72	0.095	0.047	2.08	6.84	0.543	0.219	-1.329	0.080	0.841	0.361	0.171	-0.675	0.363	-0.455	-0.297	-0.853	-0.268	0.574	20	1430	948.2	2.43	0.814	0.36	
22	2	1	2	9.6	1.11	1.35	15.02	11.02	26.04	75.54	2.77	0.097	0.048	2.13	7.11	0.539	0.187	-1.404	0.064	0.861	0.341	0.168	-0.939	0.163	0.262	-0.740	-0.225	-0.221	0.496	20	1530	569.9	2.40	0.793	0.25	
23	S7	1	2	8.3	1.13	1.49	14.74	11.98	26.72	74.80	2.76	0.096	0.047	2.10	6.99	0.541	0.176	-1.393	-0.010	0.853	0.326	0.180	-1.097	-0.026	1.080	-1.022	0.543	-0.149	0.465	21	1674	97.9	2.33	0.766	0.10	
24	3	1	2	13.7	1.39	1.53	17.49	18.45	35.94	65.03	2.47	0.084	0.040	1.80	5.62	0.563	0.219	-1.091	-0.341	0.725	0.307	0.272	-0.826	0.219	0.539	-0.608	0.018	-0.328	0.743	21	1663	361.4	2.37	0.774	0.16	
25	4	1	2	13.6	1.75	1.65	19.58	29.73	49.30	51.20	2.16	0.073	0.034	1.44	4.57	0.575	0.115	-0.542	-0.982	0.474	0.185	0.419	-1.030	0.354	1.203	-0.840	0.551	-0.254	1	102	1943	32.9	2.25	0.728	0.04	
26	R11	1	2	19.7	0.93	1.47	12.71	7.53	20.24	72.79	6.85	0.195	0.083	2.11	6.90	0.624	-1.534	0.574	0.290	0.855	0.012	-0.152	-0.511	-0.484	-0.530	-0.792	-0.150	-0.430	-0.115	18	2937	245.3	2.07	0.714	0.22	
27	R12	1	2	22.4	2.21	1.28	51.32	13.25	64.57	33.71	1.75	0.064	0.041	1.23	2.65	0.595	0.730	0.877	0.882	0.258	0.830	0.165	-0.490	-0.938	-0.638	-1.029	0.132	-0.635	-0.450	20	1569	82.8	2.45	0.819	0.31	
28	R13	1	2	40.8	1.20	1.49	17.46	11.54	29.00	72.46	2.63	0.093	0.047	2.06	6.71	0.543	0.256	-1.286	0.090	0.821	0.377	0.177	-0.302	-0.861	-0.701	-0.992	0.232	-0.232	-0.583	17	2751	117.2	2.14	0.750	0.16	
29	5	1	2	20.3	1.19	1.30	21.06	8.19	29.25	64.99	5.74	0.167	0.074	1.94	6.06	0.616	-1.031	0.610	0.453	0.735	0.197	-0.090	-0.537	-0.606	-0.705	-0.810	-0.272	-0.538	-0.344	20	1745	207.2	2.33	0.775	0.31	
30	6	1	2	32.3	1.34	1.36	23.98	10.39	34.36	64.36	3.47	0.112	0.055	1.90	5.92	0.573	-0.068	-0.361	0.382	0.710	0.397	0.086	-0.310	-0.681	-0.829	-0.632	-0.282	-0.526	-0.558	21	1821	351.0	2.43	0.799	0.30	
31	R14	1	2	13.2	0.81	1.27	9.31	6.85	16.17	76.40	7.31	0.207	0.087	2.19	7.29	0.627	-1.734	0.544	0.264	0.910	-0.058	-0.182	-0.596	-0.288	-0.605	-0.603	-0.534	-0.516	-0.171	17	812	195.9	2.09	0.731	0.33	
32	R15	1	2	26.8	0.83	1.26	9.82	7.05	16.87	76.13	7.07	0.201	0.085	2.18	7.26	0.623	-1.632	0.457	0.267	0.905	-0.034	-0.164	-0.556	-0.472	-0.835	-0.618	-0.505	-0.519	-0.326	25	1461	170.4	2.68	0.836	0.36	
33	R16	1	2	37.8	1.09	1.49	14.30	10.99	25.29	75.83	3.01	0.103	0.050	2.13	7.09	0.544	0.088	-1.335	0.057	0.872	0.314	0.152	0.127	-0.178	-0.967	0.445	-1.077	-0.729	-0.578	22	1532	967.3	2.43	0.785	0.36	
34	7	1	2	21.8	0.82	1.45	9.08	7.25	16.33	77.24	6.86	0.196	0.083	2.20	7.36	0.617	-1.544	0.286	0.218	0.919	-0.027	-0.145	-0.504	0.105	-0.380	-0.301	-0.578	-0.403	0.269	18	913	165.9	2.17	0.760	0.28	
35	8	1	2	31.8	0.94	1.45	11.22	9.03	20.25	77.02	5.00	0.151	0.067	2.18	7.28	0.581	-0.760	-0.524	0.128	0.903	0.133	-0.001	-0.210	-0.169	-0.724	-0.033	-0.725	-0.556	-0.231	21	1411					

3 Интерполированные данные и их соответствие реальным результатам наблюдений и измерений

Для получения «виртуальных» значений факторов среды и биотических показателей, создан и обработан 901 файл решетки (*.grd; 693 – факторы среды, 208 – биологические характеристики). Состав биологических параметров был стандартным во всех выборках и включал биомассу, плотность поселения, индексы видового богатства Маргалефа, разнообразия Шеннона-Винера, выровненности Пиелу, экологического состояния макрозообентоса *AMBI* и *M-AMBI*, а также статистику Кларка. Количество предикторов – абиотических факторов – варьировало в соответствии, главным образом, с результатами факторного анализа содержания частиц разных фракций и концентраций ЗВ (всего в сумме от 23 до 30 параметров), поскольку для разных акваторий число экстрагированных гранулометрических и «загрязняющих» факторов часто заметно отличалось.

Кроме того, для некоторых районов – притуманганской акватории, северной части Амурского залива и др., где глубина заведомо не могла адекватно отражать изменения придонного гидрологического режима, в выборки были включены и другие параметры. Это – содержание растворенного кислорода, индекс загрязнения водной толщи, вычисленный по гидрохимическим параметрам, факторы, полученные в результате процедуры *R*-факторного анализа гидрологических элементов. Всего было получено девять обобщенных матриц данных, включающих 26 сообществ макрозообентоса (пример см. рисунок 2.3). Оставшиеся восемь ассоциаций донных животных, выделенных в 2020 г. [9] оказались не пригодными для дальнейшего анализа в связи с невозможностью вычисления у них *ПЭС* (1–3 станции, число проб <6) или «оконтуривания» участка акватории, занимаемого этой группировкой.

Сопоставление интерполированных данных с выборками реальных значений параметров среды и биоты выявило статистически значимые расхождения примерно лишь для 1 % сравнений (у биотических показателей и факторов среды соответственно в двух и восьми случаях), что гарантирует применимость виртуальных величин для дальнейшего анализа (рисунок 3.1). Обращает на себя внимание и незначительная доля различий, значимая на маргинальном уровне (1,0 и 1,7 %, два и 12 параметров). Подробные результаты теста Манна-Уитни с указанием состава и объема выборок реальных и интерполированных данных для каждого сообщества всех исследованных полигонов представлены в Приложении А (таблица А.1).

Различия по одному параметру, значимые с позиций статистики, наблюдались в выборках факторов среды для залива Посьета, акватории к северу от устья реки

Туманной, пролива Босфор Восточный (соответственно *ENTR*, *TPF* и *Pse* у сообществ II, I и IV). В большей степени «пострадала» съемка в прибрежной зоне Владивостока, выполненная в 2016 г. (шесть параметров: сообщество II – *GrL*₂ и *GrL*₃, IV – *OrgF*₂, V – *PoF*₁, *PoF*₃ и *OrgF*₁). Статистически значимые отличия выборок биологических показателей были отмечены только для плотности поселения (залив Посьета, сообщество II) и все у той же съемки 2016 г. для биомассы (группировка I, бухты Золотой Рог и Диомид).

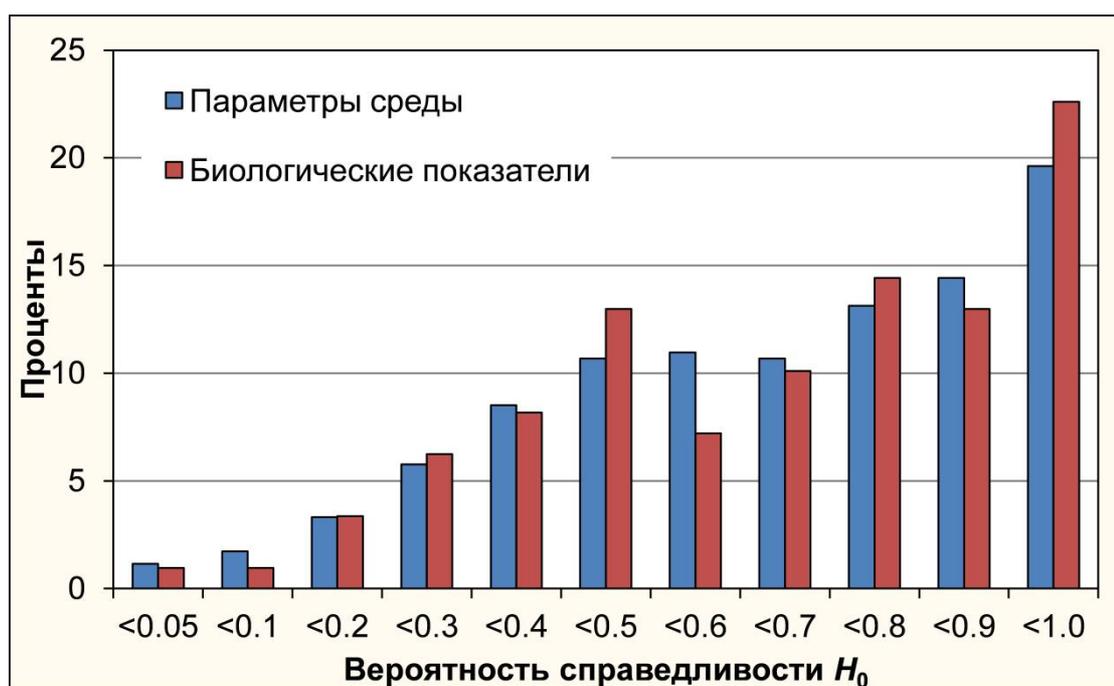


Рисунок 3.1 – Результаты теста Манна-Уитни: вероятности справедливости нулевой гипотезы (H_0) об отсутствии относительного сдвига распределений величин сравниваемых параметров

Таким образом, в результате интерполяции были получены девять обобщенных матриц данных, включающих 26 из 34 выделенных ранее сообществ макрозообентоса (восемь биотических характеристик и 23–30 параметров среды). Отсутствие статистически значимых отличий у выборок реальных и виртуальных значений подавляющего большинства показателей (более чем в 99,0 и 98,8 % соответственно в первом и втором случае) гарантирует применимость этих данных для дальнейшего анализа. Вместе с тем, использование параметров, выборки которых значимо отличаются друг от друга, может создать дополнительные трудности при выполнении процедуры множественной регрессии.

4 Связь ПЭС и средней дисперсии биотических параметров

Обработка карт грунтов, определение предиктора для содержания органического углерода, и экстракция значений биотических и абиотических характеристик из файлов решетки позволила получить «виртуальные» данные для вычисления суммарной дисперсии, анализа ее структуры, оценке влияния на нее антропогенных факторов и определения формы зависимости показателя экологического стресса от этого параметра, а также силы их связи. Ниже представлены результаты выполнения этих процедур.

4.1 Средняя объясненная дисперсия биотических параметров, ее структура и связь с уровнем антропогенного воздействия

Подробные результаты пошагового и множественного регрессионного анализа приведены в Приложении А (таблица А.2). Включение параметров в уравнения регрессии прерывалось на уровне прироста суммарной дисперсии в 3 %, даже несмотря на значимость включения последующих параметров с позиций статистики; логика такой величины этого уровня обоснована ранее [9]. Все параметры среды, статистически значимо отличающиеся у выборок реальных и виртуальных данных, были «отсеяны» на этапе пошаговой процедуры и не вошли в итоговые модели регрессии. Ситуация с биологическими показателями оказалась гораздо сложнее. Исключить их из расчетов не представляется возможным: пришлось бы либо убрать обе характеристики обилия у всех сообществ для соблюдения равенства выборок при определении *MEV*, либо же исключить из дальнейшего анализа два сообщества, число которых и так не велико.

Группировка макрозообентоса, обитающая в бухтах Золотой Рог и Диомид, опробовалась трижды (2001, 2016 и 2019 гг.). Выборки реальных и интерполированных биомасс значимо отличалась только в 2016 г. и, более того, не было найдено таких отличий при сравнении модельных биомасс 2016 г., с одной стороны, и реальных и интерполированных значений этого параметра 2001 и 2019 гг., с другой (результаты теста Манна-Уитни: вероятность справедливости H_0 $p = 0,146-0,999$). При исключении из модельной выборки станции с максимальной биомассой, ее отличие от реальных значений становится незначимым с позиций статистики и в 2016 г. ($p = 0,058$). Ассоциация II в заливе Посьета была выявлена на основе разовой съемки (1993 г.). Для «выравнивания» выборок реальных и виртуальных данных потребовалось исключение из последней шести точек опробования с экстремально высокими для этого сообщества плотностями поселения (в результате, $p = 0,061$). В дальнейших вычислениях для указанных показателей этих районов использованы сокращенные таким способом выборки виртуальных биомасс и плотностей.

В основе множественного регрессионного анализа лежат общие линейные модели и метод наименьших квадратов (МНК) и, следовательно, распределение используемых данных должно соответствовать нормальному паттерну. При большом числе выборок, включающих по несколько десятков переменных, процедура последовательной проверки на нормальность и трансформации «ненормальных» данных малопродуктивна. В этой ситуации на помощь приходят свойства нормального распределения: если значения зависимой переменной распределены нормально, то нормально будут распределены и значения остатков соответствующей линейной модели [40]. Таким образом, вместо проверки нормальности распределения значений переменных, достаточно проверить нормальность распределения остатков модели.

В результате вычислений было получено 208 уравнений множественной регрессии. Распределение остатков у подавляющего большинства из них – у 194 – соответствует нормальному (рисунок 4.1, таблица А.3, А.4). У оставшихся 14 моделей были трансформированы зависимые переменные, при этом во всех случаях эти преобразования оказались успешными; в таблицу А.2 включены модели для соответствующих переменных, претерпевших трансформацию.

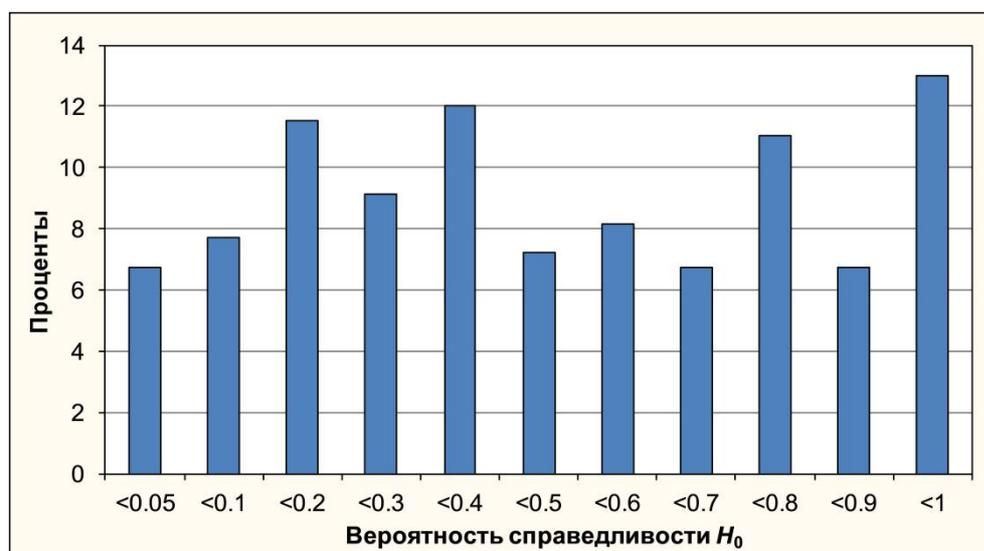
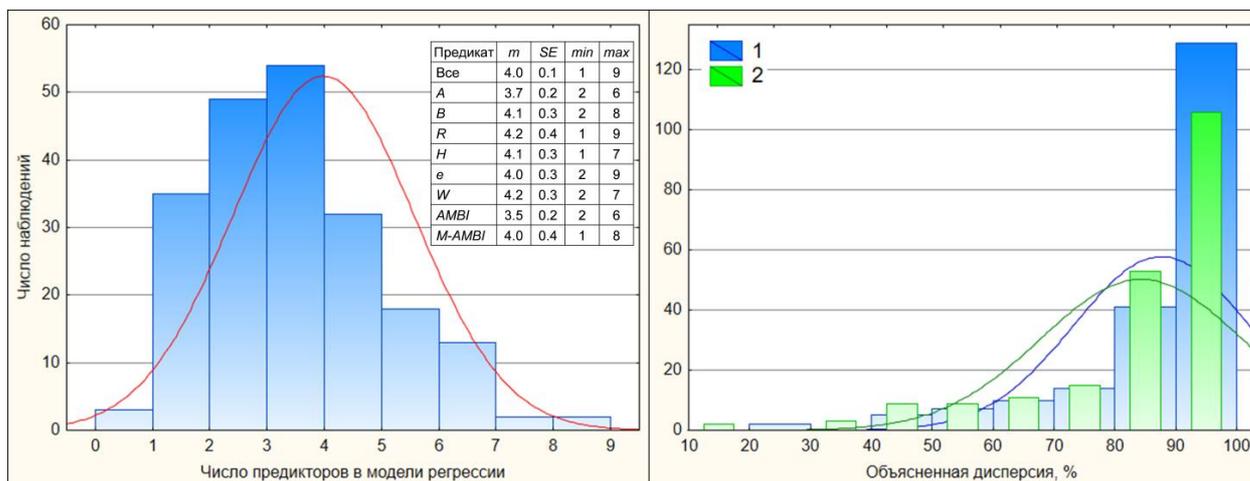


Рисунок 4.1 – Результаты теста Шапиро-Уилка для остатков полученных моделей множественной регрессии

Количество предикторов в уравнениях регрессии варьирует от 1 до 9 (в среднем – $4,0 \pm 0,1$), причем их распределение относительно числа наблюдений имеет явную левостороннюю асимметрию: преобладают модели с 2–5 независимыми переменными (около 82 %; рисунок 4.2). Среднее число таких переменных в моделях отдельных биотических параметров примерно одинаково (3,5–4,2 предиктора, минимальное – у индекса *AMBI*, максимальное – у статистики Кларка).



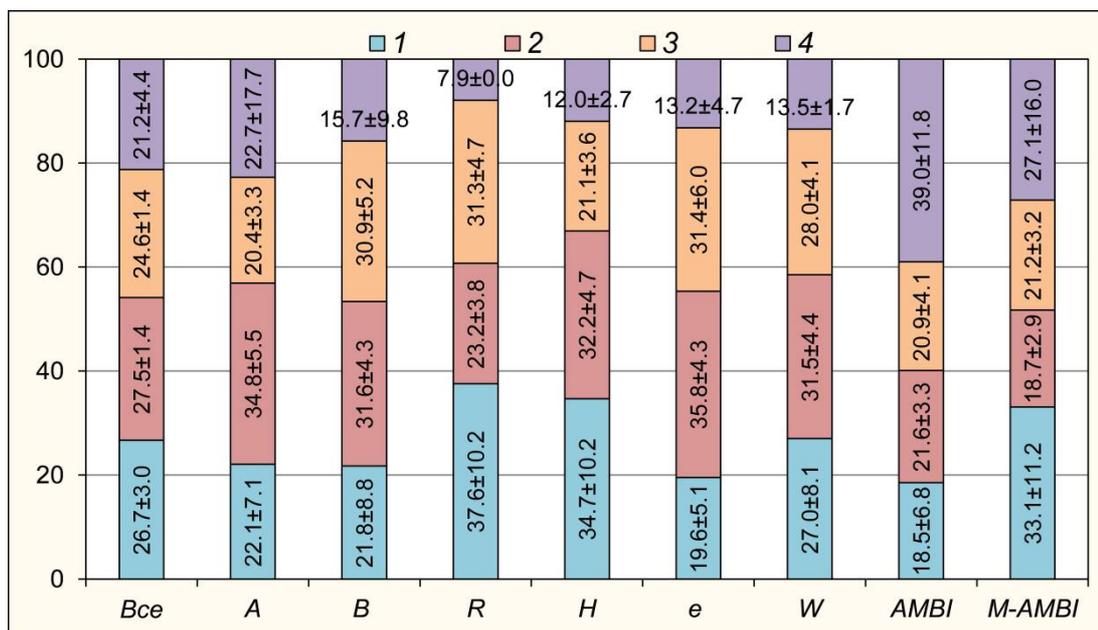
1 и 2 – обычная и скорректированная дисперсия; линии – нормальная аппроксимация (обозначения см. «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ») Рисунок 4.2 – Вариации количества предикторов в уравнениях множественной регрессии биотических параметров

Абиотические параметры-предикторы условно могут быть объединены в четыре группы: гидрологические (глубина, содержание O_2 и т. д.), гранулометрические (соответствующие факторы и общие характеристики гранулометрических спектров), характеристики контаминации (*TPF*, факторы загрязнения) и содержание органического углерода. Выделение последнего в отдельную группу связано с тем, что на открытых акваториях его концентрации определяется, главным образом, количеством частиц тонких фракций, а в районах, подверженных заметному антропогенному воздействию – общим уровнем загрязнения (см. раздел 2.2). Следует подчеркнуть, что такое деление весьма условно. Например, изменение глубины и состава донных отложений несет явный гидродинамический «оттенок» (деформация и разрушение волнения с уменьшением глубины, средний размер зерен осадка отражает энергию среды гидрогенного седиментогенеза, стандартное отклонение гранулометрических распределений – ее изменчивость, гранулометрические факторы – сортировку осадка и т.п.).

Средняя дисперсия биотических характеристик, объясняемая действием факторов среды, составила $87,7 \pm 1,0\%$ *, изменяясь от $85,5 \pm 4,4$ у биомассы до $89,7 \pm 2,5\%$ у статистики Кларка. У плотности поселения она достигает $85,7 \pm 4,2\%$, у индексов Маргалефа, Шеннона-Винера, Пиелу, *AMBI* и *M-AMBI* – соответственно $88,4 \pm 3,0$, $88,5 \pm 4,4$, $89,3 \pm 3,1$, $89,1 \pm 2,3$ и $85,7 \pm 3,5$. Распределение значений дисперсии относительно числа наблюдений имеет, в отличие от числа предикторов, резкую правостороннюю асимметрию: преобладают модели, описывающие $>80\%$ изменчивости предиката ($87,7\%$; см. рисунок 4.2). Вклад факторов перечисленных групп в общую дисперсию всех биотических характеристик варьирует незначительно – от $21,2 \pm 4,4\%$ у $C_{орг.}$ до $27,5 \pm 1,4\%$

* Здесь и далее – \pm ошибка репрезентативности.

у гранулометрических параметров (у гидрологических показателей – $26,7 \pm 3,0$, у факторов загрязнения – $24,6 \pm 1,4$). Однако у отдельных предикатов структура объясненной дисперсии более вариабельна (рисунок 4.3).



Цифры на графике – частные процентные вклады (обозначения см. «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ»)

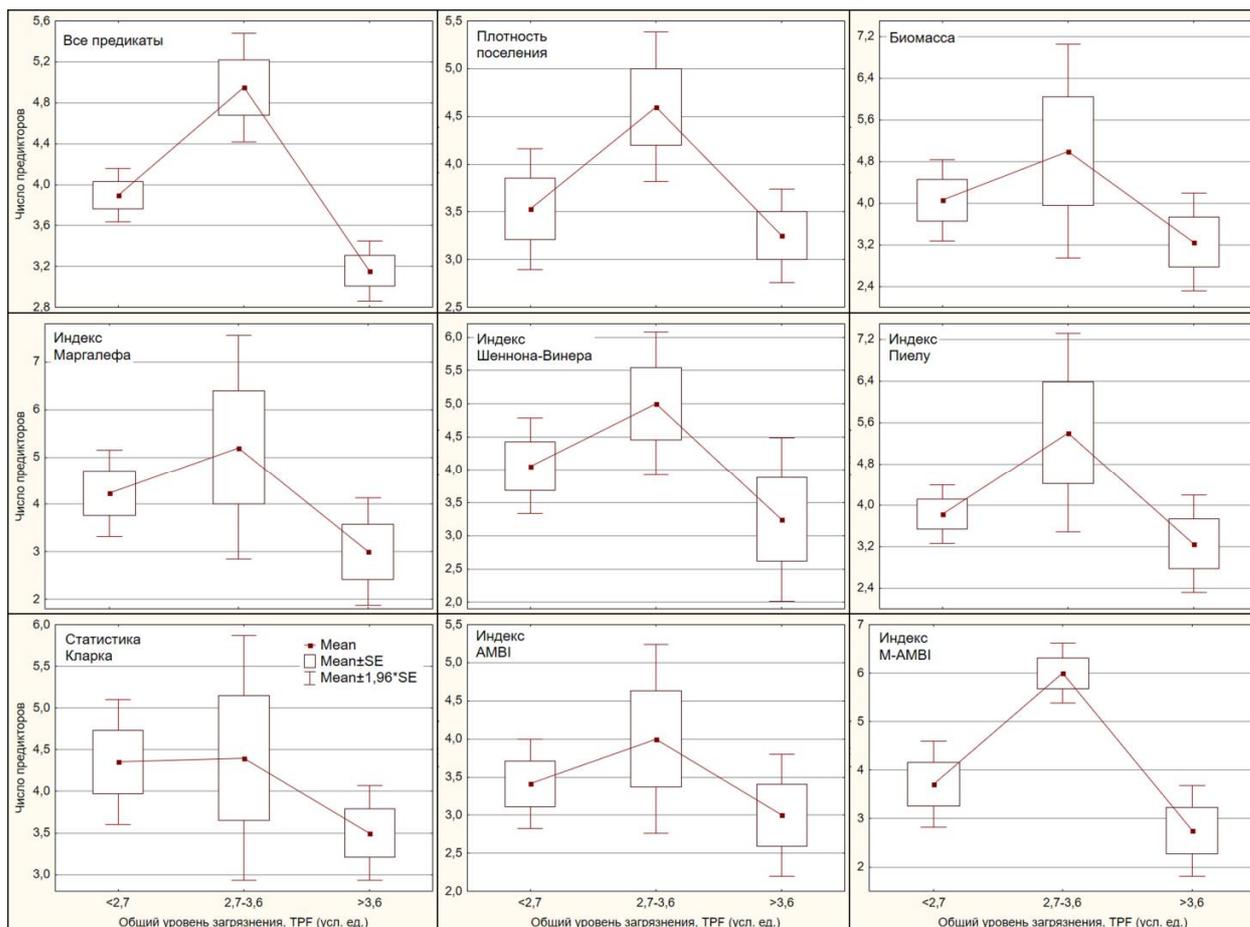
Рисунок 4.3 – Вклад абиотических факторов условных групп 1–4 (%; см. текст) в общую объясненную дисперсию биотических характеристик

Гидролого-гидродинамические параметры явно лидируют по вкладу в объясненную дисперсию у индексов Маргалефа и *M-AMBI*, гранулометрические – являются основными для изменчивости плотности поселения и индекса Пиелу, содержание $C_{орг.}$ – для индекса *AMBI*. Факторы загрязнения ни разу не выходили на первое место в этом списке, однако их роль была сопоставима с таковой параметров второй группы у биомассы, статистики Кларка и т.д. Такая структура объясненной дисперсии биотических характеристик вполне ожидаема.

Например, как уже было отмечено, вычисления индекса *AMBI* основано на распределении таксонов макрозообентоса вдоль градиента концентраций органического углерода, а зависимость видового разнообразия и обилия донных животных от гидрологического режима и типа грунта является классической для гидробиологических и экологических исследований [41]. Не экстремальные гидродинамические воздействия на состав и количественные характеристики макрозообентоса, меняющиеся с изменением глубины и влияющие на состав донных отложений, подробно проанализированы в монографии автора [42].

Число предикторов в уравнениях регрессии явно зависит от уровня антропогенного воздействия: максимальное их количество наблюдается при *TPF*, лежащих в диапазоне

2,7–3,6 усл. ед., минимальное – при самом сильном загрязнении донных отложений (рисунок 4.4). Однако, с позиций статистики, влияние *TPF* на количество независимых переменных значимо только для их числа у всех предикатов и индекса *M-AMBI* (результаты теста Крускала-Уоллиса: вероятность справедливости H_0 $p = 0,000$ и $0,019$; в остальных случаях $p = 0,111–0,579$). Скорее всего, отсутствие значимых отличий связано с объемом выборки: для обобщенных данных число наблюдений для *TPF* диапазонов $<2,7$, $2,7–3,6$ и $>3,6$ усл. ед. составило 136, 40 и 32, а для отдельных предикатов – соответственно 17, 5 и 4.

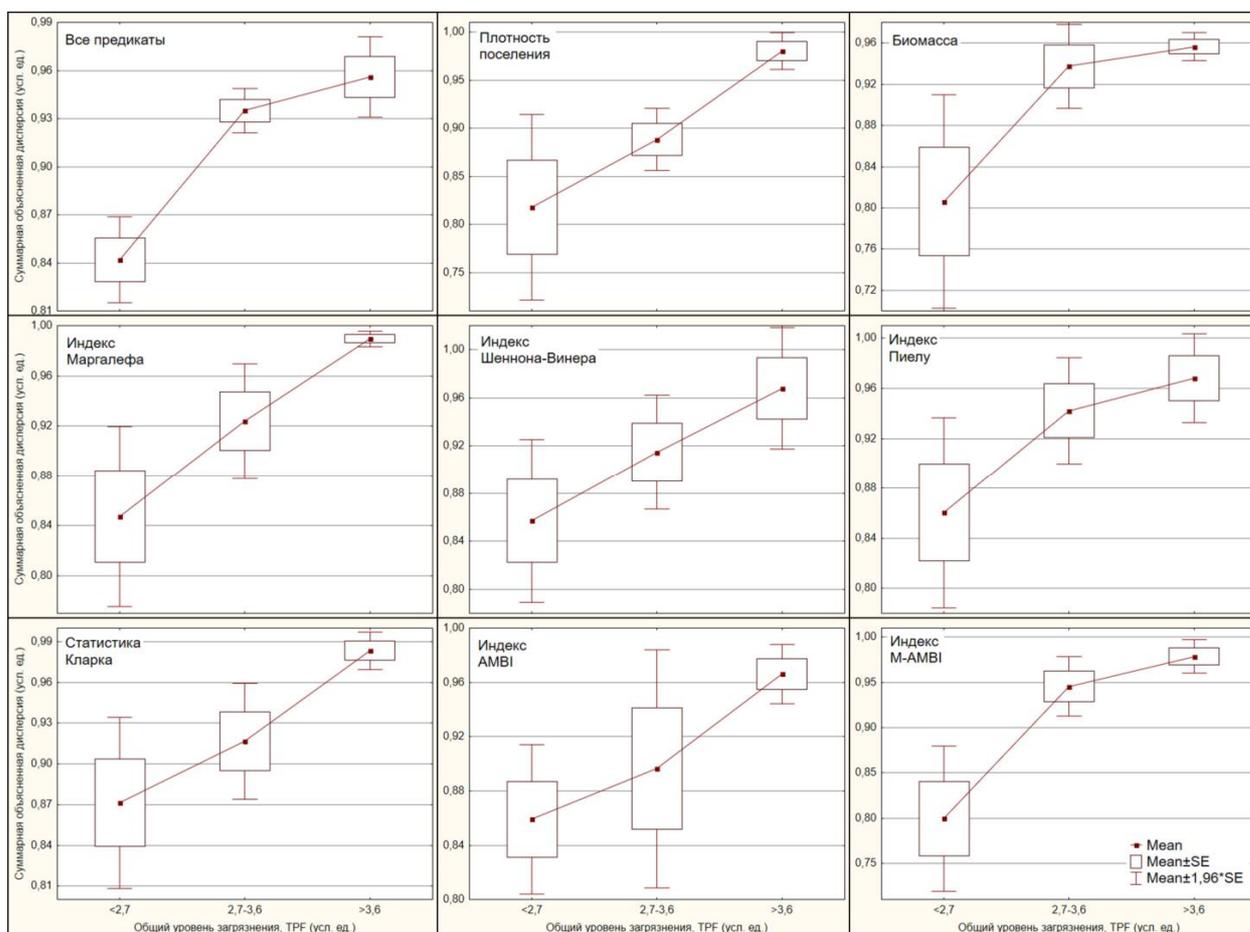


Mean – среднее значение; *SE* – ошибка репрезентативности

Рисунок 4.4 – Изменения количества предикторов в моделях линейной регрессии биотических параметров

Доля объясненной дисперсии возрастает с увеличением уровня загрязнения, и это увеличение значимо с позиций статистики (результаты теста Крускала-Уоллиса: $p = 0,000$) (рисунок 4.5). Подобный рост характерен и для предикатов по отдельности, однако он статистически значим только у статистики Кларка, индексов Маргалефа и *M-AMBI* ($p = 0,004–0,025$), у плотности поселения и индекса Шеннона-Винера его значимость проявляется на маргинальном уровне, а у остальных биотических параметров это повышение незначимо ($p = 0,057, 0,081$ и $0,126–0,144$).

Для условных групп факторов среды статистически значимым оказалось только увеличение вклада гидролого-гидродинамических параметров ($p = 0,005$; в остальных случаях $p = 0,275-0,914$). При этом роль концентраций $C_{орг.}$ практически не изменялась, наименьшие доли дисперсии, объясняемые вариациями гранулометрических показателей и факторами загрязнения, были приурочены к самым загрязненным акваториям; максимум воздействия первого из них наблюдался при слабом и умеренном загрязнении, второго – в диапазоне 2,7–3,6 единиц TPF (рисунок 4.6).



Mean – среднее значение, *SE* – ошибка репрезентативности

Рисунок 4.5 – Изменения суммарной объясненной дисперсии биотических параметров

В диапазоне TPF 2,7–3,6 единиц происходят наиболее отчетливые изменения состава, обилия и структуры сообществ донных животных [6, 42, 43]. Эти группировки долгое время обитают в «стрессовых условиях» загрязнения и находятся на грани перестройки (разбалансированное состояние), теряют устойчивость и при любом дополнительном негативном внешнем воздействии переходят в состояние, характерное для «разрушенных» или «сильно поврежденных» группировок. В таких сообществах доминируют эврибионтные толерантные и экстремально толерантные к загрязнению гидробионты [44]. При снижении уровня контаминации преимущество получают первые организмы, при увеличении – вторые, причем такие изменения наблюдаются в течение

относительно короткого периода (2–3 года по нашим наблюдениям). Иными словами, бентосные группировки постоянно находятся здесь в процессе сукцессии и никогда не достигают стадии климакса. Вероятно, это и объясняет высокую степень поликомпонентности моделей множественной регрессии, хотя для более глубокого понимания данного факта явно требуются дополнительные аналитические усилия.

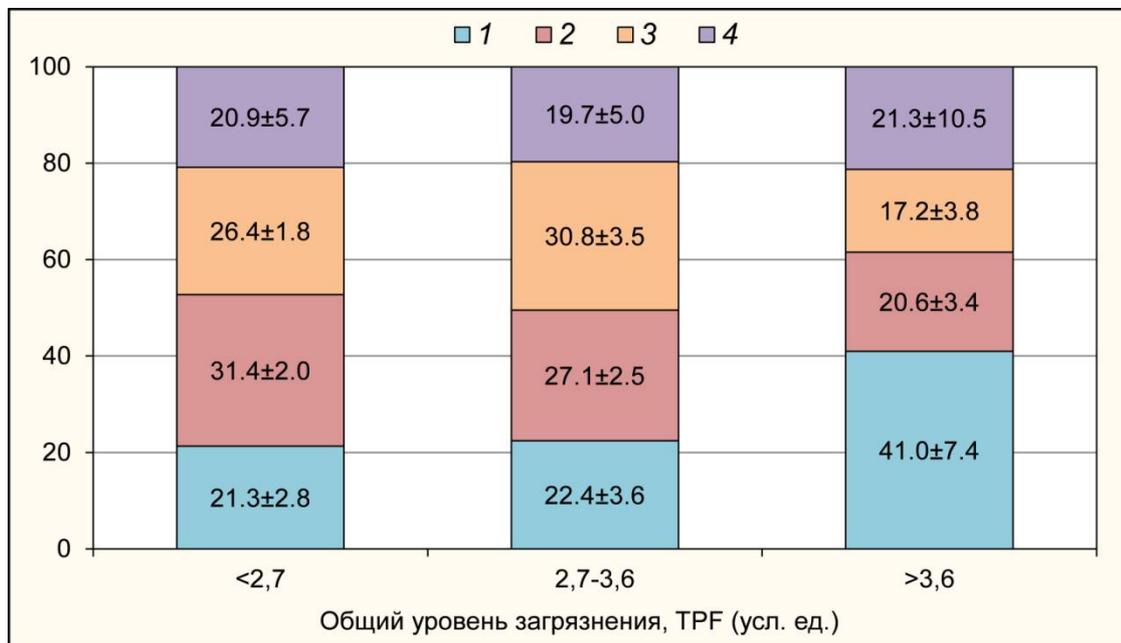


Рисунок 4.6 – Вклад абиотических факторов условных групп 1–4 (%; см. текст) в общую объясненную дисперсию при разных уровнях загрязнения осадков

Рост суммарной объясненной дисперсии с увеличением уровня загрязнения, с максимумом в области его наибольших величин, отражает, по-видимому, переход от биологически сбалансированного через разбалансированное к физически контролируемому состоянию. В конечном итоге, четко проявляется жесткое действие одного или малого количества лимитирующих факторов. Решающая роль гидролого-гидродинамических параметров в этой ситуации и, прежде всего глубины, объясняется тем, что на экстремально загрязненных акваториях (бухты Золотой Рог и Диомид, в отдельные годы – пролив Босфор Восточный) ее изменения хорошо отражают и аккумуляцию тонких частиц, обогащенных ЗВ, и кислородный режим и т.п.

Более детальный анализ структуры дисперсий биотических параметров выходит за рамки настоящего отчета, поскольку требует применения иного математического аппарата (ANOVA, ANCOVA и т.п.) с предварительной реорганизацией и трансформацией результатов наблюдений и измерений. Эти работы запланированы на 2022 г. в рамках темы 4.6.3 «Экспериментальная разработка и экспедиционная проверка современных методов исследования состояния и уровня загрязнения морской среды для внедрения на сети мониторинга».

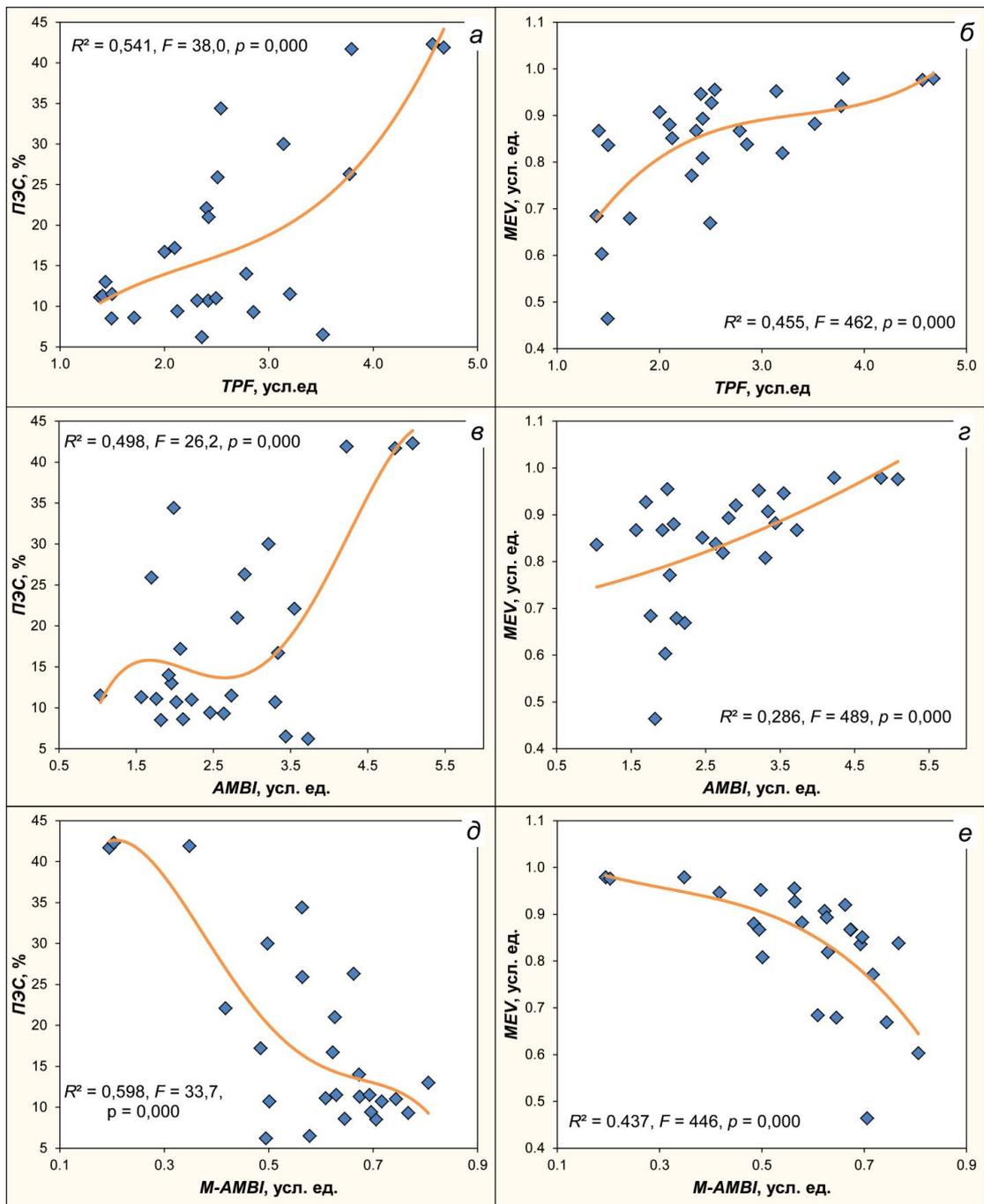
4.2 Форма зависимости ПЭС от MEV и критические уровни состояния сообществ макрозообентоса

Показатель экологического стресса заметно увеличивается с ростом антропогенного воздействия. Примеры этому – результаты экологических исследований прибрежной зоны Владивостока: для сообществ открытых районов Амурского и Уссурийского залива ПЭС не превышает 12,0%, на внутренних акваториях этих заливов его значения возрастают до 20–30 %, а в самых загрязненных областях – бухтах Золотой Рог и Диомид – близки к 40 % или превышают эту величину [9]. Следует отметить, что в интактных и почти интактных районах – заливах Посъета, Стрелок, бухте Рифовой, на притуманганской акватории – ПЭС варьирует в пределах 8,5–17,2 %, причем несколько увеличивается у группировок, обитающих вблизи населенных пунктов и в областях «остаточного» загрязнения. Все эти факты свидетельствуют о зависимости величин этого показателя от состояния морской среды и его связи с экологическим статусом донной фауны.

Действительно ПЭС заметно коррелирует с общим уровнем загрязнения, состоянием среды и экологическим статусом донного населения (соответственно индексы TPF, AMBI и M-AMBI). Все эти зависимости значимы с позиций статистики (результаты ANOVA: $F=25,2-38,0$, $p=0,000$), но изменения предикторов объясняют всего лишь 54,1, 49,8 и 59,8 % (полиномы 3-4 степени) дисперсии зависимого параметра (рисунок 4.7 а, в, д). При этом разброс точек весьма значителен и, в этой связи, при подгонке модельных кривых к «экологической» форме пришлось бы выбраковывать очень много значений ПЭС. Для MEV эти зависимости еще хуже: во всех случаях указанные предикторы объясняют менее 50 % изменчивости этого показателя (рисунок 4.7 б, з, е).

Итоговые результаты вычисления средней скорректированной объясненной дисперсии биотических параметров представлены в таблице 4.1. Скорректированная дисперсия, естественно, сильно коррелирует с «обычной» ($r = 0,988$), но дает более «робастную» оценку изменчивости. В среднем она составляет $83,9 \pm 1,1$ %, что на 3,8 % ниже, чем у обычной дисперсии, и варьирует от 11,4 % у биомассы сообщества "*L. longifolia*" + *M. sarsi* (залив Посъета) до 99,7 % у плотности поселения группировки *A. pacifica* (прибрежье Владивостока, 2019 г.). Как и у обычной дисперсии, в ее выборке отчетливо преобладают значения >80 % (76,4 %, см. рисунок 4.2).

Моделирование зависимости ПЭС от MEV выполняли в несколько этапов. На первом – применяли «разведочные» вычисления при помощи соответствующих алгоритмов нелинейного оценивания (см. раздел 1.4), добиваясь максимального соответствия модельной кривой реальным данным (на основе сравнения остатков и визуально); одновременно получали и «стартовые» коэффициенты. На втором этапе, используя



R^2 – коэффициент детерминации; F – критерий Фишера; p – вероятность справедливости H_0

Рисунок 4.7 – Зависимости показателя экологического стресса и средней суммарной объясненной дисперсии (ПЭС и MEV) от уровня загрязнения среды, ее состояния и статуса бентоса (соответственно TPF, AMBI и M-AMBI)

приблизительные значения коэффициентов, применяли алгоритмы Гаусса-Ньютона и/или Левенберга-Марквардта для статистической оценки коэффициентов, дисперсионного анализа и построения доверительных границ. Однако эти алгоритмы основаны на методе наименьших квадратов и их использование в нелинейном оценивании некорректно с позиций статистики. В этом случае, по современным представлениям, наилучшие результаты дает применение процедур ресэмплинга – рандомизации и/или бутстрепа.

Таблица 4.1 – Сообщества макрзообентоса, выделенные на различных акваториях залива Петра Великого по результатам съемок 1992–2019 гг., показатель экологического стресса, частные и средние суммарные объясняемые дисперсии биологических параметров

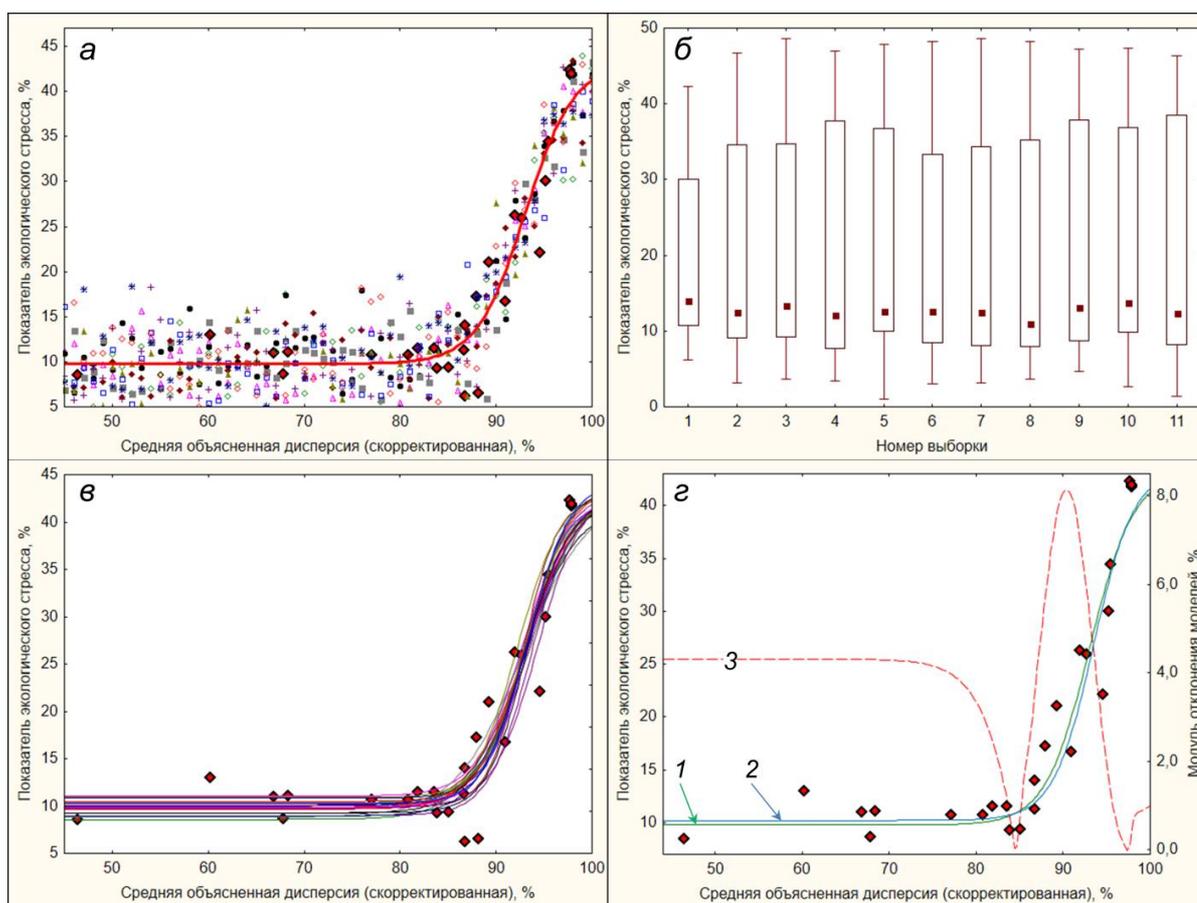
Акватория	Год	Сообщество	ПЭС	Объясняемая дисперсия (скорректированная)								MEV	SE
				R	A	B	H	e	W	AMBI	M-AMBI		
Зал. Стрелок и бух. Рифовая	1992	I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>O. sarsii</i>	13,0	0,645	0,642	0,698	0,500	0,417	0,832	0,628	0,458	0,603	0.052
		II. <i>A. pacifica</i>	16,7	0,876	0,904	0,883	0,956	0,942	0,949	0,801	0,945	0,907	0.020
Зал. Посыета	1993	I. <i>O. sarsii</i> + <i>A. fissa</i>	8,5	0,355	0,727	0,339	0,393	0,492	0,460	0,455	0,489	0,464	0.046
		II. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. chinensis</i>	11,1	0,756	0,501	0,479	0,802	0,917	0,541	0,821	0,654	0,684	0.062
		III. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. sarsi</i>	8,6	0,656	0,547	0,114	0,898	0,770	0,848	0,895	0,701	0,679	0.098
		IV. <i>A. insignis</i>	17,2	0,920	0,935	0,912	0,932	0,938	0,872	0,773	0,756	0,880	0.028
К северу от устья реки Туманной	1996	I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>E. cordatum</i>	11,3	0,911	0,568	0,924	0,967	0,960	0,858	0,776	0,972	0,867	0.052
		IV. <i>A. macrocephala</i>	11,5	0,923	0,879	0,829	0,715	0,654	0,845	0,933	0,907	0,836	0.038
Прибрежье Владивостока	2001	I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>S. bassi</i> + <i>S. inflatum</i>	10,7	0,851	0,909	0,669	0,839	0,885	0,776	0,753	0,786	0,808	0.030
		II. " <i>L. longifolia</i> " + <i>O. sarsii</i> + <i>S. armiger</i>	9,4	0,878	0,906	0,556	0,880	0,914	0,929	0,839	0,903	0,851	0.046
		III. <i>P. argentata</i> + <i>Macoma</i> sp.	22,1	0,905	0,990	0,975	0,958	0,952	0,914	0,923	0,953	0,946	0.011
		IV. <i>A. pacifica</i>	41,7	0,973	0,994	0,948	0,996	0,973	0,996	0,953	0,995	0,979	0.008
Северная часть зал. Амурского	2005	II. " <i>L. longifolia</i> "	6,2	0,828	0,980	0,849	0,836	0,900	0,927	0,798	0,820	0,867	0.024
		III. <i>A. pacifica</i> + <i>P. harmeri</i>	21,0	0,976	0,939	0,980	0,917	0,977	0,899	0,958	0,497	0,893	0.061
Пр-в Босфор Восточный	2006–2007	I. <i>D. cardalia</i>	14,0	0,809	0,790	0,905	0,893	0,797	0,956	0,843	0,945	0,867	0.025
		IV. <i>S. armiger</i> + <i>O. sarsii</i> + <i>E. tenuis</i>	9,3	0,622	0,830	0,745	0,936	0,797	0,876	0,939	0,963	0,838	0.044
Прибрежье Владивостока	2016	I. <i>A. pacifica</i> + <i>C. capitata</i>	42,3	0,994	0,957	0,924	0,997	0,992	0,988	0,968	0,992	0,976	0.010
		II. <i>O. sarsii</i> + <i>M. scarlatoi</i>	26,3	0,967	0,942	0,924	0,850	0,875	0,960	0,897	0,941	0,920	0.016
		III. <i>O. sarsii</i> + " <i>L. longifolia</i> "	11,0	0,531	0,517	0,842	0,626	0,556	0,734	0,851	0,695	0,669	0.051
		IV. <i>P. harmeri</i>	30,0	0,897	0,987	0,987	0,953	0,959	0,917	0,933	0,980	0,952	0.013
		V. <i>M. sarsi</i>	34,4	0,946	0,880	0,954	0,969	0,977	0,951	0,993	0,967	0,955	0.013
Прибрежье Владивостока	2018	II. " <i>L. longifolia</i> "	25,9	0,950	0,974	0,917	0,889	0,917	0,920	0,942	0,905	0,927	0.010
		IV. <i>O. sarsii</i> + <i>A. insignis</i>	10,7	0,854	0,165	0,853	0,880	0,949	0,960	0,967	0,541	0,771	0.106
Прибрежье Владивостока	2019	I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>O. sarsii</i> + <i>M. sarsi</i>	11,5	0,899	0,861	0,789	0,809	0,835	0,828	0,672	0,858	0,819	0.026
		II. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. scarlatoi</i>	6,5	0,877	0,910	0,932	0,804	0,877	0,870	0,910	0,875	0,882	0.015
		III. <i>A. pacifica</i>	41,9	0,993	0,997	0,972	0,983	0,982	0,958	0,987	0,960	0,979	0.005

Бутстреп предполагает многократную экстракцию выборок из набора реальных результатов измерений, который рассматривается как генеральная совокупность. В нашем случае ограниченное число данных (26 сообществ, у 17 из них $ПЭС < 20\%$ и только у четырех – $>30\%$) не позволяет применить эту процедуру, поскольку вероятность равномерного попадания в выборку одновременно больших, средних и малых значений этого показателя невелика, что даст на «выходе» совершенно непредсказуемые результаты. Поэтому, использовали метод рандомизации, который в данном случае представляет собой симуляцию множества повторных выборок сигмоидальной функции, как наиболее соответствующей зависимости $ПЭС$ от MEV по эмпирическим данным, с присущими последним параметрами (область определения, среднее значение, характеристики изменчивости и т.д.).

Процедура рандомизации включала следующие последовательные операции (рисунок 4.8):

- 1) Симуляцию выборок в 100 повторностях (рисунок 4.7 а; приведены десять выборок);
- 2) Сравнение полученных выборок с реальными данными (рисунок 4.8 б – показаны десять выборок; результаты тестов Манна-Уитни и Крускала-Уоллиса для всех 100 выборок: $p = 0,197-0,929$ и $0,916$);
- 3) Моделирование каждой выборки и получение коэффициентов (рисунок 4.8 в; приведены 20 моделей);
- 4) Вычисление «средней» модели и доверительных границ путем усреднения коэффициентов и поправкой на объем реальной выборки.
- 5) Сравнение моделей, полученных методом рандомизации и при помощи стандартных алгоритмов (рисунок 4.8 г).

Отклонение моделей, полученных разными методами, составило в среднем $3,8 \pm 0,2\%$, варьируя в пределах $0,0-8,1\%$ (рисунок 4.8 г). Различия обеих моделей между собой и реальными величинами показателя экологического стресса не значимы с позиций статистики (результаты тестов Вилкоксона и Фридмана: $p = 0,182-0,751$ и $0,354$). При этом минимальные различия натуральных и модельных $ПЭС$, судя по вероятности справедливости H_0 и на фоне практически полного равенства средних остатков ($2,7 \pm 0,5$ и $2,6 \pm 0,4\%$), наблюдаются у модели, полученной методом рандомизации. Таким образом, с одной стороны, обе полученные модели удовлетворительно описывают изменения $ПЭС$ вдоль градиента MEV , с другой – применение модели основанной на рандомизации и не использующий МНК более корректно с позиций статистики.



Красные ромбы – реальные данные; б: 1 – реальные данные, 2–11 – рандомизированные данные; з: 1 и 2 – модели, полученные соответственно при рандомизации и стандартными алгоритмами, 3 – модуль отклонения; остальные пояснения в тексте

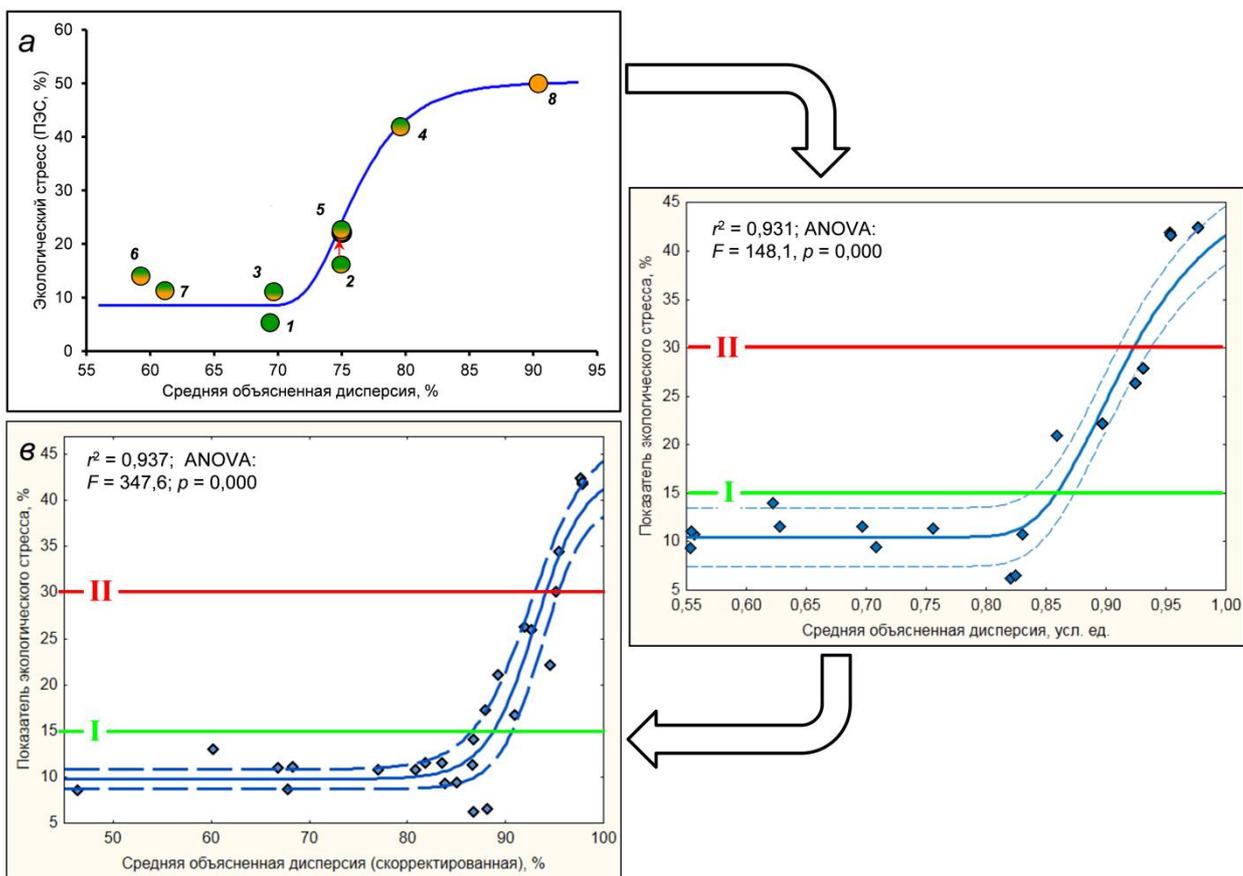
Рисунок 4.8 – Некоторые детали применения алгоритма рандомизации сигмоидальной функции

Впервые попытка выяснения зависимости ПЭС от MEV была предпринята авторами в 2017 г. на основе результатов исследования притуманганской акватории, северной части Амурского залива и восточной части пролива Босфор Восточный (соответственно сообщества 1 и 2, 3 и 4, 6 и 7; рисунок 4.9 а). Имеющиеся на тот момент данные съемки 2001 г в прибрежье Владивостока, за исключением восточной части Амурского залива, бухт Золотой Рог и Диомид (5 и 8*), не были использованы из-за невероятной путаницы при выделении группировок донных животных существующими на тот момент методами и средствами программного обеспечения.

Эта ситуация была исправлена созданием алгоритма для выделения сообществ макрозообентоса в рамках выполнения НИР по теме 4.6.2 в 2020 г. [9]. Его применение позволило, в конечном итоге, классифицировать по единой схеме все группировки донной фауны на всех девяти имеющихся полигонах, причем на основе строгих статистических

* В сообществе 8 были объединены пробы из бухт Золотой Рог и Диомид 1986–1989 и 2001 г.; в дальнейшем первые были исключены из анализа в связи с проблемами определения гранулометрического состава осадков.

доказательств такой ординации. Корреляционный анализ зависимостей биологических параметров от факторов среды позволил уже на иной основе (используя натурные данные для 18 сообществ), определить зависимость ПЭС от средней суммарной объясняемой дисперсии переменных (рисунок 4.9 б). Оставалась проблема с репрезентативностью имеющихся данных и определением доверительных границ модели при нелинейном оценивании. В 2020 г. для этой цели использовалась программа EQUAT, разработанная вед. науч. сотр. ННЦМБ «ИБМ ДВО РАН» В.В. Сухановым и основанная на МНК.



Градиентная заливка маркеров – соотношение вкладов естественных и антропогенных факторов; цифры – номера сообществ; r^2 – коэффициент детерминации, F – критерий Фишера, p – вероятность справедливости H_0 , штриховые линии – доверительные границы (на диаграмме «в» приведены статистики для модели, полученной при помощи алгоритмов МНК); a и b – реальные данные по [6, 9]; v – модельные (ПЭС – натурные)
 Рисунок 4.9 – Зависимость показателя экологического стресса от средней объясненной дисперсии и граничные критерии для оценки классов состояния морской среды (римские цифры)

В результате выполнения настоящего Отчета число «привлеченных» сообществ удалось увеличить с 18 до 26, объем выборок параметров среды и биотических характеристик – до 15–20, хотя и «виртуальных», отсчетов (вместо 6–13). Для нелинейного оценивания и определения доверительных границ модели был адаптирован соответствующий вычислительный алгоритм, не использующий МНК и основанный на процедуре рандомизации. В итоге, для «виртуальных» данных была получена модель

зависимости показателя экологического стресса от средней объясненной дисперсии (объем выборки 5500 пар *ПЭС–MEV*) (рисунок 4.9 в). Как и для натуральных данных, эта зависимость имеет *S*-образную форму с точками начала и окончания линейного роста, приуроченными к *ПЭС* ~ 15 и 30 %. Указанные уровни следует рассматривать как граничные критерии состояния сообществ макрозообентоса. При благоприятных условиях среды *ПЭС* не превышает 15 % (первый критический уровень), а сообщества донной фауны находятся в состоянии, близком к «биологически сбалансированному». Величины *ПЭС* в диапазоне 15–30 % говорят об усилении влияния лимитирующих факторов (разбалансированное состояние), но это воздействие не является «разрушающим». Значения *ПЭС*, превышающие 30 % (второй критический уровень) свидетельствуют об экстремальном ухудшении условий среды обитания и переходе сообществ в иное – «физически контролируемое» – состояние. Таким образом, форму зависимости искомых параметров и выделение указанных граничных критериев следует считать доказанными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запланированные на 2021 г. работы по систематизации и анализу данных, в соответствии с Государственным заданием, выполнены полностью. На основе проведенных наблюдений, анализа и расчетов можно сделать следующее заключение.

1) В процессе работы были собраны и систематизированы данные по факторам среды (химический и гранулометрический состав осадков, гидрологические характеристики) и характеристикам макрозообентоса (съемки 1992–2019 гг., 9 полигонов). Использованы результаты наблюдений в заливах Амурский, Уссурийский, Посыета, Стрелок, бухтах Золотой Рог, Диомид, Рифовая и Патрокл, проливе Босфор Восточный, а также на акватории к северу от устья реки Туманной до южного участка ДВГМЗ включительно.

2) С целью экстракции параметров фракционного состава обработаны карты грунтов (заливы Посыета, Стрелок и бухта Рифовая). Полученные в результате этой процедуры данные были использованы для определения среднего размера зерен, стандартного отклонения, энтропии, коэффициентов асимметрии и эксцесса, суммарного содержания частиц разных классов, а также для факторного анализа (по-станционные величины нагрузок и значений факторов).

3) Выявлено, что наилучшим предиктором определения концентраций органического углерода на мористых акваториях является содержание частиц алевропелитовых фракций, а в прибрежных районах Владивостока – индекс TPF , характеризующий общий уровень загрязнения. Полученные регрессии использованы при «заполнении пропусков» в данных для заливов Посыета, Стрелок, бухт Рифовая (зависимость $AP-C_{орг.}$), Патрокл и северного побережья о-ва Русский ($TPF-C_{орг.}$).

4) В результате систематизации и интерполяции были получены девять обобщенных матриц данных, включающих 26 из 34 выделенных ранее сообществ макрозообентоса (восемь биотических характеристик и 23–30 параметров среды). Эти матрицы были использованы в процедуре кригинга при вычислении файлов решетки (901 файл, из них 693 для факторов среды и 208 для биологических характеристик), из которых были экстрагированы модельные значения абиотических и биотических параметров (15–20 виртуальных точек опробования для каждого сообщества).

5) На основе применения методов непараметрической статистики показано отсутствие значимых отличий у выборок реальных и виртуальных значений подавляющего большинства абиотических и биотических показателей (соответственно в 98,8 и более чем в 99,0 %). Высокая степень соответствия данных гарантировала

применимость модельных величин параметров среды и характеристик макрозообентоса для дальнейшего анализа.

6) Для получения суммарной средней объясненной дисперсии (*MEV*) выполнен множественный пошаговый регрессионный анализ зависимостей модельных биотических параметров от факторов среды (208 моделей). Количество предикторов в уравнениях регрессии варьирует от 1 до 9 (в среднем – $4,0 \pm 0,1$), причем преобладают модели с 2–5 независимыми переменными (около 82 %). Среднее число таких переменных в моделях отдельных биотических параметров примерно одинаково. Доля объясненной дисперсии возрастает с увеличением уровня загрязнения, а в ее выборке преобладают значения $>80\%$ (76,4 %).

7) При установлении зависимости показателя экологического стресса (*ПЭС*) от *MEV* и ее доверительных границ использовали процедуру рандомизации путем подбора данных с параметрами, соответствующими реальным результатам измерений и вычислений (на основе сигмоидальной функции, 100 повторений). Эта зависимость, как и для реальных данных, имеет *S*-образную форму с точками начала и окончания линейного роста, приуроченными к *ПЭС* ~15 и 30 %, причем изменения предиктора объясняют около 94 % ($p=0,000$) дисперсии зависимой переменной.

8) Существенной связи индексов, характеризующих общий уровень загрязнения, степень нарушения местообитания, экологического состояние бентоса с *ПЭС* и *MEV*, как и для реальных данных, не выявлено. Основное отличие от оценки на основе реальных данных заключается в более широком диапазоне *MEV*, причем это «расширение» происходит как в результате уменьшения, так и увеличения предиктора. Таким образом, зависимость, полученная с использованием модельных данных адекватна таковой, вычисленной по результатам натуральных наблюдений и, следовательно, справедливость выявленной ранее связи *ПЭС* и *MEV* доказана при помощи методов экологического моделирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Mann R.E. Global environmental monitoring system (GEMS). — Action Plan for Phase 1. SCOPE, rep. 3. — Toronto, 1973. — 130 p.
2. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 375 с.
3. UNEP: Statistical analysis and interpretation of marine community data: Reference methods for Marine Pollution Studies. — Nairobi, 1995. — № 64. — 75 p.
4. Мощенко А.В., Белан Т.А., Лишавская Т.С., Борисов Б.М. Экологическое состояние морской среды и макрозообентоса у южной оконечности полуострова Муравьева-Амурского // Тр. ДВНИГМИ. — 2017. — Вып. 155. — С. 178—220.
5. Мощенко А.В., Белан Т.А., Лишавская Т.С., Борисов Б.М. Предельно допустимый уровень загрязнения и сообщества макрозообентоса // Океанография залива Петра Великого и прилегающей части Японского моря: тезисы докладов III научной конф. / г. Владивосток (26-28 апреля 2017 г.). — Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 2017. — С. 26.
6. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С. Допустимый уровень загрязнения и сообщества макрозообентоса. // Четвёртая научная конференция «Океанография залива Петра Великого» 15-16 мая 2018. — URL: <http://ferhri.org/images/stories/FERHRI/science/zalivPV/Conference2018/moschenko2.pdf> (дата обращения 16.11.2021).
7. Несис К.Н. Общие экологические понятия в приложении к морским сообществам. Сообщество как континуум // Биология океана. Т. 2. Биологическая продуктивность океана. — М.: Наука, 1977. — С. 5—13.
8. Суханов В.В., Петропавловский Б.С., Чавтур Н.А. Структура растительных сообществ Сихотэ-Алинского заповедника. — Владивосток: Дальнаука, 1994. — 220 с.
9. Отчет ФГБУ «ДВНИГМИ» «Совершенствование методических основ мониторинга состояния морской среды. Предложения по установлению граничных критериев для оценки классов состояния морской среды на базе одного или комплекса биологических параметров с учетом передового международного опыта». — 2020. — 167 с. — URL: http://ferhri.org/images/stories/FERHRI/NIR/Otchety/otchet_462_moschenko.pdf (дата обращения 22.11.2021).
10. А.В. Мощенко, Т.А. Белан, Б.М. Борисов, Т.С. Лишавская, А.В. Севастьянов. К методике выделения сообществ макрозообентоса: простой алгоритм для практики экологического мониторинга // Труды ДВНИГМИ. — 2021. — Вып. 156. — С. 111—141.
11. Григорьева Н.И. Залив Посыета на рубеже веков: физико-географическая характеристика, климат, гидрологический режим // Современное экологическое состояние

залива Петра Великого Японского моря. — Владивосток: Издат. дом ДВФУ, 2012. — С. 5—20.

12. Дударев О.В., Боцул А.И., Чаркин А.Н., Бирюлина М.Г., Гаврилова Г.С. Современная геоэкологическая обстановка зал. Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 132—140.

13. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Том 2. — М: Мир, 1989. — 477 с.

14. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. — Киев: Наукова думка, 1987. — 260 с.

15. РД 52.10.556-95. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в пробах морских донных отложений и взвеси. — М.: Гидрометеиздат, 1996. — 49 с.

16. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. — М.: МГУ, 1981. — 272 с.

17. Лонцих С.В., Петров Л.Л. Стандартные образцы состава природных сред. — Новосибирск: Наука, 1988. — 277 с.

18. Петелин В.П. Гранулометрический анализ морских донных осадков. — М.: Наука, 1967. — 125 с.

19. Боцул А.И. Лазерный измеритель размеров частиц “Analysette 22”: достоинства, недостатки и некоторые особенности использования при анализе донных осадков // Условия образования донных осадков и связанных с ними полезных ископаемых в окраинных морях. — Владивосток: Дальнаука, 2002. — С. 114—118.

20. Отчет ФГБУ «ДВНИГМИ» «Предложения по разработке новых или обновления существующих методов гидробиологического анализа морской среды с целью определения качества морских вод по характеристикам состояния биологических сообществ. Адаптация метода оценки качества морской среды по данным биологического анализа на основе индексов AMBI и M-AMBI (Azti Marine Biotic Index и Multivariate Azti Marine Biotic Index) для залива Петра Великого Японского моря». — 2020. — 120 с. — URL: http://ferhri.org/images/stories/FERHRI/NIR/Otchety/otchet_463_moschenko.pdf (дата обращения 22.11.2021).

21. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В. Адаптация метода оценки качества морской среды по данным биологического анализа на основе индексов AMBI и M-AMBI для залива Петра Великого Японского моря // Труды ДВНИГМИ. — Вып. 156. — 2021. — С. 142—181.

22. Лихт Ф.Р., Астахов А.С., Боцул А.И., Деркачев О.В., Марков Ю.Д., Уткин И.В. Структура осадков и фации Японского моря. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. —

287 с.

23. Belan T.A., Moshchenko A.V. Polychaete taxocenes variability associated with sediment pollution loading in the Peter the Great Bay (the East Sea/Japan Sea) // *Ocean Science J.* — 2005. — Vol. 40, No. 1. P. 1—10.

24. Clarke K.R. Comparisons of dominance curves // *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* — 1990. — Vol. 138. No. 1–2. P. 143–157.

25. Borja Á., Franco J., Muxika I. The biotic indices and the Water Framework Directive: the required consensus in the new benthic monitoring tools // *Mar. Pollut. Bull.* — 2004. — Vol. 48. No. 3–4. P. 405—408.

26. Muxika I., Borja Á., Bald J. Using historical data, expert judgment and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive // *Mar. Pollut. Bull.* — 2007. — Vol. 55. No. 1–6. P. 16—29.

27. Borja Á., Mader J., Muxika I. Instructions for the use of the AMBI index software (Version 5.0) // *Revista de Investigacion Marina.* — 2012. — Vol. 19. No. 3. P. 71—82.

28. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA® — Статистический анализ и обработка данных в среде Windows®. — М.: Инф.-издат. дом «Филинь», 1998. — 608 с.

29. The R Project for Statistical Computing. — URL: <https://www.r-project.org> (дата обращения 16.11.2021).

30. Ким Дж., Клекка У.Р., Мьюлер К.У. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 312 с.

31. Носов В.Н. Метод главных компонент и факторный анализ // *Компьютерная биометрика.* — М.: МГУ, 1990. — С. 162—187.

32. Butler J.C. Effects of closure on the measures of similarity between samples // *J. Math. Geol.* — 1979. — Vol. 11, No. 4. P. 431–440.

33. Non-linear Regression in R for biologist (Part1). — URL: http://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/7812_5327615eb0044cf29420b955ddaa6173.html (дата обращения 16.11.2021).

34. Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R. — М.: ДМК Пресс, 2014. — 588 с.

35. Современное осадкообразование в окраинных морях Востока Азии (статистические модели). — Владивосток: Дальнаука, 1997. — 302 с.

36. Moshchenko A.V., Belan T.A., Oleynik E.V. Influence of contamination on soft-bottom communities in Peter the Great Bay, Sea of Japan: choice of variables // *Ecological studies and the state of the ecosystem of Amursky Bay and the estuarine zone of the Razdolnaya*

River (Sea of Japan). — Vladivostok: Dalnauka, 2009. — Vol. 2. P. 173–204.

37. Мощенко А.В., Белан Т.А., Ивин В.В. Сообщества макрозообентоса восточной части пролива Босфор Восточный (залив Петра Великого Японского моря) // Изв. ТИПРО. — 2018. — Т. 193. — С. 112—142.

38. Bradford W.L., Luoma S.N. Some perspectives on heavy metal concentrations in shellfish and sediment in San Francisco Bay, California // Contaminants and Sediments. Ed. Baker R.A. MI, Ann Arbor: Ann Arbor Scientific Publishing. — 1980. — P. 501—532.

39. Windom H.L., Schropp S.J., Calder F.D., Ryan J.D., Smith R.G.J., Bumeу L.C., Rawlinson C.H. Natural trace metal concentrations in estuarine and coastal marine sediments of the southeastern United States // Environ. Sci. Technol. — 1989. — Vol. 23. P. 314—320.

40. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. — URL: <http://r-analytics.blogspot.com> (дата обращения 16.11.2021).

41. Константинов А.С. Общая гидробиология. — М.: Высш. школа, 1986. — 472 с.

42. Мощенко А.В. Роль микромасштабной турбулентности в распределении и изменчивости бентосных животных. — Владивосток: Дальнаука, 2006. — 321 с.

42. Мощенко А.В., Белан Т.А. Метод оценки антропогенного нарушения сообществ макрозообентоса рыхлых грунтов // Биол. моря. — 2008. — Т. 34. № 4. — С. 279—292.

43. Мощенко А.В., Белан Т.А. Новые методы оценки экологического состояния природной среды Дальневосточных морей России // Динамика морских экосистем и современные проблемы сохранения биологического потенциала морей России. — Владивосток: Дальнаука, 2007. — С. 276—313.

44. Отчет ФГБУ «ДВНИГМИ» «Экспериментальная разработка и экспедиционная проверка современных методов исследования состояния и уровня загрязнения морской среды для внедрения на сети мониторинга. Метод оценки химического загрязнения морской среды, основанный на распределении видов макрозообентоса вдоль градиента загрязнения». — 2021. — 108 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Результаты тестов Манна-Уитни (парное сравнение выборок реальных и виртуальных данных), Шапиро-Уилка (проверка соответствия остатков моделей на соответствие нормальному распределению) и множественного линейного регрессионного анализа

Таблица А.1 – Результаты теста Манна-Уитни

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
Залив Стрелок и бухта Рифовая: I. "L. longifolia" + O. sarsii										
Dpth	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
C _{орг.}	11	20	153	343	87	-0,929	0,353	-0,932	0,351	0,359
TPF	11	20	161	335	95	-0,599	0,549	-0,601	0,548	0,555
Al	11	20	159	337	93	-0,681	0,496	-0,683	0,494	0,502
Pl	11	20	164	332	98	-0,475	0,635	-0,476	0,634	0,640
AP	11	20	153	343	87	-0,929	0,353	-0,932	0,351	0,359
Psa	11	20	192	304	94	0,640	0,522	0,642	0,521	0,528
Pse	11	20	189	307	97	0,516	0,606	0,518	0,605	0,611
MEAN	11	20	184	312	102	0,310	0,757	0,311	0,756	0,761
SD	11	20	186	310	100	0,392	0,695	0,393	0,694	0,699
SKEW	11	20	191	305	95	0,599	0,549	0,601	0,548	0,555
KURT	11	20	191	305	95	0,599	0,549	0,601	0,548	0,555
ENTR	11	20	171	325	105	-0,186	0,853	-0,186	0,852	0,855
GrF ₁	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,983	0,984
GrF ₂	11	20	162	334	96	-0,557	0,577	-0,559	0,576	0,583
GrF ₃	11	20	167	329	101	-0,351	0,726	-0,352	0,725	0,730
GrL ₁	11	20	194	302	92	0,723	0,470	0,724	0,469	0,476
GrL ₂	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
GrL ₃	11	20	169	327	103	-0,268	0,788	-0,269	0,788	0,792
PoF ₁	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
PoF ₂	11	20	154	342	88	-0,888	0,375	-0,888	0,375	0,381
PoF ₃	11	20	155	341	89	-0,846	0,397	-0,846	0,397	0,403
MeF ₁	11	20	167	329	101	-0,351	0,726	-0,351	0,726	0,730
MeF ₂	11	20	173	323	107	-0,103	0,918	-0,103	0,918	0,919
OrgF ₁	11	20	157	339	91	-0,764	0,445	-0,764	0,445	0,451
OrgF ₂	11	20	155	341	89	-0,846	0,397	-0,846	0,397	0,403
R	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
A	11	20	171	325	105	-0,186	0,853	-0,186	0,853	0,855
B	11	20	163	333	97	-0,516	0,606	-0,516	0,606	0,611
H	11	20	173	323	107	-0,103	0,918	-0,103	0,918	0,919
e	11	20	170	326	104	-0,227	0,820	-0,227	0,820	0,823
W	11	20	187	309	99	0,434	0,665	0,434	0,665	0,670
AMBI	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
MAMBI	11	20	177	319	109	0,021	0,984	0,021	0,984	0,984
Залив Стрелок и бухта Рифовая: II. A. pacifica										
Dpth	7	20	97	281	69	-0,028	0,978	-0,028	0,978	0,978
C _{орг.}	7	20	114	264	54	0,858	0,391	0,858	0,391	0,400

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
TPF	7	20	127	251	41	1,577	0,115	1,579	0,114	0,116
Al	7	20	104	274	64	0,304	0,761	0,304	0,761	0,766
Pl	7	20	108	270	60	0,526	0,599	0,526	0,599	0,607
AP	7	20	114	264	54	0,858	0,391	0,858	0,391	0,400
Psa	7	20	82	296	54	-0,858	0,391	-0,858	0,391	0,400
Pse	7	20	84	294	56	-0,747	0,455	-0,747	0,455	0,464
MEAN	7	20	86	292	58	-0,636	0,525	-0,637	0,524	0,533
SD	7	20	78	300	50	-1,079	0,281	-1,079	0,280	0,288
SKEW	7	20	74	304	46	-1,300	0,194	-1,301	0,193	0,198
KURT	7	20	71	307	43	-1,466	0,143	-1,467	0,142	0,145
ENTR	7	20	117	261	51	1,024	0,306	1,024	0,306	0,314
GrF ₁	7	20	98	280	70	-0,028	0,978	-0,028	0,978	1,000
GrF ₂	7	20	115	263	53	0,913	0,361	0,913	0,361	0,370
GrF ₃	7	20	94	284	66	-0,194	0,846	-0,194	0,846	0,850
GrL ₁	7	20	90	288	62	-0,415	0,678	-0,415	0,678	0,685
GrL ₂	7	20	92	286	64	-0,304	0,761	-0,304	0,761	0,766
GrL ₃	7	20	114	264	54	0,858	0,391	0,858	0,391	0,400
PoF ₁	7	20	102	276	66	0,194	0,846	0,194	0,846	0,850
PoF ₂	7	20	93	285	65	-0,249	0,803	-0,249	0,803	0,808
PoF ₃	7	20	105	273	63	0,360	0,719	0,360	0,719	0,725
MeF ₁	7	20	98	280	70	-0,028	0,978	-0,028	0,978	1,000
MeF ₂	7	20	111	267	57	0,692	0,489	0,692	0,489	0,498
OrgF ₁	7	20	96	282	68	-0,083	0,934	-0,083	0,934	0,935
OrgF ₂	7	20	88	290	60	-0,526	0,599	-0,526	0,599	0,607
R	7	20	88	290	60	-0,526	0,599	-0,526	0,599	0,607
A	7	20	99	279	69	0,028	0,978	0,028	0,978	0,978
B	7	20	66	312	38	-1,743	0,081	-1,743	0,081	0,081
H	7	20	84	294	56	-0,747	0,455	-0,747	0,455	0,464
e	7	20	85	293	57	-0,692	0,489	-0,692	0,489	0,498
W	7	20	83	295	55	-0,802	0,422	-0,802	0,422	0,431
AMBI	7	20	116	262	52	0,968	0,333	0,968	0,333	0,341
MAMBI	7	20	84	294	56	-0,747	0,455	-0,747	0,455	0,464
Залив Посыета и прилегающая акватория: <i>I. O. sarsii</i> + <i>A. fissa</i>										
Dpth	25	25	653	622	297	0,291	0,771	0,291	0,771	0,773
C _{орг.}	25	25	637	638	312	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
TPF	25	25	627	648	302	-0,194	0,846	-0,195	0,845	0,848
Al	25	25	650	625	300	0,233	0,816	0,236	0,813	0,818
Pl	25	25	622	653	297	-0,291	0,771	-0,295	0,768	0,773
AP	25	25	637	638	312	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
Psa	25	25	648	627	302	0,194	0,846	0,197	0,844	0,848
Pse	25	25	593	682	268	-0,854	0,393	-0,866	0,386	0,397
MEAN	25	25	608	667	283	-0,563	0,574	-0,571	0,568	0,577
SD	25	25	605	670	280	-0,621	0,535	-0,630	0,529	0,538
SKEW	25	25	643	632	307	0,097	0,923	0,098	0,922	0,923
KURT	25	25	639	636	311	0,019	0,985	0,020	0,984	0,985
ENTR	25	25	564	711	239	-1,416	0,157	-1,437	0,151	0,158

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
GrF ₁	25	25	692	583	258	1,048	0,295	1,063	0,288	0,298
GrF ₂	25	25	673	602	277	0,679	0,497	0,689	0,491	0,500
GrF ₃	25	25	667	608	283	0,563	0,574	0,571	0,568	0,577
GrL ₁	25	25	673	602	277	0,679	0,497	0,689	0,491	0,500
GrL ₂	25	25	659	616	291	0,407	0,684	0,413	0,679	0,686
GrL ₃	25	25	638	637	312	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
PoF ₁	25	25	631	644	306	-0,116	0,907	-0,116	0,907	0,908
PoF ₂	25	25	634	641	309	-0,058	0,954	-0,058	0,954	0,954
MeF ₁	25	25	634	641	309	-0,058	0,954	-0,058	0,954	0,954
MeF ₂	25	25	627	648	302	-0,194	0,846	-0,194	0,846	0,848
OrgF ₁	25	25	635	640	310	-0,039	0,969	-0,039	0,969	0,969
OrgF ₂	25	25	625	650	300	-0,233	0,816	-0,233	0,816	0,818
R	25	25	625	650	300	-0,233	0,816	-0,233	0,816	0,818
A	25	25	639	636	311	0,019	0,985	0,019	0,985	0,985
B	25	25	631	644	306	-0,116	0,907	-0,116	0,907	0,908
H	25	25	646	629	304	0,155	0,877	0,155	0,877	0,878
e	25	25	628	647	303	-0,175	0,861	-0,175	0,861	0,863
W	25	25	632	643	307	-0,097	0,923	-0,097	0,923	0,923
AMBI	25	25	632	643	307	-0,097	0,923	-0,097	0,923	0,923
MAMBI	25	25	651	624	299	0,252	0,801	0,252	0,801	0,803
Залив Посьета и прилегающая акватория: II. "L. longifolia" + M. chinensis										
Dpth	8	20	95	311	59	-1,043	0,297	-1,043	0,297	0,304
C _{орг.}	8	20	86	320	50	-1,500	0,134	-1,507	0,132	0,136
TPF	8	20	91	315	55	-1,246	0,213	-1,248	0,212	0,218
Al	8	20	98	308	62	-0,890	0,373	-0,894	0,371	0,381
Pl	8	20	87	319	51	-1,449	0,147	-1,456	0,145	0,150
AP	8	20	86	320	50	-1,500	0,134	-1,507	0,132	0,136
Psa	8	20	150	256	46	1,704	0,088	1,712	0,087	0,089
Pse	8	20	140	266	56	1,195	0,232	1,201	0,230	0,237
MEAN	8	20	140	266	56	1,195	0,232	1,201	0,230	0,237
SD	8	20	134	272	62	0,890	0,373	0,894	0,371	0,381
SKEW	8	20	141	265	55	1,246	0,213	1,252	0,211	0,218
KURT	8	20	145	261	51	1,449	0,147	1,456	0,145	0,150
ENTR	8	20	74	332	38	-2,110	0,035	-2,121	0,034	0,033
GrF ₁	8	20	92	314	56	-1,195	0,232	-1,201	0,230	0,237
GrF ₂	8	20	146	260	50	1,500	0,134	1,507	0,132	0,136
GrF ₃	8	20	152	254	44	1,805	0,071	1,814	0,070	0,070
GrL ₁	8	20	145	261	51	1,449	0,147	1,456	0,145	0,150
GrL ₂	8	20	94	312	58	-1,093	0,274	-1,099	0,272	0,281
GrL ₃	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,588	0,557	0,566
PoF ₁	8	20	103	303	67	-0,636	0,525	-0,636	0,525	0,533
PoF ₂	8	20	121	285	75	0,229	0,819	0,229	0,819	0,823
MeF ₁	8	20	109	297	73	-0,331	0,741	-0,331	0,741	0,746
MeF ₂	8	20	103	303	67	-0,636	0,525	-0,636	0,525	0,533
OrgF ₁	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
OrgF ₂	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
R	8	20	86	320	50	-1,500	0,134	-1,501	0,133	0,136
A	8	20	64	342	28	-2,619	0,009	-2,619	0,009	0,007
A	8	14	64	189	28	-1,877	0,061	-1,877	0,061	0,059
B	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
H	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
e	8	20	136	270	60	0,992	0,321	0,992	0,321	0,328
W	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
AMBI	8	20	102	304	66	-0,687	0,492	-0,687	0,492	0,500
MAMBI	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
Залив Посьета и прилегающая акватория: III. "L. longifolia" + M. sarsi										
Dpth	14	20	250	345	135	0,157	0,875	0,158	0,875	0,877
C _{орг.}	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,053	0,958	0,959
TPF	14	20	248	347	137	0,087	0,930	0,088	0,930	0,931
Al	14	20	263	332	122	0,612	0,540	0,614	0,539	0,545
Pl	14	20	229	366	124	-0,542	0,588	-0,544	0,587	0,592
AP	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,053	0,958	0,959
Psa	14	20	239	356	134	-0,192	0,847	-0,193	0,847	0,849
Pse	14	20	245	350	140	0,017	0,986	0,018	0,986	1,000
MEAN	14	20	237	358	132	-0,262	0,793	-0,263	0,792	0,796
SD	14	20	245	350	140	0,017	0,986	0,018	0,986	1,000
SKEW	14	20	265	330	120	0,682	0,495	0,684	0,494	0,500
KURT	14	20	241	354	136	-0,122	0,903	-0,123	0,902	0,904
ENTR	14	20	225	370	120	-0,682	0,495	-0,684	0,494	0,500
GrF ₁	14	20	239	356	134	-0,192	0,847	-0,193	0,847	0,849
GrF ₂	14	20	261	334	124	0,542	0,588	0,544	0,587	0,592
GrF ₃	14	20	215	380	110	-1,032	0,302	-1,035	0,301	0,306
GrL ₁	14	20	243	352	138	-0,052	0,958	-0,053	0,958	0,959
GrL ₂	14	20	269	326	116	0,822	0,411	0,824	0,410	0,416
GrL ₃	14	20	273	322	112	0,962	0,336	0,964	0,335	0,341
PoF ₁	14	20	237	358	132	-0,262	0,793	-0,262	0,793	0,796
PoF ₂	14	20	260	335	125	0,507	0,612	0,507	0,612	0,616
MeF ₁	14	20	248	347	137	0,087	0,930	0,087	0,930	0,931
MeF ₂	14	20	214	381	109	-1,067	0,286	-1,067	0,286	0,290
OrgF ₁	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,052	0,958	0,959
OrgF ₂	14	20	244	351	139	-0,017	0,986	-0,017	0,986	0,986
R	14	20	243	352	138	-0,052	0,958	-0,052	0,958	0,959
A	14	20	230	365	125	-0,507	0,612	-0,507	0,612	0,616
B	14	20	207	388	102	-1,312	0,189	-1,312	0,189	0,192
H	14	20	249	346	136	0,122	0,903	0,122	0,903	0,904
e	14	20	249	346	136	0,122	0,903	0,122	0,903	0,904
W	14	20	241	354	136	-0,122	0,903	-0,122	0,903	0,904
AMBI	14	20	268	327	117	0,787	0,431	0,787	0,431	0,436
MAMBI	14	20	234	361	129	-0,367	0,713	-0,367	0,713	0,717
Залив Посьета и прилегающая акватория: IV. A. insignis										
Dpth	11	20	174	322	108	-0,062	0,951	-0,062	0,951	0,951
C _{орг.}	11	20	169	327	103	-0,268	0,788	-0,270	0,787	0,792

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
TPF	11	20	191	305	95	0,599	0,549	0,601	0,548	0,555
Al	11	20	164	332	98	-0,475	0,635	-0,478	0,633	0,640
Pl	11	20	166	330	100	-0,392	0,695	-0,394	0,693	0,699
AP	11	20	169	327	103	-0,268	0,788	-0,270	0,787	0,792
Psa	11	20	182	314	104	0,227	0,820	0,228	0,819	0,823
Pse	11	20	182	314	104	0,227	0,820	0,228	0,819	0,823
MEAN	11	20	187	309	99	0,434	0,665	0,436	0,663	0,670
SD	11	20	179	317	107	0,103	0,918	0,104	0,917	0,919
SKEW	11	20	186	310	100	0,392	0,695	0,394	0,693	0,699
KURT	11	20	180	316	106	0,145	0,885	0,145	0,884	0,887
ENTR	11	20	152	344	86	-0,970	0,332	-0,976	0,329	0,338
GrF ₁	11	20	154	342	88	-0,888	0,375	-0,893	0,372	0,381
GrF ₂	11	20	186	310	100	0,392	0,695	0,394	0,693	0,699
GrF ₃	11	20	173	323	107	-0,103	0,918	-0,104	0,917	0,919
GrL ₁	11	20	182	314	104	0,227	0,820	0,228	0,819	0,823
GrL ₂	11	20	157	339	91	-0,764	0,445	-0,768	0,442	0,451
GrL ₃	11	20	179	317	107	0,103	0,918	0,104	0,917	0,919
PoF ₁	11	20	178	318	108	0,062	0,951	0,062	0,951	0,951
PoF ₂	11	20	185	311	101	0,351	0,726	0,351	0,726	0,730
MeF ₁	11	20	166	330	100	-0,392	0,695	-0,392	0,695	0,699
MeF ₂	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
OrgF ₁	11	20	186	310	100	0,392	0,695	0,392	0,695	0,699
OrgF ₂	11	20	183	313	103	0,268	0,788	0,268	0,788	0,792
R	11	20	174	322	108	-0,062	0,951	-0,062	0,951	0,951
A	11	20	170	326	104	-0,227	0,820	-0,227	0,820	0,823
B	11	20	144	352	78	-1,301	0,193	-1,301	0,193	0,197
H	11	20	177	319	109	0,021	0,984	0,021	0,984	0,984
e	11	20	187	309	99	0,434	0,665	0,434	0,665	0,670
W	11	20	183	313	103	0,268	0,788	0,268	0,788	0,792
AMBI	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
MAMBI	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
Акватория к северу от устья реки Туманной: I. "L. longifolia" + E. cordatum										
Dpth	9	20	174	261	51	1,815	0,070	1,816	0,069	0,069
C _{орг.}	9	20	108	327	63	-1,249	0,212	-1,249	0,212	0,216
TPF	9	20	89	346	44	-2,145	0,032	-2,162	0,031	0,030
AP	9	20	116	319	71	-0,872	0,383	-0,872	0,383	0,390
Psa	9	20	157	278	68	1,014	0,311	1,014	0,311	0,317
Pse	9	20	130	305	85	-0,212	0,832	-0,212	0,832	0,835
MEAN	9	20	141	294	84	0,259	0,795	0,259	0,795	0,799
SD	9	20	144	291	81	0,401	0,689	0,401	0,689	0,694
SKEW	9	20	150	285	75	0,684	0,494	0,684	0,494	0,501
KURT	9	20	140	295	85	0,212	0,832	0,212	0,832	0,835
ENTR	9	20	131	304	86	-0,165	0,869	-0,165	0,869	0,871
GrF ₁	9	20	151	284	74	0,731	0,465	0,731	0,465	0,472
GrF ₂	9	20	154	281	71	0,872	0,383	0,872	0,383	0,390
GrF ₃	9	20	148	287	77	0,589	0,556	0,589	0,556	0,562

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z_1	p_1	p_2
	1	2	1	2						
GrL_1	9	20	131	304	86	-0,165	0,869	-0,165	0,869	0,871
GrL_2	9	20	144	291	81	0,401	0,689	0,401	0,689	0,694
GrL_3	9	20	125	310	80	-0,448	0,654	-0,448	0,654	0,660
PoF_1	9	20	131	304	86	-0,165	0,869	-0,165	0,869	0,871
PoF_2	9	20	141	294	84	0,259	0,795	0,259	0,795	0,799
PoF_3	9	20	119	316	74	-0,731	0,465	-0,731	0,465	0,472
MeF_1	9	20	108	327	63	-1,249	0,212	-1,249	0,212	0,216
MeF_2	9	20	143	292	82	0,354	0,724	0,354	0,724	0,729
$OrgF_1$	9	20	132	303	87	-0,118	0,906	-0,118	0,906	0,908
$OrgF_2$	9	20	116	319	71	-0,872	0,383	-0,872	0,383	0,390
WaF	9	20	122	313	77	-0,589	0,556	-0,589	0,556	0,562
R	9	20	123	312	78	-0,542	0,588	-0,542	0,588	0,594
A	9	20	108	327	63	-1,249	0,212	-1,249	0,212	0,216
B	9	20	131	304	86	-0,165	0,869	-0,165	0,869	0,871
H	9	20	118	317	73	-0,778	0,437	-0,778	0,437	0,444
e	9	20	121	314	76	-0,636	0,525	-0,636	0,525	0,532
W	9	20	133	302	88	-0,071	0,944	-0,071	0,944	0,945
$AMBI$	9	20	128	307	83	-0,306	0,759	-0,306	0,759	0,764
$MAMBI$	9	20	123	312	78	-0,542	0,588	-0,542	0,588	0,594
Акватория к северу от устья реки Туманной: IV. <i>A. macrocephala</i>										
$Dpth$	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
$C_{опр.}$	8	20	104	302	68	-0,585	0,559	-0,585	0,559	0,566
TPF	8	20	124	283	73	0,356	0,722	0,357	0,721	0,709
AP	8	20	141	265	55	1,246	0,213	1,246	0,213	0,218
Psa	8	20	97	309	61	-0,941	0,347	-0,941	0,347	0,354
Pse	8	20	82	324	46	-1,704	0,088	-1,704	0,088	0,089
$MEAN$	8	20	85	321	49	-1,551	0,121	-1,551	0,121	0,123
SD	8	20	96	310	60	-0,992	0,321	-0,992	0,321	0,328
$SKEW$	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
$KURT$	8	20	101	305	65	-0,737	0,461	-0,737	0,461	0,469
$ENTR$	8	20	121	285	75	0,229	0,819	0,229	0,819	0,823
GrF_1	8	20	137	269	59	1,043	0,297	1,043	0,297	0,304
GrF_2	8	20	96	310	60	-0,992	0,321	-0,992	0,321	0,328
GrF_3	8	20	101	305	65	-0,737	0,461	-0,737	0,461	0,469
GrL_1	8	20	136	270	60	0,992	0,321	0,992	0,321	0,328
GrL_2	8	20	97	309	61	-0,941	0,347	-0,941	0,347	0,354
GrL_3	8	20	144	262	52	1,399	0,162	1,399	0,162	0,165
PoF_1	8	20	129	277	67	0,636	0,525	0,636	0,525	0,533
PoF_2	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
PoF_3	8	20	122	284	74	0,280	0,780	0,280	0,780	0,784
MeF_1	8	20	129	277	67	0,636	0,525	0,636	0,525	0,533
MeF_2	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
$OrgF_1$	8	20	126	280	70	0,483	0,629	0,483	0,629	0,636
$OrgF_2$	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
WaF	8	20	125	281	71	0,432	0,666	0,432	0,666	0,672
R	8	20	138	268	58	1,093	0,274	1,094	0,274	0,281

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
A	8	20	104	302	68	-0,585	0,559	-0,585	0,559	0,566
B	8	20	102	304	66	-0,687	0,492	-0,687	0,492	0,500
H	8	20	139	267	57	1,144	0,253	1,144	0,253	0,258
e	8	20	139	267	57	1,144	0,253	1,144	0,253	0,258
W	8	20	106	300	70	-0,483	0,629	-0,483	0,629	0,636
AMBI	8	20	136	270	60	0,992	0,321	0,992	0,321	0,328
MAMBI	8	20	140	266	56	1,195	0,232	1,195	0,232	0,237
Прибрежье Владивостока (2001 г.): I. "L. longifolia" + S. bassi + S. inflatum										
Dpth	14	20	264	331	121	0,647	0,517	0,647	0,517	0,522
C _{орг.}	14	20	259	336	126	0,472	0,637	0,473	0,637	0,641
TPF	14	20	246	349	139	0,017	0,986	0,018	0,986	0,986
Al	14	20	273	322	112	0,962	0,336	0,963	0,335	0,341
Pl	14	20	224	371	119	-0,717	0,473	-0,718	0,473	0,478
AP	14	20	233	362	128	-0,402	0,687	-0,403	0,687	0,691
Psa	14	20	266	329	119	0,717	0,473	0,718	0,473	0,478
Pse	14	20	260	335	125	0,507	0,612	0,514	0,607	0,616
MEAN	14	20	246	349	139	0,017	0,986	0,018	0,986	0,986
SD	14	20	262	333	123	0,577	0,564	0,578	0,563	0,569
SKEW	14	20	228	367	123	-0,577	0,564	-0,577	0,564	0,569
KURT	14	20	238	357	133	-0,227	0,820	-0,227	0,820	0,823
ENTR	14	20	250	345	135	0,157	0,875	0,158	0,875	0,877
GrF ₁	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,053	0,958	0,959
GrF ₂	14	20	258	337	127	0,437	0,662	0,437	0,662	0,666
GrF ₃	14	20	227	368	122	-0,612	0,540	-0,612	0,540	0,545
GrL ₁	14	20	267	328	118	0,752	0,452	0,752	0,452	0,457
GrL ₂	14	20	238	357	133	-0,227	0,820	-0,227	0,820	0,823
PoF ₁	14	20	231	364	126	-0,472	0,637	-0,472	0,637	0,641
PoF ₂	14	20	243	352	138	-0,052	0,958	-0,052	0,958	0,959
PoF ₃	14	20	262	333	123	0,577	0,564	0,577	0,564	0,569
MeF ₁	14	20	233	362	128	-0,402	0,687	-0,402	0,687	0,691
MeF ₂	14	20	244	351	139	-0,017	0,986	-0,017	0,986	0,986
OrgF ₁	14	20	258	337	127	0,437	0,662	0,437	0,662	0,666
OrgF ₂	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,052	0,958	0,959
R	14	20	245	350	140	-0,017	0,986	-0,018	0,986	1,000
A	14	20	245	350	140	-0,017	0,986	-0,017	0,986	1,000
B	14	20	205	390	100	-1,382	0,167	-1,382	0,167	0,169
H	14	20	256	339	129	0,367	0,713	0,367	0,713	0,717
e	14	20	246	349	139	0,017	0,986	0,017	0,986	0,986
W	14	20	235	360	130	-0,332	0,740	-0,332	0,740	0,743
AMBI	14	20	248	347	137	0,087	0,930	0,087	0,930	0,931
MAMBI	14	20	247	348	138	0,052	0,958	0,052	0,958	0,959
Прибрежье Владивостока (2001 г.): II. L. longifolia + O. sarsii + S. armiger										
Dpth	10	20	157	308	98	0,066	0,947	0,066	0,947	0,948
C _{орг.}	10	20	138	327	83	-0,726	0,468	-0,726	0,468	0,475
TPF	10	20	144	321	89	-0,462	0,644	-0,463	0,644	0,650
Al	10	20	140	325	85	-0,638	0,524	-0,638	0,523	0,530

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
<i>Pl</i>	10	20	134	331	79	-0,902	0,367	-0,903	0,367	0,373
<i>AP</i>	10	20	141	324	86	-0,594	0,553	-0,594	0,553	0,559
<i>Psa</i>	10	20	169	296	86	0,594	0,553	0,594	0,553	0,559
<i>Pse</i>	10	20	147	318	92	-0,330	0,741	-0,331	0,741	0,746
<i>MEAN</i>	10	20	126	339	71	-1,254	0,210	-1,254	0,210	0,214
<i>SD</i>	10	20	161	304	94	0,242	0,809	0,242	0,809	0,812
<i>SKEW</i>	10	20	151	314	96	-0,154	0,878	-0,154	0,878	0,880
<i>KURT</i>	10	20	141	324	86	-0,594	0,553	-0,594	0,553	0,559
<i>ENTR</i>	10	20	156	309	99	0,022	0,982	0,022	0,982	0,983
<i>GrF₁</i>	10	20	116	349	61	-1,694	0,090	-1,694	0,090	0,091
<i>GrF₂</i>	10	20	162	303	93	0,286	0,775	0,286	0,775	0,779
<i>GrF₃</i>	10	20	167	298	88	0,506	0,613	0,506	0,613	0,619
<i>GrL₁</i>	10	20	180	285	75	1,078	0,281	1,078	0,281	0,286
<i>GrL₂</i>	10	20	137	328	82	-0,770	0,441	-0,770	0,441	0,448
<i>PoF₁</i>	10	20	144	321	89	-0,462	0,644	-0,462	0,644	0,650
<i>PoF₂</i>	10	20	147	318	92	-0,330	0,741	-0,330	0,741	0,746
<i>PoF₃</i>	10	20	134	331	79	-0,902	0,367	-0,902	0,367	0,373
<i>MeF₁</i>	10	20	126	339	71	-1,254	0,210	-1,254	0,210	0,214
<i>MeF₂</i>	10	20	145	320	90	-0,418	0,676	-0,418	0,676	0,681
<i>OrgF₁</i>	10	20	129	336	74	-1,122	0,262	-1,122	0,262	0,267
<i>OrgF₂</i>	10	20	132	333	77	-0,990	0,322	-0,990	0,322	0,328
<i>R</i>	10	20	181	284	74	1,122	0,262	1,122	0,262	0,267
<i>A</i>	10	20	163	302	92	0,330	0,741	0,330	0,741	0,746
<i>B</i>	10	20	147	318	92	-0,330	0,741	-0,330	0,741	0,746
<i>H</i>	10	20	189	276	66	1,474	0,141	1,474	0,141	0,143
<i>e</i>	10	20	167	298	88	0,506	0,613	0,506	0,613	0,619
<i>W</i>	10	20	154	311	99	-0,022	0,982	-0,022	0,982	0,983
<i>AMBI</i>	10	20	138	327	83	-0,726	0,468	-0,726	0,468	0,475
<i>MAMBI</i>	10	20	192	273	63	1,606	0,108	1,606	0,108	0,109
Прибрежье Владивостока (2001 г.): III. <i>P. argentata</i> + <i>Macoma</i> sp.										
<i>Dpth</i>	5	19	37	263	22	-1,777	0,076	-1,777	0,076	0,075
<i>C_{орг.}</i>	5	19	41	259	26	-1,493	0,136	-1,493	0,135	0,139
<i>TPF</i>	5	19	57	243	42	-0,355	0,722	-0,355	0,722	0,731
<i>Al</i>	5	19	60	240	45	-0,142	0,887	-0,142	0,887	0,891
<i>Pl</i>	5	19	58	242	43	-0,284	0,776	-0,284	0,776	0,783
<i>AP</i>	5	19	57	243	42	-0,355	0,722	-0,355	0,722	0,731
<i>Psa</i>	5	19	52	248	37	-0,711	0,477	-0,711	0,477	0,489
<i>Pse</i>	5	19	56	244	41	-0,426	0,670	-0,426	0,670	0,679
<i>MEAN</i>	5	19	52	248	37	-0,711	0,477	-0,711	0,477	0,489
<i>SD</i>	5	19	59	241	44	-0,213	0,831	-0,213	0,831	0,836
<i>SKEW</i>	5	19	74	226	36	0,782	0,434	0,782	0,434	0,446
<i>KURT</i>	5	19	64	236	46	0,071	0,943	0,071	0,943	0,945
<i>ENTR</i>	5	19	55	245	40	-0,498	0,619	-0,498	0,619	0,629
<i>GrF₁</i>	5	19	46	254	31	-1,137	0,255	-1,137	0,255	0,265
<i>GrF₂</i>	5	19	55	245	40	-0,498	0,619	-0,498	0,619	0,629
<i>GrF₃</i>	5	19	75	225	35	0,853	0,394	0,853	0,394	0,406

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z_1	p_1	p_2
	1	2	1	2						
GrL_1	5	19	57	243	42	-0,355	0,722	-0,355	0,722	0,731
GrL_2	5	19	69	231	41	0,426	0,670	0,426	0,670	0,679
PoF_1	5	19	42	258	27	-1,422	0,155	-1,422	0,155	0,160
PoF_2	5	19	73	227	37	0,711	0,477	0,711	0,477	0,489
PoF_3	5	19	65	235	45	0,142	0,887	0,142	0,887	0,891
MeF_1	5	19	44	256	29	-1,279	0,201	-1,279	0,201	0,208
MeF_2	5	19	77	223	33	0,995	0,320	0,995	0,320	0,331
$OrgF_1$	5	19	63	237	47	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
$OrgF_2$	5	19	83	217	27	1,422	0,155	1,422	0,155	0,160
R	5	19	37	263	22	-1,777	0,076	-1,777	0,076	0,075
A	5	19	55	245	40	-0,498	0,619	-0,498	0,619	0,629
B	5	19	75	225	35	0,853	0,394	0,853	0,394	0,406
H	5	19	48	252	33	-0,995	0,320	-0,995	0,320	0,331
e	5	19	58	242	43	-0,284	0,776	-0,284	0,776	0,783
W	5	19	60	240	45	-0,142	0,887	-0,142	0,887	0,891
$AMBI$	5	19	46	254	31	-1,137	0,255	-1,137	0,255	0,265
$MAMBI$	5	19	68	232	42	0,355	0,722	0,355	0,722	0,731
Прибрежье Владивостока (2001 г.): IV. <i>A. pacifica</i>										
$Dpth$	5	16	55	176	40	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
$C_{opr.}$	5	16	61	170	34	0,454	0,650	0,454	0,650	0,660
TPF	5	16	57	174	38	0,124	0,901	0,124	0,901	0,905
Al	5	16	48	183	33	-0,537	0,591	-0,537	0,591	0,603
Pl	5	16	53	178	38	-0,124	0,901	-0,124	0,901	0,905
AP	5	16	48	183	33	-0,537	0,591	-0,537	0,591	0,603
Psa	5	16	56	175	39	0,041	0,967	0,041	0,967	0,968
Pse	5	16	55	176	40	-0,041	0,967	-0,041	0,967	1,000
$MEAN$	5	16	65	166	30	0,784	0,433	0,784	0,433	0,445
SD	5	16	56	175	39	0,041	0,967	0,041	0,967	0,968
$SKEW$	5	16	53	178	38	-0,124	0,901	-0,124	0,901	0,905
$KURT$	5	16	58	173	37	0,206	0,836	0,206	0,836	0,842
$ENTR$	5	16	56	175	39	0,041	0,967	0,041	0,967	0,968
GrF_1	5	16	58	173	37	0,206	0,836	0,206	0,836	0,842
GrF_2	5	16	56	175	39	0,041	0,967	0,041	0,967	0,968
GrF_3	5	16	52	179	37	-0,206	0,836	-0,206	0,836	0,842
GrL_1	5	16	58	173	37	0,206	0,836	0,206	0,836	0,842
GrL_2	5	16	49	182	34	-0,454	0,650	-0,454	0,650	0,660
PoF_1	5	16	65	166	30	0,784	0,433	0,784	0,433	0,445
PoF_2	5	16	57	174	38	0,124	0,901	0,124	0,901	0,905
PoF_3	5	16	48	183	33	-0,537	0,591	-0,537	0,591	0,603
MeF_1	5	16	65	166	30	0,784	0,433	0,784	0,433	0,445
MeF_2	5	16	55	176	40	-0,041	0,967	-0,041	0,967	1,000
$OrgF_1$	5	16	50	181	35	-0,372	0,710	-0,372	0,710	0,719
$OrgF_2$	5	16	51	180	36	-0,289	0,773	-0,289	0,773	0,780
R	5	16	51	180	36	-0,289	0,773	-0,289	0,773	0,780
A	5	16	50	181	35	-0,372	0,710	-0,372	0,710	0,719
B	5	16	49	182	34	-0,454	0,650	-0,454	0,650	0,660

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
<i>H</i>	5	16	53	178	38	-0,124	0,901	-0,124	0,901	0,905
<i>e</i>	4	16	50	160	24	0,709	0,479	0,709	0,479	0,494
<i>W</i>	4	16	52	158	22	0,898	0,369	0,898	0,369	0,385
<i>AMBI</i>	5	16	69	162	26	1,115	0,265	1,115	0,265	0,275
<i>MAMBI</i>	5	16	45	186	30	-0,784	0,433	-0,784	0,433	0,445
Северная часть Амурского залива: II. " <i>L. longifolia</i> "										
<i>Dpth</i>	13	20	219	342	128	-0,055	0,956	-0,055	0,956	0,957
<i>C_{орг.}</i>	13	20	225	336	126	0,129	0,897	0,129	0,897	0,899
<i>TPF</i>	13	20	238	323	113	0,608	0,543	0,611	0,541	0,548
<i>AL</i>	13	20	225	336	126	0,129	0,897	0,129	0,897	0,899
<i>Pl</i>	13	20	228	333	123	0,239	0,811	0,239	0,811	0,813
<i>AP</i>	13	20	248	313	103	0,976	0,329	0,976	0,329	0,334
<i>Psa</i>	13	20	194	367	103	-0,976	0,329	-0,976	0,329	0,334
<i>Pse</i>	13	20	268	293	83	1,713	0,087	1,725	0,084	0,087
<i>MEAN</i>	13	20	235	326	116	0,497	0,619	0,497	0,619	0,624
<i>SD</i>	13	20	201	360	110	-0,718	0,472	-0,718	0,472	0,478
<i>SKEW</i>	13	20	215	346	124	-0,203	0,839	-0,203	0,839	0,842
<i>KURT</i>	13	20	197	364	106	-0,866	0,387	-0,866	0,387	0,392
<i>ENTR</i>	13	20	227	334	124	0,203	0,839	0,203	0,839	0,842
<i>GrF₁</i>	13	20	247	314	104	0,940	0,347	0,940	0,347	0,353
<i>GrF₂</i>	13	20	212	349	121	-0,313	0,754	-0,313	0,754	0,758
<i>GrF₃</i>	13	20	200	361	109	-0,755	0,450	-0,755	0,450	0,456
<i>GrL₁</i>	13	20	235	326	116	0,497	0,619	0,497	0,619	0,624
<i>GrL₂</i>	13	20	221	340	130	-0,018	0,985	-0,018	0,985	1,000
<i>GrL₃</i>	13	20	249	312	102	1,013	0,311	1,013	0,311	0,316
<i>PoF₁</i>	13	20	222	339	129	0,018	0,985	0,018	0,985	0,986
<i>PoF₂</i>	13	20	234	327	117	0,461	0,645	0,461	0,645	0,650
<i>PoF₃</i>	13	20	206	355	115	-0,534	0,593	-0,534	0,593	0,598
<i>MeF₁</i>	13	20	223	338	128	0,055	0,956	0,055	0,956	0,957
<i>MeF₂</i>	13	20	223	338	128	0,055	0,956	0,055	0,956	0,957
<i>PoF₁₍₆₎</i>	13	20	231	330	120	0,350	0,726	0,350	0,726	0,730
<i>PoF₂₍₆₎</i>	13	20	220	341	129	-0,018	0,985	-0,018	0,985	0,986
<i>PoF₃₍₆₎</i>	13	20	216	345	125	-0,166	0,868	-0,166	0,868	0,870
<i>WaFI</i>	13	20	219	342	128	-0,055	0,956	-0,055	0,956	0,957
<i>WCI</i>	13	20	216	345	125	-0,166	0,868	-0,166	0,868	0,870
<i>R</i>	13	20	211	350	120	-0,350	0,726	-0,350	0,726	0,730
<i>A</i>	13	20	196	365	105	-0,903	0,367	-0,903	0,367	0,372
<i>B</i>	13	20	196	365	105	-0,903	0,367	-0,903	0,367	0,372
<i>H</i>	13	20	222	339	129	0,018	0,985	0,018	0,985	0,986
<i>e</i>	13	20	224	337	127	0,092	0,927	0,092	0,927	0,928
<i>W</i>	13	20	226	335	125	0,166	0,868	0,166	0,868	0,870
<i>AMBI</i>	13	20	218	343	127	-0,092	0,927	-0,092	0,927	0,928
<i>MAMBI</i>	13	20	222	339	129	0,018	0,985	0,018	0,985	0,986
Северная часть Амурского залива: III. <i>A. pacifica</i> + <i>P. harmeri</i> + <i>D. dawsoni</i>										
<i>Dpth</i>	8	20	122	284	74	0,280	0,780	0,280	0,780	0,784
<i>C_{орг.}</i>	8	20	100	306	64	-0,788	0,431	-0,788	0,430	0,438

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z_1	p_1	p_2
	1	2	1	2						
<i>TPF</i>	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
<i>AL</i>	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
<i>Pl</i>	8	20	116	290	80	0,025	0,980	0,025	0,980	1,000
<i>AP</i>	8	20	132	274	64	0,788	0,431	0,788	0,431	0,438
<i>Psa</i>	8	20	105	301	69	-0,534	0,593	-0,534	0,593	0,601
<i>Pse</i>	8	20	100	306	64	-0,788	0,431	-0,788	0,430	0,438
<i>MEAN</i>	8	20	132	274	64	0,788	0,431	0,788	0,431	0,438
<i>SD</i>	8	20	142	264	54	1,297	0,195	1,297	0,195	0,199
<i>SKEW</i>	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
<i>KURT</i>	8	20	96	310	60	-0,992	0,321	-0,992	0,321	0,328
<i>ENTR</i>	8	20	124	282	72	0,381	0,703	0,381	0,703	0,709
<i>GrF₁</i>	8	20	112	294	76	-0,178	0,859	-0,178	0,859	0,862
<i>GrF₂</i>	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
<i>GrF₃</i>	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
<i>GrL₁</i>	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
<i>GrL₂</i>	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
<i>GrL₃</i>	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
<i>PoF₁</i>	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
<i>PoF₂</i>	8	20	127	279	69	0,534	0,593	0,534	0,593	0,601
<i>PoF₃</i>	8	20	109	297	73	-0,331	0,741	-0,331	0,741	0,746
<i>MeF₁</i>	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
<i>MeF₂</i>	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
<i>PoF₁₍₆₎</i>	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
<i>PoF₂₍₆₎</i>	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
<i>PoF₃₍₆₎</i>	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
<i>WaFI</i>	8	20	103	303	67	-0,636	0,525	-0,636	0,525	0,533
<i>WCI</i>	8	20	96	310	60	-0,992	0,321	-0,992	0,321	0,328
<i>R</i>	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901
<i>A</i>	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
<i>B</i>	8	20	99	307	63	-0,839	0,401	-0,839	0,401	0,409
<i>H</i>	8	20	135	271	61	0,941	0,347	0,941	0,347	0,354
<i>e</i>	8	20	127	279	69	0,534	0,593	0,534	0,593	0,601
<i>W</i>	8	20	123	283	73	0,331	0,741	0,331	0,741	0,746
<i>AMBI</i>	8	20	132	274	64	0,788	0,431	0,788	0,431	0,438
<i>MAMBI</i>	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901
Пролив Босфор Восточный (бухта Патрокл и побережье о-ва Русский): <i>I. D. cardalia</i>										
<i>Dpth</i>	11	20	181	315	105	0,186	0,853	0,186	0,853	0,855
<i>C_{опр.}</i>	11	20	166	330	100	-0,392	0,695	-0,393	0,694	0,699
<i>TPF</i>	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
<i>AL</i>	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
<i>Pl</i>	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
<i>AP</i>	11	20	169	327	103	-0,268	0,788	-0,268	0,788	0,792
<i>Psa</i>	11	20	187	309	99	0,434	0,665	0,434	0,665	0,670
<i>Pse</i>	11	20	157	339	91	-0,764	0,445	-0,764	0,445	0,451
<i>MEAN</i>	11	20	162	334	96	-0,557	0,577	-0,557	0,577	0,583
<i>SD</i>	11	20	162	334	96	-0,557	0,577	-0,557	0,577	0,583
<i>SKEW</i>	11	20	180	316	106	0,145	0,885	0,145	0,885	0,887

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
<i>KURT</i>	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
<i>ENTR</i>	11	20	181	315	105	0,186	0,853	0,186	0,853	0,855
<i>GrF₁</i>	11	20	202	294	84	1,053	0,292	1,053	0,292	0,298
<i>GrF₂</i>	11	20	189	307	97	0,516	0,606	0,516	0,606	0,611
<i>GrF₃</i>	11	20	171	325	105	-0,186	0,853	-0,186	0,853	0,855
<i>SD*ENTR</i>	11	20	183	313	103	0,268	0,788	0,268	0,788	0,792
<i>GrL₁</i>	11	20	202	294	84	1,053	0,292	1,053	0,292	0,298
<i>GrL₂</i>	11	20	170	326	104	-0,227	0,820	-0,227	0,820	0,823
<i>GrL₃</i>	11	20	162	334	96	-0,557	0,577	-0,557	0,577	0,583
<i>PoF₁</i>	11	20	180	316	106	0,145	0,885	0,145	0,885	0,887
<i>PoF₂</i>	11	20	185	311	101	0,351	0,726	0,351	0,726	0,730
<i>PoF₃</i>	11	20	158	338	92	-0,723	0,470	-0,723	0,470	0,476
<i>MeF₁</i>	11	20	189	307	97	0,516	0,606	0,516	0,606	0,611
<i>MeF₂</i>	11	20	197	299	89	0,846	0,397	0,846	0,397	0,403
<i>MeF₃</i>	11	20	154	342	88	-0,888	0,375	-0,888	0,375	0,381
<i>OrgF₁</i>	11	20	163	333	97	-0,516	0,606	-0,516	0,606	0,611
<i>OrgF₂</i>	11	20	179	317	107	0,103	0,918	0,103	0,918	0,919
<i>OrgF₃</i>	11	20	190	306	96	0,557	0,577	0,557	0,577	0,583
<i>OrgF₄</i>	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
<i>R</i>	11	20	165	331	99	-0,434	0,665	-0,434	0,665	0,670
<i>A</i>	11	20	167	329	101	-0,351	0,726	-0,351	0,726	0,730
<i>B</i>	11	20	171	325	105	-0,186	0,853	-0,186	0,853	0,855
<i>H</i>	11	20	160	336	94	-0,640	0,522	-0,640	0,522	0,528
<i>e</i>	11	20	173	323	107	-0,103	0,918	-0,103	0,918	0,919
<i>W</i>	11	20	162	334	96	-0,557	0,577	-0,557	0,577	0,583
<i>AMBI</i>	11	20	163	333	97	-0,516	0,606	-0,516	0,606	0,611
<i>MAMBI</i>	11	20	187	309	99	0,434	0,665	0,434	0,665	0,670
Пролив Босфор Восточный (бухта Патрокл и побережье о-ва Русский): IV. <i>S. armiger</i> + <i>O. sarsii</i> + <i>E. tenuis</i>										
<i>Dpth</i>	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
<i>C_{опр.}</i>	11	20	189	307	97	0,516	0,606	0,517	0,605	0,611
<i>TPF</i>	11	20	192	304	94	0,640	0,522	0,641	0,521	0,528
<i>AL</i>	11	20	176	320	110	-0,021	0,984	-0,021	0,984	1,000
<i>Pl</i>	11	20	179	317	107	0,103	0,918	0,103	0,918	0,919
<i>AP</i>	11	20	175	321	109	-0,021	0,984	-0,021	0,984	0,984
<i>Psa</i>	11	20	168	328	102	-0,310	0,757	-0,310	0,757	0,761
<i>Pse</i>	11	20	128	368	62	-1,961	0,050	-1,978	0,048	0,049
<i>MEAN</i>	11	20	158	338	92	-0,723	0,470	-0,723	0,470	0,476
<i>SD</i>	11	20	149	347	83	-1,094	0,274	-1,094	0,274	0,279
<i>SKEW</i>	11	20	150	346	84	-1,053	0,292	-1,053	0,292	0,298
<i>KURT</i>	11	20	146	350	80	-1,218	0,223	-1,218	0,223	0,227
<i>ENTR</i>	11	20	203	293	83	1,094	0,274	1,094	0,274	0,279
<i>GrF₁</i>	11	20	191	305	95	0,599	0,549	0,599	0,549	0,555
<i>GrF₂</i>	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
<i>GrF₃</i>	11	20	177	319	109	0,021	0,984	0,021	0,984	0,984
<i>SD*ENTR</i>	11	20	161	335	95	-0,599	0,549	-0,599	0,549	0,555
<i>GrL₁</i>	11	20	168	328	102	-0,310	0,757	-0,310	0,757	0,761

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
GrL ₂	11	20	184	312	102	0,310	0,757	0,310	0,757	0,761
GrL ₃	11	20	185	311	101	0,351	0,726	0,351	0,726	0,730
PoF ₁	11	20	172	324	106	-0,145	0,885	-0,145	0,885	0,887
PoF ₂	11	20	184	312	102	0,310	0,757	0,310	0,757	0,761
PoF ₃	11	20	152	344	86	-0,970	0,332	-0,970	0,332	0,338
MeF ₁	11	20	178	318	108	0,062	0,951	0,062	0,951	0,951
MeF ₂	11	20	139	357	73	-1,507	0,132	-1,507	0,132	0,133
MeF ₃	11	20	171	325	105	-0,186	0,853	-0,186	0,853	0,855
OrgF ₁	11	20	176	320	110	0,021	0,984	0,021	0,984	1,000
OrgF ₂	11	20	184	312	102	0,310	0,757	0,310	0,757	0,761
OrgF ₃	11	20	202	294	84	1,053	0,292	1,053	0,292	0,298
OrgF ₄	11	20	184	312	102	0,310	0,757	0,310	0,757	0,761
R	11	20	168	328	102	-0,310	0,757	-0,310	0,757	0,761
A	11	20	158	338	92	-0,723	0,470	-0,723	0,470	0,476
B	11	20	158	338	92	-0,723	0,470	-0,723	0,470	0,476
H	11	20	203	293	83	1,094	0,274	1,094	0,274	0,279
e	11	20	197	299	89	0,846	0,397	0,846	0,397	0,403
W	11	20	188	308	98	0,475	0,635	0,475	0,635	0,640
AMBI	11	20	183	313	103	0,268	0,788	0,268	0,788	0,792
MAMBI	11	20	195	301	91	0,764	0,445	0,764	0,445	0,451
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>I. A. pacifica</i> + <i>C. capitata</i>										
Dpth	5	15	54	156	36	0,087	0,930	0,087	0,930	0,933
C _{орг.}	5	15	41	169	26	-0,960	0,337	-0,960	0,337	0,349
TPF	5	15	61	149	29	0,698	0,485	0,699	0,485	0,497
Al	5	15	46	164	31	-0,524	0,600	-0,524	0,600	0,612
Pl	5	15	47	163	32	-0,436	0,663	-0,436	0,663	0,672
AP	5	15	55	155	35	0,175	0,861	0,175	0,861	0,866
Psa	5	15	53	157	37	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
Pse	5	15	42	168	27	-0,873	0,383	-0,873	0,383	0,395
MEAN	5	15	39	171	24	-1,135	0,256	-1,135	0,256	0,266
SD	5	15	51	159	36	-0,087	0,930	-0,087	0,930	0,933
SKEW	5	15	56	154	34	0,262	0,793	0,262	0,793	0,800
KURT	5	15	57	153	33	0,349	0,727	0,349	0,727	0,735
ENTR	5	15	39	171	24	-1,135	0,256	-1,135	0,256	0,266
GrF ₁	5	15	44	166	29	-0,698	0,485	-0,698	0,485	0,497
GrF ₂	5	15	52	158	37	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
GrF ₃	5	15	59	151	31	0,524	0,600	0,524	0,600	0,612
GrL ₁	5	15	47	163	32	-0,436	0,663	-0,436	0,663	0,672
GrL ₂	5	15	59	151	31	0,524	0,600	0,524	0,600	0,612
GrL ₃	5	15	54	156	36	0,087	0,930	0,087	0,930	0,933
PoF ₁	5	15	56	154	34	0,262	0,793	0,262	0,793	0,800
PoF ₂	5	15	45	165	30	-0,611	0,541	-0,611	0,541	0,553
PoF ₃	5	15	52	158	37	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
MeF ₁	5	15	56	154	34	0,262	0,793	0,262	0,793	0,800
MeF ₂	5	15	38	172	23	-1,222	0,222	-1,222	0,222	0,230
MeF ₃	5	15	44	166	29	-0,698	0,485	-0,698	0,485	0,497

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
<i>OrgF</i> ₁	5	15	45	165	30	-0,611	0,541	-0,611	0,541	0,553
<i>OrgF</i> ₂	5	15	41	169	26	-0,960	0,337	-0,960	0,337	0,349
O ₂	5	15	53	157	37	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
R	5	15	50	160	35	-0,175	0,861	-0,175	0,861	0,866
A	5	15	49	161	34	-0,262	0,793	-0,262	0,793	0,800
B	5	15	29	181	14	-2,008	0,045	-2,008	0,045	0,042
B	5	14	29	161	14	1,898	0,058	1,898	0,058	0,056
H	5	15	50	160	35	-0,175	0,861	-0,175	0,861	0,866
e	5	15	52	158	37	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
W	5	15	42	168	27	-0,873	0,383	-0,873	0,383	0,395
AMBI	5	15	57	153	33	0,349	0,727	0,349	0,727	0,735
MAMBI	5	15	45	165	30	-0,611	0,541	-0,611	0,541	0,553
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>O. sarsii</i> + <i>M. scarlatoi</i>										
<i>Dpth</i>	4	15	44	146	26	0,350	0,726	0,350	0,726	0,736
<i>C</i> _{опр.}	4	15	40	150	30	-0,050	0,960	-0,050	0,960	1,000
<i>TPF</i>	4	15	36	154	26	-0,350	0,726	-0,350	0,726	0,736
<i>Al</i>	4	15	42	148	28	0,150	0,881	0,150	0,881	0,885
<i>Pl</i>	4	15	48	142	22	0,750	0,453	0,750	0,453	0,469
<i>AP</i>	4	15	45	145	25	0,450	0,653	0,450	0,653	0,665
<i>Psa</i>	4	15	23	167	13	-1,650	0,099	-1,650	0,099	0,100
<i>Pse</i>	4	15	44	146	26	0,350	0,726	0,350	0,726	0,736
MEAN	4	15	36	154	26	-0,350	0,726	-0,350	0,726	0,736
SD	4	15	26	164	16	-1,350	0,177	-1,350	0,177	0,185
SKEW	4	15	28	162	18	-1,150	0,250	-1,150	0,250	0,262
KURT	4	15	33	157	23	-0,650	0,516	-0,650	0,516	0,530
ENTR	4	15	47	143	23	0,650	0,516	0,650	0,516	0,530
<i>GrF</i> ₁	4	15	42	148	28	0,150	0,881	0,150	0,881	0,885
<i>GrF</i> ₂	4	15	53	137	17	1,250	0,211	1,250	0,211	0,221
<i>GrF</i> ₃	4	15	39	151	29	-0,050	0,960	-0,050	0,960	0,961
<i>GrL</i> ₁	4	15	35	155	25	-0,450	0,653	-0,450	0,653	0,665
<i>GrL</i> ₂	4	15	66	124	4	2,550	0,011	2,550	0,011	0,006
<i>GrL</i> ₃	4	15	21	169	11	-1,850	0,064	-1,850	0,064	0,062
<i>PoF</i> ₁	4	15	29	161	19	-1,050	0,294	-1,050	0,294	0,307
<i>PoF</i> ₂	4	15	48	142	22	0,750	0,453	0,750	0,453	0,469
<i>PoF</i> ₃	4	15	33	157	23	-0,650	0,516	-0,650	0,516	0,530
<i>MeF</i> ₁	4	15	32	158	22	-0,750	0,453	-0,750	0,453	0,469
<i>MeF</i> ₂	4	15	45	145	25	0,450	0,653	0,450	0,653	0,665
<i>MeF</i> ₃	4	15	27	163	17	-1,250	0,211	-1,250	0,211	0,221
<i>OrgF</i> ₁	4	15	39	151	29	-0,050	0,960	-0,050	0,960	0,961
<i>OrgF</i> ₂	4	15	43	147	27	0,250	0,803	0,250	0,803	0,810
O ₂	4	15	41	149	29	0,050	0,960	0,050	0,960	0,961
R	4	15	45	145	25	0,450	0,653	0,450	0,653	0,665
A	4	15	44	146	26	0,350	0,726	0,350	0,726	0,736
B	4	15	44	146	26	0,350	0,726	0,350	0,726	0,736
H	4	15	47	143	23	0,650	0,516	0,650	0,516	0,530
e	4	15	41	149	29	0,050	0,960	0,050	0,960	0,961

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
Прибрежье Владивостока (2016 г.): III. <i>O. sarsii</i> + " <i>L. longifolia</i> "										
<i>W</i>	4	15	51	139	19	1,050	0,294	1,050	0,294	0,307
<i>AMBI</i>	4	15	33	157	23	-0,650	0,516	-0,650	0,516	0,530
<i>MAMBI</i>	4	15	43	147	27	0,250	0,803	0,250	0,803	0,810
<i>Dpth</i>	12	20	201	327	117	0,097	0,922	0,097	0,922	0,924
<i>C_{орг.}</i>	12	20	194	334	116	-0,136	0,892	-0,136	0,892	0,893
<i>TPF</i>	12	20	206	322	112	0,292	0,770	0,292	0,770	0,774
<i>Al</i>	12	20	212	316	106	0,525	0,599	0,526	0,599	0,604
<i>Pl</i>	12	20	203	325	115	0,175	0,861	0,175	0,861	0,863
<i>AP</i>	12	20	212	316	106	0,525	0,599	0,526	0,599	0,604
<i>Psa</i>	12	20	184	344	106	-0,525	0,599	-0,526	0,599	0,604
<i>Pse</i>	12	20	223	305	95	0,954	0,340	0,961	0,337	0,346
<i>MEAN</i>	12	20	184	344	106	-0,525	0,599	-0,526	0,599	0,604
<i>SD</i>	12	20	195	333	117	-0,097	0,922	-0,097	0,922	0,924
<i>SKEW</i>	12	20	173	355	95	-0,954	0,340	-0,955	0,340	0,346
<i>KURT</i>	12	20	175	353	97	-0,876	0,381	-0,877	0,381	0,387
<i>ENTR</i>	12	20	216	312	102	0,681	0,496	0,682	0,495	0,501
<i>GrF₁</i>	12	20	204	324	114	0,214	0,830	0,214	0,830	0,833
<i>GrF₂</i>	12	20	205	323	113	0,253	0,800	0,253	0,800	0,803
<i>GrF₃</i>	12	20	177	351	99	-0,798	0,425	-0,799	0,424	0,431
<i>GrL₁</i>	12	20	216	312	102	0,681	0,496	0,682	0,495	0,501
<i>GrL₂</i>	12	20	190	338	112	-0,292	0,770	-0,292	0,770	0,774
<i>GrL₃</i>	12	20	193	335	115	-0,175	0,861	-0,175	0,861	0,863
<i>PoF₁</i>	12	20	154	374	76	-1,693	0,090	-1,693	0,090	0,091
<i>PoF₂</i>	12	20	203	325	115	0,175	0,861	0,175	0,861	0,863
<i>PoF₃</i>	12	20	237	291	81	1,499	0,134	1,499	0,134	0,136
<i>MeF₁</i>	12	20	163	365	85	-1,343	0,179	-1,343	0,179	0,182
<i>MeF₂</i>	12	20	202	326	116	0,136	0,892	0,136	0,892	0,893
<i>MeF₃</i>	12	20	205	323	113	0,253	0,800	0,253	0,800	0,803
<i>OrgF₁</i>	12	20	216	312	102	0,681	0,496	0,681	0,496	0,501
<i>OrgF₂</i>	12	20	229	299	89	1,187	0,235	1,187	0,235	0,239
<i>O₂</i>	12	20	196	332	118	-0,058	0,953	-0,058	0,953	0,954
<i>R</i>	12	20	215	313	103	0,642	0,521	0,642	0,521	0,526
<i>A</i>	12	20	186	342	108	-0,448	0,654	-0,448	0,654	0,659
<i>B</i>	12	20	193	335	115	-0,175	0,861	-0,175	0,861	0,863
<i>H</i>	12	20	222	306	96	0,915	0,360	0,915	0,360	0,366
<i>e</i>	12	20	220	308	98	0,837	0,403	0,837	0,403	0,408
<i>W</i>	12	20	209	319	109	0,409	0,683	0,409	0,683	0,687
<i>AMBI</i>	12	20	184	344	106	-0,525	0,599	-0,525	0,599	0,604
<i>MAMBI</i>	12	20	195	333	117	-0,097	0,922	-0,097	0,922	0,924
Прибрежье Владивостока (2016 г.): IV. <i>P. harmeri</i>										
<i>Dpth</i>	3	20	34	242	28	-0,137	0,891	-0,137	0,891	0,898
<i>C_{орг.}</i>	3	20	32	244	26	-0,320	0,749	-0,320	0,749	0,763
<i>TPF</i>	3	20	32	244	26	-0,320	0,749	-0,320	0,749	0,763
<i>Al</i>	3	20	35	241	29	-0,046	0,964	-0,046	0,964	0,966
<i>Pl</i>	3	20	39	237	27	0,228	0,819	0,228	0,819	0,830

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
AP	3	20	40	236	26	0,320	0,749	0,320	0,749	0,763
Psa	3	20	36	240	30	-0,046	0,964	-0,046	0,964	1,000
Pse	3	20	27	249	21	-0,776	0,438	-0,776	0,438	0,457
MEAN	3	20	30	246	24	-0,502	0,616	-0,502	0,616	0,635
SD	3	20	40	236	26	0,320	0,749	0,320	0,749	0,763
SKEW	3	20	42	234	24	0,502	0,616	0,502	0,616	0,635
KURT	3	20	34	242	28	-0,137	0,891	-0,137	0,891	0,898
ENTR	3	20	29	247	23	-0,593	0,553	-0,593	0,553	0,573
GrF ₁	3	20	29	247	23	-0,593	0,553	-0,593	0,553	0,573
GrF ₂	3	20	41	235	25	0,411	0,681	0,411	0,681	0,698
GrF ₃	3	20	46	230	20	0,867	0,386	0,867	0,386	0,404
GrL ₁	3	20	26	250	20	-0,867	0,386	-0,867	0,386	0,404
GrL ₂	3	20	36	240	30	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000
GrL ₃	3	20	30	246	24	-0,502	0,616	-0,502	0,616	0,635
PoF ₁	3	20	18	258	12	-1,598	0,110	-1,598	0,110	0,115
PoF ₂	3	20	30	246	24	-0,502	0,616	-0,502	0,616	0,635
PoF ₃	3	20	45	231	21	0,776	0,438	0,776	0,438	0,457
MeF ₁	3	20	26	250	20	-0,867	0,386	-0,867	0,386	0,404
MeF ₂	3	20	30	246	24	-0,502	0,616	-0,502	0,616	0,635
MeF ₃	3	20	55	221	11	1,689	0,091	1,689	0,091	0,094
OrgF ₁	3	20	35	241	29	-0,046	0,964	-0,046	0,964	0,966
OrgF ₂	3	20	6	270	0	-2,693	0,007	-2,693	0,007	0,001
O ₂	3	20	44	232	22	0,685	0,494	0,685	0,494	0,514
R	3	20	33	243	27	-0,228	0,819	-0,228	0,819	0,830
A	3	20	40	236	26	0,320	0,749	0,320	0,749	0,763
B	3	20	35	241	29	-0,046	0,964	-0,046	0,964	0,966
H	3	20	26	250	20	-0,867	0,386	-0,867	0,386	0,404
e	3	20	26	250	20	-0,867	0,386	-0,867	0,386	0,404
W	3	20	27	249	21	-0,776	0,438	-0,776	0,438	0,457
AMBI	3	20	38	238	28	0,137	0,891	0,137	0,891	0,898
MAMBI	3	20	25	251	19	-0,959	0,338	-0,959	0,338	0,355
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>V. M. sarsi</i>										
Dpth	6	19	85	240	50	0,414	0,679	0,414	0,679	0,687
C _{орг.}	6	19	69	256	48	-0,541	0,589	-0,541	0,589	0,598
TPF	6	19	88	237	47	0,604	0,546	0,605	0,545	0,555
Al	6	19	91	234	44	0,795	0,426	0,795	0,426	0,437
Pl	6	19	62	263	41	-0,986	0,324	-0,986	0,324	0,333
AP	6	19	71	254	50	-0,414	0,679	-0,414	0,679	0,687
Psa	6	19	86	239	49	0,477	0,633	0,477	0,633	0,642
Pse	6	19	63	262	42	-0,923	0,356	-0,929	0,353	0,366
MEAN	6	19	86	239	49	0,477	0,633	0,477	0,633	0,642
SD	6	19	77	248	56	-0,032	0,975	-0,032	0,975	0,975
SKEW	6	19	77	248	56	-0,032	0,975	-0,032	0,975	0,975
KURT	6	19	83	242	52	0,286	0,775	0,286	0,775	0,780
ENTR	6	19	86	239	49	0,477	0,633	0,477	0,633	0,642
GrF ₁	6	19	83	242	52	0,286	0,775	0,286	0,775	0,780

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
GrF ₂	6	19	77	248	56	-0,032	0,975	-0,032	0,975	0,975
GrF ₃	6	19	73	252	52	-0,286	0,775	-0,286	0,775	0,780
GrL ₁	6	19	95	230	40	1,050	0,294	1,050	0,294	0,303
GrL ₂	6	19	79	246	56	0,032	0,975	0,032	0,975	0,975
GrL ₃	6	19	91	234	44	0,795	0,426	0,795	0,426	0,437
PoF ₁	6	19	41	284	20	-2,322	0,020	-2,322	0,020	0,017
PoF ₂	6	19	69	256	48	-0,541	0,589	-0,541	0,589	0,598
PoF ₃	6	19	110	215	25	2,004	0,045	2,004	0,045	0,043
MeF ₁	6	19	66	259	45	-0,732	0,464	-0,732	0,464	0,475
MeF ₂	6	19	66	259	45	-0,732	0,464	-0,732	0,464	0,475
MeF ₃	6	19	62	263	41	-0,986	0,324	-0,986	0,324	0,333
OrgF ₁	6	19	115	210	20	2,322	0,020	2,322	0,020	0,017
OrgF ₂	6	19	76	249	55	-0,095	0,924	-0,095	0,924	0,926
O ₂	6	19	84	241	51	0,350	0,726	0,350	0,726	0,733
R	6	19	65	260	44	-0,795	0,426	-0,796	0,426	0,437
A	6	19	79	246	56	0,032	0,975	0,032	0,975	0,975
B	6	19	69	256	48	-0,541	0,589	-0,541	0,589	0,598
H	6	19	77	248	56	-0,032	0,975	-0,032	0,975	0,975
e	6	19	87	238	48	0,541	0,589	0,541	0,589	0,598
W	6	19	83	242	52	0,286	0,775	0,286	0,775	0,780
AMBI	6	19	73	252	52	-0,286	0,775	-0,286	0,775	0,780
MAMBI	6	19	56	269	35	-1,368	0,171	-1,368	0,171	0,176
Прибрежье Владивостока (2018 г.): П. "L. longifolia"										
Dpth	4	21	53	272	41	0,037	0,970	0,037	0,970	0,971
C _{опр.}	4	21	49	276	39	-0,185	0,853	-0,185	0,853	0,858
TPF	4	21	47	278	37	-0,334	0,739	-0,334	0,739	0,748
Al	4	21	62	263	32	0,704	0,481	0,704	0,481	0,496
Pl	4	21	43	282	33	-0,630	0,529	-0,630	0,529	0,543
AP	4	21	49	276	39	-0,185	0,853	-0,185	0,853	0,858
Psa	4	21	55	270	39	0,185	0,853	0,185	0,853	0,858
Pse	4	21	62	263	32	0,704	0,481	0,706	0,480	0,496
MEAN	4	21	69	256	25	1,223	0,221	1,228	0,220	0,231
SD	4	21	56	269	38	0,259	0,795	0,259	0,795	0,803
SKEW	4	21	56	269	38	0,259	0,795	0,259	0,795	0,803
KURT	4	21	49	276	39	-0,185	0,853	-0,185	0,853	0,858
ENTR	4	21	56	269	38	0,259	0,795	0,259	0,795	0,803
GrF ₁	4	21	48	277	38	-0,259	0,795	-0,259	0,795	0,803
GrF ₂	4	21	54	271	40	0,111	0,911	0,111	0,911	0,915
GrL ₁	4	21	61	264	33	0,630	0,529	0,630	0,529	0,543
GrL ₂	4	21	60	265	34	0,556	0,578	0,556	0,578	0,592
PoF ₁	4	21	57	268	37	0,334	0,739	0,334	0,739	0,748
PoF ₂	4	21	42	283	32	-0,704	0,481	-0,704	0,481	0,496
MeF ₁	4	21	50	275	40	-0,111	0,911	-0,111	0,911	0,915
MeF ₂	4	21	44	281	34	-0,556	0,578	-0,556	0,578	0,592
OrgF ₁	4	21	57	268	37	0,334	0,739	0,334	0,739	0,748
OrgF ₂	4	21	42	283	32	-0,704	0,481	-0,704	0,481	0,496

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
R	4	21	51	274	41	-0,037	0,970	-0,037	0,970	0,971
A	4	21	50	275	40	-0,111	0,911	-0,111	0,911	0,915
B	4	21	56	269	38	0,259	0,795	0,259	0,795	0,803
H	4	21	57	268	37	0,334	0,739	0,334	0,739	0,748
e	4	21	56	269	38	0,259	0,795	0,259	0,795	0,803
W	4	21	49	276	39	-0,185	0,853	-0,185	0,853	0,858
AMBI	4	21	49	276	39	-0,185	0,853	-0,185	0,853	0,858
MAMBI	4	21	64	261	30	0,852	0,394	0,852	0,394	0,409
Прибрежье Владивостока (2018 г.): IV. <i>O. sarsii</i> + <i>A. insignis</i>										
Dpth	8	20	97	309	61	-0,941	0,347	-0,941	0,347	0,354
C _{орг.}	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
TPF	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901
Al	8	20	118	288	78	0,076	0,939	0,076	0,939	0,940
Pl	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
AP	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
Psa	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
Pse	8	20	81	325	45	-1,754	0,079	-1,759	0,079	0,079
MEAN	8	20	116	291	80	0,000	1,000	0,000	1,000	0,980
SD	8	20	105	301	69	-0,534	0,593	-0,534	0,593	0,601
SKEW	8	20	116	290	80	0,025	0,980	0,025	0,980	1,000
KURT	8	20	100	306	64	-0,788	0,431	-0,788	0,431	0,438
ENTR	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
GrF ₁	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
GrF ₂	8	20	111	295	75	-0,229	0,819	-0,229	0,819	0,823
GrL ₁	8	20	124	282	72	0,381	0,703	0,381	0,703	0,709
GrL ₂	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
PoF ₁	8	20	122	284	74	0,280	0,780	0,280	0,780	0,784
PoF ₂	8	20	98	308	62	-0,890	0,373	-0,890	0,373	0,381
MeF ₁	8	20	92	314	56	-1,195	0,232	-1,195	0,232	0,237
MeF ₂	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
OrgF ₁	8	20	122	284	74	0,280	0,780	0,280	0,780	0,784
OrgF ₂	8	20	98	308	62	-0,890	0,373	-0,890	0,373	0,381
R	8	20	113	293	77	-0,127	0,899	-0,127	0,899	0,901
A	8	20	102	304	66	-0,687	0,492	-0,687	0,492	0,500
B	8	20	98	308	62	-0,890	0,373	-0,890	0,373	0,381
H	8	20	116	290	80	0,025	0,980	0,025	0,980	1,000
e	8	20	121	285	75	0,229	0,819	0,229	0,819	0,823
W	8	20	107	299	71	-0,432	0,666	-0,432	0,666	0,672
AMBI	8	20	101	305	65	-0,737	0,461	-0,737	0,461	0,469
MAMBI	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
Прибрежье Владивостока (2019 г.): I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. sarsi</i>										
Dpth	15	20	263	367	143	-0,217	0,828	-0,217	0,828	0,831
C _{орг.}	15	20	266	364	146	-0,117	0,907	-0,117	0,907	0,908
TPF	15	20	258	372	138	-0,383	0,701	-0,384	0,701	0,705
Al	15	20	272	358	148	0,050	0,960	0,050	0,960	0,961
Pl	15	20	273	357	147	0,083	0,934	0,083	0,934	0,934

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z ₁	p ₁	p ₂
	1	2	1	2						
AP	15	20	275	355	145	0,150	0,881	0,150	0,881	0,882
Psa	15	20	258	372	138	-0,383	0,701	-0,383	0,701	0,705
Pse	15	20	292	338	128	0,717	0,474	0,723	0,470	0,479
MEAN	15	20	263	367	143	-0,217	0,828	-0,217	0,828	0,831
SD	15	20	254	376	134	-0,517	0,605	-0,517	0,605	0,610
SKEW	15	20	270	360	150	0,017	0,987	0,017	0,987	1,000
KURT	15	20	269	361	149	-0,017	0,987	-0,017	0,987	0,987
ENTR	15	20	275	355	145	0,150	0,881	0,150	0,881	0,882
GrF ₁	15	20	269	361	149	-0,017	0,987	-0,017	0,987	0,987
GrF ₂	15	20	276	354	144	0,183	0,855	0,183	0,855	0,856
GrF ₃	15	20	274	356	146	0,117	0,907	0,117	0,907	0,908
GrF ₄	15	20	275	355	145	0,150	0,881	0,150	0,881	0,882
GrL ₁	15	20	279	351	141	0,283	0,777	0,283	0,777	0,780
GrL ₂	15	20	266	364	146	-0,117	0,907	-0,117	0,907	0,908
GrL ₃	15	20	267	363	147	-0,083	0,934	-0,083	0,934	0,934
PoF ₁	15	20	258	372	138	-0,383	0,701	-0,383	0,701	0,705
PoF ₂	15	20	270	360	150	0,017	0,987	0,017	0,987	1,000
MeF ₁	15	20	255	375	135	-0,483	0,629	-0,483	0,629	0,633
MeF ₂	15	20	266	364	146	-0,117	0,907	-0,117	0,907	0,908
MeF ₃	15	20	287	343	133	0,550	0,582	0,550	0,582	0,587
OrgF ₁	15	20	259	371	139	-0,350	0,726	-0,350	0,726	0,730
OrgF ₂	15	20	257	373	137	-0,417	0,677	-0,417	0,677	0,681
OrgF ₃	15	20	279	351	141	0,283	0,777	0,283	0,777	0,780
O ₂	15	20	260	370	140	-0,317	0,751	-0,318	0,750	0,755
R	15	20	285	345	135	0,483	0,629	0,484	0,629	0,633
A	15	20	271	359	149	0,017	0,987	0,017	0,987	0,987
B	15	20	247	383	127	-0,750	0,453	-0,750	0,453	0,458
H	15	20	275	355	145	0,150	0,881	0,150	0,881	0,882
e	15	20	267	363	147	-0,083	0,934	-0,083	0,934	0,934
W	15	20	238	392	118	-1,050	0,294	-1,050	0,294	0,298
AMBI	15	20	255	375	135	-0,483	0,629	-0,483	0,629	0,633
MAMBI	15	20	285	345	135	0,483	0,629	0,483	0,629	0,633
Прибрежье Владивостока (2019 г.): П. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. scarlatoi</i>										
Dpth	10	20	165	300	90	0,418	0,676	0,418	0,676	0,681
C _{орг.}	10	20	143	322	88	-0,506	0,613	-0,506	0,613	0,619
TPF	10	20	145	320	90	-0,418	0,676	-0,419	0,676	0,681
Al	10	20	178	287	77	0,990	0,322	0,990	0,322	0,328
Pl	10	20	162	303	93	0,286	0,775	0,286	0,775	0,779
AP	10	20	171	294	84	0,682	0,495	0,682	0,495	0,502
Psa	10	20	143	322	88	-0,506	0,613	-0,506	0,613	0,619
Pse	10	20	122	343	67	-1,430	0,153	-1,433	0,152	0,155
MEAN	10	20	138	327	83	-0,726	0,468	-0,726	0,468	0,475
SD	10	20	157	308	98	0,066	0,947	0,066	0,947	0,948
SKEW	10	20	156	309	99	0,022	0,982	0,022	0,982	0,983
KURT	10	20	163	302	92	0,330	0,741	0,330	0,741	0,746
ENTR	10	20	153	312	98	-0,066	0,947	-0,066	0,947	0,948

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z_1	p_1	p_2
	1	2	1	2						
GrF_1	10	20	169	296	86	0,594	0,553	0,594	0,553	0,559
GrF_2	10	20	174	291	81	0,814	0,416	0,814	0,416	0,422
GrF_3	10	20	154	311	99	-0,022	0,982	-0,022	0,982	0,983
GrF_4	10	20	163	302	92	0,330	0,741	0,330	0,741	0,746
GrL_1	10	20	180	285	75	1,078	0,281	1,078	0,281	0,286
GrL_2	10	20	138	327	83	-0,726	0,468	-0,726	0,468	0,475
GrL_3	10	20	171	294	84	0,682	0,495	0,682	0,495	0,502
PoF_1	10	20	137	328	82	-0,770	0,441	-0,770	0,441	0,448
PoF_2	10	20	153	312	98	-0,066	0,947	-0,066	0,947	0,948
MeF_1	10	20	138	327	83	-0,726	0,468	-0,726	0,468	0,475
MeF_2	10	20	160	305	95	0,198	0,843	0,198	0,843	0,846
MeF_3	10	20	159	306	96	0,154	0,878	0,154	0,878	0,880
$OrgF_1$	10	20	141	324	86	-0,594	0,553	-0,594	0,553	0,559
$OrgF_2$	10	20	154	311	99	-0,022	0,982	-0,022	0,982	0,983
$OrgF_3$	10	20	164	301	91	0,374	0,708	0,374	0,708	0,713
O_2	10	20	160	305	95	0,198	0,843	0,198	0,843	0,846
R	10	20	154	311	99	-0,022	0,982	-0,022	0,982	0,983
A	10	20	136	329	81	-0,814	0,416	-0,814	0,416	0,422
B	10	20	159	306	96	0,154	0,878	0,154	0,878	0,880
H	10	20	158	307	97	0,110	0,912	0,110	0,912	0,914
e	10	20	157	308	98	0,066	0,947	0,066	0,947	0,948
W	10	20	161	304	94	0,242	0,809	0,242	0,809	0,812
$AMBI$	10	20	160	305	95	0,198	0,843	0,198	0,843	0,846
$MAMBI$	10	20	158	307	97	0,110	0,912	0,110	0,912	0,914
Прибрежье Владивостока (2019 г.): III. <i>A. pacifica</i>										
$Dpth$	8	20	99	307	63	-0,839	0,401	-0,839	0,401	0,409
$C_{орг.}$	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
TPF	8	20	143	263	53	1,348	0,178	1,349	0,177	0,182
Al	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
Pl	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
AP	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
Psa	8	20	104	302	68	-0,585	0,559	-0,585	0,559	0,566
Pse	8	20	106	300	70	-0,483	0,629	-0,483	0,629	0,636
$MEAN$	8	20	110	296	74	-0,280	0,780	-0,280	0,780	0,784
SD	8	20	109	297	73	-0,331	0,741	-0,331	0,741	0,746
$SKEW$	8	20	121	285	75	0,229	0,819	0,229	0,819	0,823
$KURT$	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
$ENTR$	8	20	112	294	76	-0,178	0,859	-0,178	0,859	0,862
GrF_1	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
GrF_2	8	20	120	286	76	0,178	0,859	0,178	0,859	0,862
GrF_3	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
GrF_4	8	20	116	290	80	0,025	0,980	0,025	0,980	1,000
GrL_1	8	20	128	278	68	0,585	0,559	0,585	0,559	0,566
GrL_2	8	20	111	295	75	-0,229	0,819	-0,229	0,819	0,823
GrL_3	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901
PoF_1	8	20	121	285	75	0,229	0,819	0,229	0,819	0,823

Продолжение таблицы А.1

Параметр	Число наблюдений		Сумма рангов		U	Z	p	Z_1	p_1	p_2
	1	2	1	2						
PoF_2	8	20	115	291	79	-0,025	0,980	-0,025	0,980	0,980
MeF_1	8	20	123	283	73	0,331	0,741	0,331	0,741	0,746
MeF_2	8	20	109	297	73	-0,331	0,741	-0,331	0,741	0,746
MeF_3	8	20	111	295	75	-0,229	0,819	-0,229	0,819	0,823
$OrgF_1$	8	20	130	276	66	0,687	0,492	0,687	0,492	0,500
$OrgF_2$	8	20	119	287	77	0,127	0,899	0,127	0,899	0,901
$OrgF_3$	8	20	131	275	65	0,737	0,461	0,737	0,461	0,469
O_2	8	20	93	313	57	-1,144	0,253	-1,144	0,253	0,258
R	8	20	99	307	63	-0,839	0,401	-0,839	0,401	0,409
A	8	20	108	298	72	-0,381	0,703	-0,381	0,703	0,709
B	8	20	93	313	57	-1,144	0,253	-1,144	0,253	0,258
H	8	20	100	306	64	-0,788	0,431	-0,788	0,431	0,438
e	8	20	117	289	79	0,025	0,980	0,025	0,980	0,980
W	8	20	114	292	78	-0,076	0,939	-0,076	0,939	0,940
$AMBI$	8	20	131	275	65	0,737	0,461	0,737	0,461	0,469
$MAMBI$	8	20	93	313	57	-1,144	0,253	-1,144	0,253	0,258

Примечание — Красным цветом выделены статистически значимые относительные сдвиги распределений; 1 и 2 – соответственно реальные и интерполированные данные; U – статистика Манна-Уитни, Z и Z_1 – нормальная аппроксимация этой статистики и ее скорректированная величина, p , p_1 и p_2 – вероятность справедливости H_0 , ее скорректированное и двухстороннее значение.

Таблица А.2 – Результаты пошагового регрессионного анализа различных биологических характеристик сообществ макрозообентоса, факторов среды и параметры уравнений линейной регрессии $Y = b_0 + b_1X_1 + \dots + b_nX_n$

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Залив Стрелок и бухта Рифовая: I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>O. sarsii</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=7,91$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	49,3	8,613	5,724	0,000
	<i>OrgF</i> ₁	1	0,273	0,273	0,018	-0,160	0,191	-2,09	0,489	-1,839	0,056
	<i>GrF</i> ₃	2	0,475	0,203	0,020	-0,653	0,225	-5,09	1,755	-2,901	0,012
	<i>TPF</i>	3	0,663	0,188	0,009	-0,923	0,257	-23,6	6,554	-3,600	0,003
	<i>Dpth</i>	4	0,696	0,033	0,222	0,627	0,315	0,21	0,106	1,992	0,066
	<i>PoF</i> ₃	5	0,738/0,645	0,043	0,153	0,585	0,387	3,17	2,096	1,511	0,153
**Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=9,53$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	207,6	1306	0,159	0,876
	<i>PoF</i> ₂	1	0,276	0,276	0,017	-1,091	0,203	-1398	259,7	-5,383	0,000
	<i>GrF</i> ₃	2	0,573	0,296	0,003	-0,614	0,176	-862,3	247,6	-3,482	0,003
	<i>OrgF</i> ₁	3	0,684	0,111	0,031	0,417	0,185	980,2	435,0	2,253	0,040
	<i>TPF</i>	4	0,718/0,642	0,034	0,200	0,252	0,188	1158	863,1	1,342	0,200
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=12,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-512,0	213,2	-2,402	0,030
	<i>GrF</i> ₂	1	0,293	0,293	0,014	-0,630	0,132	-189,6	39,84	-4,760	0,000
	<i>MeF</i> ₂	2	0,607	0,314	0,002	-1,400	0,299	-895,4	190,9	-4,690	0,000
	<i>MeF</i> ₁	3	0,699	0,092	0,042	-0,775	0,257	-511,2	169,2	-3,022	0,009
	<i>Pl</i>	4	0,761/668	0,062	0,067	0,345	0,174	18,08	9,15	1,978	0,067
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=5,74$ $p=0,005$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,758	0,547	6,874	0,000
	<i>OrgF</i> ₁	1	0,230	0,230	0,032	-0,220	0,079	-1,188	0,153	-3,227	0,005
	<i>GrF</i> ₂	2	0,351	0,121	0,092	-0,283	0,084	-1,069	0,052	-3,325	0,004
	<i>TPF</i>	3	0,536	0,185	0,022	-0,651	0,210	-1,087	0,350	-3,104	0,007
	<i>GrF</i> ₃	4	0,605/0,499	0,069	0,127	-0,408	0,253	-0,208	0,129	-1,615	0,127
Индекс Пиелу, <i>e</i> ANOVA: $F=7,81$ $p=0,004$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,014	0,067	15,19	0,000
	<i>TPF</i>	1	0,336	0,336	0,007	-0,685	0,182	-0,176	0,047	-3,768	0,002
	<i>GrF</i> ₂	2	0,479/0,417	0,143	0,045	-0,393	0,182	-0,015	0,007	-2,160	0,045

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=32,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,088	0,032	2,752	0,014
	PoF_3	1	0,649	0,649	0,000	-0,954	0,164	-0,139	0,024	-5,817	0,000
	MeF_2	2	0,736	0,088	0,029	-0,516	0,128	-0,111	0,027	-4,028	0,001
	PoF_1	3	0,858/0,832	0,122	0,002	-0,605	0,163	-0,173	0,047	-3,717	0,002
**Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=11,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,196	0,243	13,13	0,000
	$KURT$	1	0,484	0,484	0,001	-0,594	0,153	-0,162	0,042	-3,871	0,001
	$OrgF_1$	2	0,653	0,169	0,011	0,472	0,151	0,890	0,285	3,118	0,007
	MeF_2	3	0,687/0,628	0,034	0,206	-0,196	0,149	-0,226	0,171	-1,317	0,206
**Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=6,36$ $p=0,005$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,693	0,036	19,31	0,000
	$OrgF_1$	1	0,295	0,295	0,013	-0,510	0,170	-0,197	0,066	-3,007	0,008
	GrF_2	2	0,489	0,194	0,021	-0,468	0,171	-0,052	0,019	-2,744	0,014
	MeF_1	3	0,544/0,458	0,055	0,185	-0,236	0,170	-0,057	0,041	-1,386	0,185
Залив Стрелок и бухта Рифовая: II. <i>A. pacifica</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=82,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	10,19	1,684	6,055	0,000
	PoF_1	1	0,770	0,770	0,000	-0,603	0,092	-4,146	0,634	-6,543	0,000
	$Dpth$	2	0,907/0,876	0,137	0,000	0,461	0,092	0,350	0,070	5,000	0,000
Плотность поселения, A ANOVA: $F=60,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2315	74,88	30,92	0,000
	MeF_1	1	0,540	0,540	0,000	-0,814	0,072	-507,7	44,72	-11,35	0,000
	SD	2	0,878	0,338	0,000	-0,699	0,082	-19861	2322	-8,553	0,000
	MeF_2	3	0,919/0,904	0,042	0,011	-0,234	0,081	-90,82	31,59	-2,875	0,011
Биомасса, B ANOVA: $F=134,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-416,6	43,14	-9,656	0,000
	$KURT$	1	0,604	0,604	0,000	1,895	0,129	172,6	11,70	14,74	0,000
	GrL_3	2	0,940/0,913	0,337	0,000	1,260	0,129	599,0	61,11	9,801	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=60,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,565	0,250	14,27	0,000
	$Dpth$	1	0,763	0,763	0,000	0,611	0,041	0,050	0,003	15,01	0,000
	TPF	2	0,979/0,956	0,215	0,000	-0,533	0,041	-1,369	0,104	-13,10	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=163,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,966	0,030	31,88	0,000
	MeF_1	1	0,593	0,593	0,000	0,94	0,047	0,108	0,005	19,94	0,000
	Al	2	0,930	0,337	0,000	-1,59	0,232	-0,012	0,002	-6,88	0,000
	GrF_1	3	0,968/0,942	0,038	0,000	1,01	0,230	0,295	0,067	4,41	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=225,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,583	0,130	4,474	0,000
	$SKEW$	1	0,678	0,678	0,000	0,555	0,057	0,344	0,035	9,802	0,000
	TPF	2	0,866	0,188	0,000	-0,496	0,041	-0,660	0,054	-12,12	0,000
	$Dpth$	3	0,933	0,066	0,001	0,394	0,046	0,017	0,002	8,655	0,000
	GrF_2	4	0,984/0,949	0,051	0,000	0,353	0,052	0,210	0,031	6,833	0,000
**Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=39,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,391	0,746	1,865	0,080
	$OrgF_1$	1	0,736	0,736	0,000	-0,713	0,114	-0,498	0,080	-6,253	0,000
	TPF	2	0,822/0,801	0,086	0,011	0,327	0,114	1,048	0,365	2,872	0,011
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=109,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,42	0,262	5,399	0,000
	PoF_1	1	0,729	0,729	0,000	-0,537	0,067	-0,13	0,016	-8,003	0,000
	$Dpth$	2	0,909	0,180	0,000	0,427	0,072	0,01	0,002	5,929	0,000
	$ENTR$	3	0,953/0,944	0,044	0,001	-0,234	0,060	-1,51	0,386	-3,910	0,001
Залив Посьета и прилегающая акватория: <i>I. O. sarsii</i> + <i>A. fissa</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=4,60$ $p=0,012$	b_0	–	–	–	–	–	–	25,83	2,323	11,12	0,000
	$Dpth$	1	0,273	0,273	0,007	-0,398	0,186	-0,178	0,083	-2,143	0,044
	MeF_1	2	0,360	0,088	0,097	0,492	0,238	3,202	1,553	2,062	0,052
	PoF_2	3	0,406/0,355	0,046	0,155	-0,255	0,228	-1,335	1,190	-1,721	0,155
Плотность поселения, A ANOVA: $F=13,89$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	6281	1408	4,459	0,000
	Al	1	0,329	0,329	0,003	0,258	0,130	61,34	30,87	1,987	0,061
	MeF_1	2	0,480	0,151	0,019	1,040	0,193	1944	361,3	5,381	0,000
	TPF	3	0,665	0,190	0,003	-0,597	0,148	-2889	718,1	-4,024	0,001
	MeF_2	4	0,745/0,727	0,075	0,032	0,340	0,148	433,6	188,7	2,298	0,032

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Биомасса, B ANOVA: $F=3,52$ $p=0,025$	b_0	–	–	–	–	–	–	1470	665,1	2,209	0,039
	GrL_1	1	0,163	0,163	0,045	-1,13	0,550	-808,8	392,6	-2,060	0,053
	TPF	2	0,284	0,121	0,067	-0,35	0,174	-418,6	211,4	-1,980	0,062
	Pl	3	0,383	0,099	0,080	-0,67	0,591	-7,19	6,39	-1,125	0,274
	$Dpth$	4	0,413/0,339	0,030	0,326	0,22	0,215	6,96	6,92	1,006	0,326
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=4,04$ $p=0,015$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,308	0,712	4,645	0,000
	Al	1	0,139	0,139	0,067	-0,503	0,202	-0,040	0,016	-2,485	0,022
	$Dpth$	2	0,284	0,146	0,050	-0,581	0,206	-0,025	0,009	-2,822	0,011
	MeF_1	3	0,376	0,092	0,095	-0,580	0,237	-0,367	0,149	-2,454	0,023
	TPF	4	0,456/0,393	0,081	0,114	0,353	0,214	0,578	0,350	1,653	0,114
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=5,85$ $p=0,003$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,656	0,167	3,931	0,001
	MeF_1	1	0,292	0,292	0,008	-0,753	0,216	-0,122	0,035	-3,491	0,002
	TPF	2	0,426	0,134	0,055	0,406	0,195	0,171	0,082	2,084	0,050
	Al	3	0,458	0,032	0,124	-0,439	0,185	-0,009	0,004	-2,380	0,027
	$Dpth$	4	0,549/0,492	0,091	0,067	-0,363	0,188	-0,004	0,002	-1,934	0,067
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=4,60$ $p=0,009$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,150	0,186	-0,803	0,431
	MeF_1	1	0,236	0,236	0,014	-0,813	0,224	-0,172	0,047	-3,630	0,002
	TPF	2	0,358	0,122	0,053	0,341	0,208	0,187	0,114	1,641	0,117
	GrF_1	3	0,412	0,054	0,194	-0,352	0,182	-0,057	0,030	-1,927	0,068
	$OrgF_2$	4	0,489/0,460	0,078	0,081	0,348	0,209	0,046	0,028	1,670	0,111
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=4,34$ $p=0,008$	b_0	–	–	–	–	–	–	5,624	1,165	4,826	0,000
	$OrgF_2$	1	0,262	0,262	0,009	-0,010	0,296	-0,004	0,109	-0,034	0,973
	$ENTR$	2	0,368	0,106	0,068	-0,414	0,171	-3,737	1,539	-2,428	0,025
	TPF	3	0,411	0,043	0,230	-0,604	0,263	-0,922	0,402	-2,294	0,033
	PoF_1	4	0,492	0,081	0,101	0,738	0,331	0,558	0,250	2,230	0,038
	PoF_2	5	0,543/0,455	0,051	0,185	0,333	0,242	0,157	0,115	1,375	0,185

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=1,74$ $p=0,197$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,772	0,041	19,023	0,000
	DpF_1	1	0,273	0,273	0,307	-0,411	0,237	-0,003	0,001	-1,738	0,096
	GrF_1	2	0,504/0,489	0,231	0,140	-0,362	0,237	-0,025	0,016	-1,530	0,140
Залив Посьета и прилегающая акватория: П. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. chinensis</i>											
**Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=15,68$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	17,22	1,574	10,94	0,000
	$OrgF_1$	1	0,331	0,331	0,008	-1,91	0,291	-5,273	0,803	-6,563	0,000
	PoF_1	2	0,545	0,214	0,012	1,90	0,333	5,712	1,000	5,711	0,000
	<i>Al</i>	3	0,714	0,168	0,007	-0,64	0,147	-0,360	0,083	-4,324	0,001
	DpF_1	4	0,807/0,756	0,093	0,017	0,36	0,135	0,231	0,086	2,694	0,017
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=4,82$ $p=0,009$	b_0	–	–	–	–	–	–	-935,0	943,1	-0,99	0,338
	MeF_2	1	0,304	0,304	0,012	-0,848	0,6709	-427,6	338,4	-1,26	0,227
	PoF_2	2	0,382	0,078	0,161	-4,168	1,7043	-919,1	375,9	-2,45	0,028
	<i>Al</i>	3	0,510	0,128	0,057	0,377	0,1948	17,14	8,863	1,93	0,074
	$OrgF_1$	4	0,576	0,066	0,148	1,824	1,1017	403,4	243,7	1,66	0,120
	TPF	5	0,632/0,501	0,056	0,165	1,606	1,0979	925,0	632,2	1,46	0,165
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=37,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-453,8	160,3	-2,831	0,013
	PoF_2	1	0,074	0,074	0,248	-3,973	0,987	-596,1	148,1	-4,024	0,001
	<i>Al</i>	2	0,207	0,133	0,109	0,485	0,198	15,02	6,125	2,452	0,028
	<i>SKEW</i>	3	0,267	0,060	0,269	0,529	0,202	164,4	62,650	2,624	0,020
	$OrgF_1$	4	0,461	0,194	0,034	3,502	0,987	527,0	148,5	3,548	0,003
	DpF_1	5	0,616/0,479	0,155	0,032	0,521	0,219	18,07	7,602	2,376	0,032
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=16,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-4,088	5,369	-0,761	0,459
	<i>Al</i>	1	0,148	0,148	0,094	4,86	3,774	0,453	0,352	1,287	0,219
	GrL_2	2	0,267	0,119	0,114	-6,98	4,805	-21,31	14,68	-1,452	0,169
	GrF_3	3	0,355	0,087	0,160	3,84	2,389	3,346	2,080	1,608	0,130
	$OrgF_1$	4	0,499	0,144	0,056	-1,63	0,235	-0,739	0,107	-6,929	0,000
	$OrgF_2$	5	0,854/0,802	0,356	0,000	1,94	0,332	1,106	0,189	5,849	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=53,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,802	0,006	141,2	0,000
	GrF_3	1	0,459	0,459	0,001	1,091	0,090	0,150	0,012	12,06	0,000
	$OrgF_2$	2	0,508	0,049	0,211	1,444	0,145	0,130	0,013	9,961	0,000
	$OrgF_1$	3	0,753	0,245	0,001	-1,038	0,135	-0,074	0,010	-7,704	0,000
	GrL_2	4	0,934/0,916	0,182	0,000	-0,669	0,104	-0,324	0,050	-6,438	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=8,47$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,982	0,385	5,144	0,000
	TPF	1	0,236	0,236	0,030	-4,038	0,915	-1,021	0,231	-4,414	0,000
	PoF_1	2	0,547	0,311	0,003	3,748	0,959	0,396	0,101	3,908	0,001
	GrL_2	3	0,614/0,541	0,067	0,116	-0,335	0,201	-0,219	0,132	-1,664	0,116
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=22,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,224	0,178	6,880	0,000
	GrF_1	1	0,654	0,654	0,000	-1,373	0,294	-0,430	0,092	-4,673	0,000
	$OrgF_1$	2	0,718	0,065	0,064	-0,825	0,197	-0,512	0,123	-4,182	0,001
	$OrgF_2$	3	0,815	0,096	0,011	0,809	0,214	0,631	0,167	3,779	0,002
	GrF_3	4	0,859/0,821	0,044	0,047	0,609	0,281	0,727	0,336	2,166	0,047
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=6,19$ $p=0,003$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,609	0,011	53,52	0,000
	GrF_3	1	0,320	0,320	0,009	0,626	0,136	0,073	0,016	4,620	0,000
	$OrgF_1$	2	0,500	0,180	0,024	-1,621	0,378	-0,098	0,023	-4,288	0,001
	MeF_1	3	0,709/0,654	0,209	0,004	1,279	0,378	0,080	0,024	3,388	0,004
Залив Посьета и прилежащая акватория: III. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. sarsi</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=6,19$ $p=0,003$	b_0	–	–	–	–	–	–	-43,16	48,88	-0,883	0,395
	GrF_1	1	0,169	0,169	0,072	3,746	2,496	186,3	124,1	1,501	0,159
	$OrgF_1$	2	0,397	0,229	0,021	-0,390	0,166	-1,544	0,6564	-2,353	0,037
	Psa	3	0,458	0,061	0,200	-11,01	2,701	-2,174	0,5332	-4,077	0,002
	GrL_1	4	0,559	0,101	0,084	13,76	4,369	181,9	57,77	3,148	0,008
	$Dpth$	5	0,657	0,098	0,066	-0,774	0,226	-0,764	0,2235	-3,419	0,005
	PoF_1	6	0,717	0,060	0,120	-0,433	0,179	-2,989	1,2326	-2,425	0,032
	$SKEW$	7	0,783/0,656	0,066	0,080	1,270	0,665	9,953	5,2133	1,909	0,080

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=5,59$ $p=0,005$	b_0	–	–	–	–	–	–	8979	1666	5,389	0,000
	TPF	1	0,286	0,286	0,015	-0,98	0,203	-3274	678,9	-4,823	0,000
	$OrgF_2$	2	0,415	0,129	0,070	0,33	0,200	310,3	187,1	1,658	0,120
	$Dpth$	3	0,485	0,070	0,161	-0,10	0,222	-18,06	41,75	-0,432	0,672
	GrF_1	4	0,537	0,053	0,190	-1,48	0,557	-13987	5282	-2,648	0,019
	GrL_2	5	0,666/0,547	0,129	0,036	1,40	0,603	3947	1699	2,323	0,036
**Биомасса, B ANOVA: $F=2,23$ $p=0,138$	b_0	–	–	–	–	–	–	1823	672,6	2,710	0,015
	$Dpth$	1	0,111	0,111	0,151	-0,418	0,224	-89,45	47,89	-1,868	0,079
	MeF_2	2	0,208/0,114	0,097	0,168	-0,322	0,224	-385,9	267,8	-1,441	0,168
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=60,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,410	2,824	-0,499	0,627
	$Dpth$	1	0,111	0,111	0,152	-0,997	0,122	-0,100	0,012	-8,145	0,000
	$ENTR$	2	0,210	0,100	0,162	0,191	0,268	2,143	3,007	0,713	0,490
	SD	3	0,433	0,223	0,023	0,885	0,238	24,06	6,475	3,715	0,003
	$SKEW$	4	0,544	0,111	0,075	-0,775	0,509	-0,618	0,406	-1,523	0,154
	PoF_1	5	0,756	0,212	0,004	-1,358	0,170	-0,954	0,120	-7,973	0,000
	TPF	6	0,888	0,132	0,002	1,560	0,321	2,786	0,573	4,862	0,000
$OrgF_1$	7	0,936/0,898	0,048	0,011	-0,611	0,205	-0,246	0,082	-2,985	0,011	
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=16,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,283	0,094	3,000	0,009
	TPF	1	0,179	0,179	0,063	1,357	0,190	0,447	0,063	7,127	0,000
	$Dpth$	2	0,362	0,183	0,041	-0,823	0,130	-0,015	0,002	-6,321	0,000
	PoF_1	3	0,676	0,314	0,001	-1,094	0,189	-0,142	0,024	-5,792	0,000
	$SKEW$	4	0,819/0,770	0,142	0,004	-0,422	0,123	-0,062	0,018	-3,430	0,004
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=16,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,570	0,212	-2,693	0,020
	GrF_1	1	0,144	0,144	0,100	0,51	0,119	0,687	0,161	4,272	0,001
	MeF_2	2	0,270	0,126	0,104	0,10	0,315	0,014	0,045	0,319	0,755
	$Dpth$	3	0,457	0,187	0,032	-0,90	0,130	-0,024	0,003	-6,938	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=16,2$ $p=0,000$	<i>TPF</i>	4	0,530	0,073	0,148	1,14	0,283	0,544	0,135	4,039	0,002
	<i>MeF₁</i>	5	0,747	0,217	0,004	-1,25	0,189	-0,188	0,028	-6,621	0,000
	<i>OrgF₁</i>	6	0,874	0,127	0,003	-1,23	0,324	-0,132	0,035	-3,806	0,003
	<i>PoF₂</i>	7	0,904/0,848	0,030	0,075	1,04	0,534	0,123	0,063	1,952	0,075
Индекс <i>AMBI</i> ANOVA: $F=33,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,705	0,552	1,276	0,223
	<i>OrgF₁</i>	1	0,610	0,610	0,000	-0,237	0,236	-0,086	0,086	-1,003	0,333
	<i>MeF₂</i>	2	0,712	0,101	0,026	0,121	0,216	0,059	0,105	0,560	0,584
	<i>PoF₂</i>	3	0,782	0,071	0,037	0,922	0,339	0,370	0,136	2,720	0,017
	<i>MeF₁</i>	4	0,884	0,101	0,003	-0,718	0,150	-0,364	0,076	-4,788	0,000
	<i>TPF</i>	5	0,922/0,895	0,039	0,019	0,561	0,212	0,906	0,342	2,644	0,019
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=1,27$ $p=0,297$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,255	0,750	0,340	0,740
	<i>OrgF₁</i>	1	0,248	0,248	0,026	-0,35	0,155	-0,023	0,010	-2,233	0,045
	<i>GrF₁</i>	2	0,388	0,140	0,065	2,58	2,342	2,165	1,962	1,103	0,291
	<i>SKEW</i>	3	0,459	0,072	0,165	-3,03	0,913	-0,400	0,121	-3,316	0,006
	<i>Dpth</i>	4	0,624	0,165	0,022	-0,95	0,211	-0,016	0,004	-4,494	0,001
	<i>GrF₂</i>	5	0,689	0,066	0,107	1,51	0,458	0,238	0,073	3,286	0,007
	<i>PoF₁</i>	6	0,780	0,091	0,037	-0,38	0,167	-0,044	0,019	-2,284	0,041
	<i>GrL₁</i>	7	0,811/0,701	0,031	0,184	3,85	2,730	0,858	0,608	1,410	0,184
Залив Посьета и прилежащая акватория: IV. <i>A. insignis</i>											
**Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=20,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-8,733	7,803	-1,119	0,283
	<i>OrgF₂</i>	1	0,382	0,382	0,005	0,358	0,145	1,647	0,666	2,473	0,028
	<i>TPF</i>	2	0,732	0,350	0,001	-0,600	0,200	-6,482	2,165	-2,994	0,010
	<i>OrgF₁</i>	3	0,795	0,062	0,089	0,495	0,280	1,337	0,758	1,765	0,101
	<i>GrF₁</i>	4	0,859	0,065	0,062	-0,180	0,506	-6,613	18,57	-0,356	0,727
	<i>Dpth</i>	5	0,901	0,042	0,075	1,524	0,405	1,311	0,348	3,766	0,002
	<i>AP</i>	6	0,964/0,920	0,063	0,012	1,789	0,610	0,239	0,081	2,933	0,012

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=20,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2798	935,4	-2,991	0,010
	TPF	1	0,311	0,311	0,042	-0,449	0,107	-563,4	134,1	-4,202	0,001
	$OrgF_2$	2	0,574	0,263	0,010	-0,002	0,148	-0,912	79,38	-0,011	0,991
	MeF_2	3	0,656	0,082	0,106	-0,635	0,125	-282,6	55,56	-5,086	0,000
	AP	4	0,771	0,115	0,042	2,207	0,372	34,27	5,777	5,931	0,000
	$Dpth$	5	0,985/0,935	0,215	0,000	1,993	0,398	199,4	39,78	5,013	0,000
Биомасса, B ANOVA: $F=11,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3892	654,6	5,946	0,000
	GrL_3	1	0,224	0,224	0,028	-7,816	1,074	-6204	852,7	-7,276	0,000
	Pl	2	0,412	0,188	0,046	-7,355	1,074	-88,68	12,95	-6,849	0,000
	PoF_1	3	0,585	0,173	0,034	3,323	0,547	2007	330,30	6,077	0,000
	TPF	4	0,651	0,066	0,196	-2,238	0,433	-2499	483,9	-5,164	0,000
	SD	5	0,901	0,251	0,001	1,597	0,405	34413	8727	3,943	0,002
	$OrgF_1$	6	0,954/0,912	0,052	0,057	0,711	0,341	198,5	95,17	2,086	0,057
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=11,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,025	0,367	5,523	0,000
	MeF_1	1	0,557	0,557	0,000	-0,543	0,133	-0,503	0,123	-4,077	0,001
	GrF_2	2	0,635	0,078	0,121	3,905	1,379	2,176	0,769	2,832	0,013
	$OrgF_2$	3	0,705	0,070	0,121	1,061	0,254	0,935	0,224	4,174	0,001
	PoF_2	4	0,860	0,155	0,021	-0,960	0,261	-0,478	0,130	-3,681	0,002
	GrL_3	5	0,950/0,932	0,090	0,040	-2,869	1,267	-4,213	1,860	-2,265	0,040
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=16,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2,253	1,521	-1,482	0,164
	Pl	1	0,254	0,254	0,040	2,967	7,975	0,026	0,070	0,372	0,716
	MeF_2	2	0,419	0,165	0,049	0,688	0,130	0,199	0,038	5,274	0,000
	GrL_3	3	0,615	0,196	0,020	-6,337	0,947	-3,679	0,550	-6,688	0,000
	GrF_2	4	0,674	0,059	0,198	10,556	8,425	2,326	1,856	1,253	0,234
	$Dpth$	5	0,752	0,078	0,090	0,711	0,564	0,046	0,037	1,260	0,232
	$OrgF_1$	6	0,840	0,088	0,048	-1,599	0,297	-0,327	0,061	-5,379	0,000
	TPF	7	0,984/0,938	0,144	0,001	0,918	0,216	0,750	0,177	4,245	0,001

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=5,13$ $p=0,007$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,709	2,767	1,340	0,205
	$SKEW$	1	0,157	0,197	0,049	-3,386	2,916	-1,449	1,248	-1,161	0,268
	MeF_2	2	0,434	0,237	0,043	0,207	0,289	0,079	0,110	0,718	0,487
	GrL_3	3	0,532	0,098	0,142	-2,037	1,674	-1,550	1,274	-1,217	0,247
	$OrgF_1$	4	0,670	0,138	0,073	-1,786	0,504	-0,478	0,135	-3,547	0,004
	TPF	5	0,781	0,110	0,091	1,058	0,345	1,132	0,370	3,062	0,010
	GrF_1	6	0,863	0,082	0,230	-2,797	1,229	-10,17	4,470	-2,276	0,042
	GrF_2	7	0,974/0,872	0,112	0,058	4,892	2,333	1,413	0,674	2,097	0,058
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=4,34$ $p=0,016$	b_0	–	–	–	–	–	–	14,30	3,097	4,616	0,000
	$ENTR$	1	0,175	0,175	0,042	-1,185	0,303	-19,96	5,108	-3,907	0,001
	$OrgF_2$	2	0,603	0,428	0,007	-1,040	0,284	-1,055	0,288	-3,663	0,002
	MeF_2	3	0,699	0,095	0,330	-0,489	0,246	-0,413	0,207	-1,991	0,065
	$OrgF_1$	4	0,806/0,773	0,108	0,096	-0,472	0,266	-0,281	0,158	-1,777	0,096
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=5,34$ $p=0,010$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,474	0,038	12,367	0,000
	MeF_1	1	0,180	0,230	0,022	-0,643	0,197	-0,085	0,026	-3,265	0,005
	$OrgF_2$	2	0,417	0,187	0,046	0,918	0,296	0,116	0,037	3,098	0,007
	GrL_2	3	0,790/0,756	0,373	0,009	0,933	0,315	0,166	0,056	2,958	0,009
Акватория к северу от устья реки Туманной: I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>E. cordatum</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=28,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	16,24	2,971	5,465	0,000
	AP	1	0,575	0,575	0,000	2,566	0,566	1,254	0,276	4,537	0,001
	$Dpth$	2	0,708	0,133	0,013	0,743	0,142	0,523	0,100	5,221	0,000
	WaF	3	0,752	0,044	0,110	0,587	0,146	3,463	0,864	4,010	0,002
	GrF_1	4	0,823	0,070	0,028	-0,462	0,116	-7,581	1,900	-3,990	0,002
	PoF_1	5	0,863	0,040	0,062	-0,618	0,126	-8,928	1,818	-4,910	0,000
	GrL_3	6	0,908	0,045	0,026	-1,585	0,549	-49,00	16,96	-2,889	0,014
	MeF_2	7	0,944/0,911	0,036	0,017	0,332	0,120	8,795	3,163	2,781	0,017

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=6,00$ $p=0,003$	b_0	–	–	–	–	–	–	-4590	3066	-1.497	0.156
	$SKEW$	1	0.382	0.382	0.004	0.776	0.162	244.1	51.0	4.790	0.000
	WaF	2	0.503	0.121	0.058	0.390	0.173	131.3	58.1	2.259	0.040
	Psa	3	0.618	0.115	0.043	1.829	1.111	50.97	30.97	1.646	0.122
	AP	4	0.654	0.036	0.228	1.310	1.116	36.50	31.08	1.174	0.260
	$C_{орг.}$	5	0.685/0,568	0.031	0.290	0.262	0.238	23.81	21.64	1.100	0.290
Биомасса, B ANOVA: $F=77,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-280,6	29,34	-9,565	0,000
	$ENTR$	1	0,788	0,788	0,000	0,850	0,065	843,2	64,51	13,07	0,000
	$SKEW$	2	0,841	0,053	0,030	0,348	0,069	35,59	7,054	5,045	0,000
	WaF	3	0,936/0,924	0,095	0,000	0,329	0,068	36,05	7,409	4,865	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=113,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,722	0,100	17,21	0,000
	GrF_3	1	0,470	0,470	0,001	-0,478	0,082	-0,341	0,059	-5,797	0,000
	WaF	2	0,792	0,322	0,000	-0,619	0,075	-0,550	0,067	-8,235	0,000
	$SKEW$	3	0,868	0,077	0,008	-0,634	0,067	-0,526	0,056	-9,471	0,000
	PoF_2	4	0,962	0,093	0,000	0,260	0,061	0,956	0,225	4,256	0,001
	$KURT$	5	0,976/0,967	0,014	0,012	0,226	0,079	0,026	0,009	2,874	0,012
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=91,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,240	0,028	8,689	0,000
	$SKEW$	1	0,452	0,452	0,001	-0,767	0,062	-0,140	0,011	-12,28	0,000
	$KURT$	2	0,827	0,375	0,000	0,221	0,075	0,006	0,002	2,948	0,011
	WaF	3	0,884	0,057	0,013	-0,668	0,082	-0,131	0,016	-8,185	0,000
	GrL_1	4	0,933	0,049	0,005	0,413	0,076	0,271	0,050	5,421	0,000
	PoF_2	5	0,970/0,960	0,038	0,001	0,285	0,068	0,231	0,055	4,225	0,001
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=58,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,186	0,008	22,60	0,000
	$OrgF_2$	1	0,589	0,589	0,000	1,071	0,100	0,068	0,006	10,76	0,000
	PoF_1	2	0,873/0,858	0,284	0,000	-0,613	0,100	-0,109	0,018	-6,160	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>AMBI</i> ANOVA: $F=22,9$ $p=0,002$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,653	0,138	19,26	0,000
	<i>ENTR</i>	1	0,584	0,584	0,000	-0,884	0,112	-2,340	0,298	-7,860	0,000
	<i>SKEW</i>	2	0,691	0,108	0,026	0,519	0,125	0,142	0,034	4,140	0,001
	<i>Dpth</i>	3	0,811/0,776	0,120	0,006	-0,389	0,122	-0,014	0,004	-3,185	0,006
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=84,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,187	0,077	2,436	0,033
	<i>GrL3</i>	1	0,223	0,223	0,036	-2,055	0,407	-1,199	0,237	-5,054	0,000
	<i>Corg</i>	2	0,396	0,173	0,041	-0,883	0,097	-0,027	0,003	-9,143	0,000
	<i>SKEW</i>	3	0,516	0,121	0,063	-0,508	0,045	-0,053	0,005	-11,35	0,000
	<i>TPF</i>	4	0,594	0,078	0,111	1,260	0,119	0,452	0,043	10,59	0,000
	<i>MeF1</i>	5	0,697	0,103	0,047	-0,789	0,117	-0,139	0,021	-6,748	0,000
	<i>WaF</i>	6	0,854	0,157	0,003	1,250	0,094	0,139	0,011	13,26	0,000
	<i>PoF3</i>	7	0,930	0,076	0,004	-0,746	0,100	-0,076	0,010	-7,433	0,000
<i>AP</i>	8	0,984/0,972	0,054	0,000	2,826	0,465	0,026	0,004	6,075	0,000	
Акватория к северу от устья реки Туманной: <i>IV. A. macrocephala</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=39,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	16,85	3,005	5,608	0,000
	<i>PoF3</i>	1	0,522	0,522	0,000	0,104	0,098	1,498	1,408	1,065	0,306
	<i>GrL1</i>	2	0,720	0,198	0,003	1,602	0,198	30,41	3,754	8,100	0,000
	<i>Dpth</i>	3	0,840	0,120	0,003	0,392	0,192	0,169	0,082	2,046	0,062
	<i>SKEW</i>	4	0,877	0,036	0,053	-0,498	0,119	-3,555	0,851	-4,176	0,001
	<i>GrF1</i>	5	0,908	0,032	0,045	-0,289	0,080	-5,823	1,603	-3,633	0,003
	<i>WaF</i>	6	0,948/0,923	0,039	0,008	-0,780	0,250	-15,14	4,849	-3,122	0,008
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=24,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	16991	2647	6,418	0,000
	<i>GrL1</i>	1	0,542	0,542	0,000	-0,242	0,178	-1086	799,0	-1,359	0,197
	<i>WaF</i>	2	0,613	0,071	0,096	-0,480	0,317	-2206	1456	-1,515	0,154
	<i>TPF</i>	3	0,745	0,132	0,011	-2,230	0,358	-11694	1877	-6,231	0,000
	<i>PoF1</i>	4	0,827	0,082	0,018	1,219	0,306	1994	500,4	3,984	0,002
	<i>Dpth</i>	5	0,874	0,047	0,038	0,907	0,273	92,147	27,72	3,324	0,005
	<i>KURT</i>	6	0,917/0,879	0,043	0,022	-0,400	0,154	-128,7	49,56	-2,598	0,022

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Биомасса, B ANOVA: $F=16,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-354,6	84,731	-4,185	0,001
	$OrgF_1$	1	0,449	0,449	0,001	0,170	0,238	25,94	36,26	0,715	0,487
	$KURT$	2	0,680	0,231	0,003	-0,627	0,305	-18,89	9,205	-2,052	0,061
	$Dpth$	3	0,710	0,031	0,213	0,533	0,166	5,067	1,577	3,214	0,007
	$SKEW$	4	0,761	0,051	0,093	0,952	0,254	150,4	40,09	3,753	0,002
	$OrgF_2$	5	0,845	0,083	0,016	-0,302	0,110	-90,65	33,01	-2,746	0,017
	$MEAN$	6	0,883/0,829	0,038	0,059	0,392	0,190	600,5	290,4	2,068	0,059
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=12,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,541	0,296	8,573	0,000
	GrL_1	1	0,635	0,635	0,000	0,924	0,154	2,181	0,363	6,011	0,000
	$OrgF_2$	2	0,685	0,051	0,117	0,409	0,145	0,691	0,245	2,818	0,013
	PoF_2	3	0,737	0,052	0,095	0,464	0,191	0,342	0,141	2,428	0,028
	$C_{орг.}$	4	0,775/0,715	0,038	0,132	-0,270	0,169	-0,051	0,032	-1,592	0,132
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=10,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,491	0,057	8,696	0,000
	GrL_1	1	0,570	0,570	0,000	0,921	0,171	0,380	0,070	5,399	0,000
	MeF_2	2	0,619	0,048	0,160	0,556	0,210	0,071	0,027	2,651	0,018
	$OrgF_2$	3	0,671	0,052	0,131	0,350	0,154	0,103	0,045	2,267	0,039
	$C_{орг.}$	4	0,727/0,654	0,056	0,101	-0,328	0,188	-0,011	0,006	-1,747	0,101
**Статистика Кларка, W ANOVA: $F=21,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,862	0,147	-5,869	0,000
	$KURT$	1	0,318	0,318	0,010	-0,739	0,117	-0,013	0,002	-6,311	0,000
	$OrgF_1$	2	0,412	0,094	0,118	-2,364	0,302	-0,207	0,026	-7,827	0,000
	TPF	3	0,760	0,348	0,000	2,334	0,325	0,655	0,091	7,178	0,000
	$OrgF_2$	4	0,844	0,084	0,012	-0,567	0,147	-0,097	0,025	-3,868	0,002
	GrF_1	5	0,886/0,845	0,042	0,041	-0,242	0,107	-0,062	0,027	-2,256	0,041
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=89,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,870	0,155	18,57	0,000
	GrL_2	1	0,810	0,810	0,000	-0,662	0,072	-1,178	0,127	-9,245	0,000
	$Dpth$	2	0,871	0,061	0,012	-0,408	0,073	-0,019	0,004	-5,552	0,000
	$OrgF_2$	3	0,943/0,933	0,072	0,000	0,293	0,065	0,441	0,098	4,523	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=41,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,668	0,031	21,77	0,000
	GrL_2	1	0,574	0,574	0,000	-0,167	0,123	-0,025	0,018	-1,360	0,194
	PoF_3	2	0,821	0,247	0,000	0,556	0,088	0,073	0,012	6,307	0,000
	WaF	3	0,862	0,041	0,044	0,652	0,143	0,117	0,026	4,571	0,000
	TPF	4	0,926/0,907	0,064	0,003	0,401	0,111	0,082	0,023	3,623	0,003
Прибрежье Владивостока (2001 г.): I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>S. bassi</i> + <i>S. inflatum</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=22,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-43,77	14,31	-3,059	0,009
	PoF_3	1	0,591	0,591	0,000	0,541	0,118	4,957	1,081	4,587	0,000
	$Dpth$	2	0,737	0,146	0,007	0,677	0,122	0,400	0,072	5,533	0,000
	$ENTR$	3	0,778	0,041	0,105	0,443	0,128	70,25	20,24	3,471	0,004
	Psa	4	0,849	0,071	0,018	-0,502	0,147	-0,253	0,074	-3,417	0,004
	MeF_1	5	0,890/0,851	0,041	0,039	-0,213	0,093	-6,763	2,964	-2,282	0,039
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=138,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	5682	1120	5,071	0,000
	$OrgF_1$	1	0,914	0,914	0,000	0,591	0,093	1716	269,8	6,359	0,000
	SD	2	0,935	0,021	0,033	-0,301	0,075	-8634	2141	-4,032	0,001
	$C_{орг.}$	3	0,963/0,956	0,028	0,003	0,233	0,067	364,8	104,6	3,486	0,003
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=6,48$ $p=0,003$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2044,167	1032,079	-1,981	0,071
	GrF_3	1	0,143	0,143	0,100	1,119	0,257	314,0	72,07	4,357	0,001
	MeF_1	2	0,281	0,138	0,089	-0,454	0,146	-645,9	208,3	-3,101	0,009
	$OrgF_2$	3	0,344	0,064	0,231	-1,389	0,297	-1599	341,4	-4,683	0,001
	PoF_3	4	0,448	0,103	0,115	-1,668	0,344	-683,6	140,9	-4,853	0,000
	Psa	5	0,641	0,194	0,016	0,952	0,313	21,51	7,080	3,039	0,010
	Pse	6	0,729	0,088	0,061	-0,595	0,226	-175,2	66,49	-2,634	0,022
	$ENTR$	7	0,791/0,669	0,061	0,085	0,408	0,217	2892	1540	1,878	0,085
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=17,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	24,29	7,462	3,254	0,006
	GrL_2	1	0,597	0,597	0,000	-0,910	0,412	-2,822	1,278	-2,208	0,046
	Psa	2	0,696	0,099	0,030	-1,511	0,319	-0,109	0,023	-4,732	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=17,4$ $p=0,000$	Hr	3	0,742	0,045	0,113	-0,049	0,188	-1,114	4,253	-0,262	0,798
	GrL_1	4	0,800	0,059	0,053	-7,314	2,071	-14,31	4,053	-3,532	0,004
	Pl	5	0,846	0,045	0,062	-8,449	2,610	-0,245	0,076	-3,236	0,006
	$SKEW$	6	0,890/0,839	0,044	0,041	0,474	0,208	2,713	1,194	2,272	0,041
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=37,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,868	0,140	13,30	0,000
	GrF_3	1	0,348	0,348	0,006	0,025	0,101	0,005	0,020	0,251	0,805
	GrL_2	2	0,459	0,111	0,080	-3,626	0,389	-2,524	0,271	-9,315	0,000
	Pl	3	0,732	0,273	0,001	2,756	0,323	0,018	0,002	8,521	0,000
	$Dpth$	4	0,909/0,885	0,176	0,000	-0,667	0,124	-0,013	0,002	-5,389	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=22,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,286	0,062	4,606	0,000
	GrL_2	1	0,491	0,491	0,001	-0,519	0,114	-0,259	0,057	-4,555	0,000
	GrF_2	2	0,747	0,256	0,001	0,495	0,114	0,221	0,051	4,338	0,001
	MeF_1	3	0,811/0,776	0,064	0,033	-0,258	0,111	-0,189	0,081	-2,333	0,033
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=20,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,585	0,263	9,831	0,000
	$C_{opr.}$	1	0,598	0,598	0,000	0,991	0,127	0,599	0,077	7,776	0,000
	GrL_1	2	0,699	0,102	0,028	-0,608	0,158	-1,077	0,280	-3,848	0,001
	PoF_2	3	0,792/0,853	0,092	0,017	-0,392	0,147	-0,418	0,157	-2,664	0,017
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=12,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,865	0,094	9,235	0,000
	$SKEW$	1	0,284	0,284	0,016	0,228	0,159	0,172	0,120	1,432	0,176
	MeF_1	2	0,429	0,145	0,053	0,033	0,145	0,019	0,086	0,225	0,825
	GrL_2	3	0,494	0,065	0,171	-1,183	0,209	-0,481	0,085	-5,665	0,000
	$C_{opr.}$	4	0,600	0,106	0,064	-0,748	0,162	-0,066	0,014	-4,611	0,000
	PoF_2	5	0,774	0,173	0,006	0,525	0,164	0,081	0,025	3,201	0,007
	$KURT$	6	0,854/0,786	0,080	0,020	-0,332	0,125	-0,083	0,031	-2,660	0,020
Прибрежье Владивостока (2001 г.): <i>П. L. longifolia</i> + <i>O. sarsii</i> + <i>S. armiger</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=23,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	71,45	11,82	6,045	0,000
	$Dpth$	1	0,472	0,472	0,001	-0,366	0,239	-0,210	0,138	-1,529	0,150
	GrF_1	2	0,684	0,212	0,004	0,172	0,171	1,670	1,664	1,003	0,334

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=23,7$ $p=0,000$	Pse	3	0,746	0,062	0,066	0,338	0,109	5,908	1,902	3,107	0,008
	TPF	4	0,785	0,039	0,120	-1,899	0,381	-23,39	4,694	-4,984	0,000
	GrF_3	5	0,874	0,089	0,007	1,958	0,441	15,499	3,487	4,445	0,001
	PoF_2	6	0,916/0,878	0,042	0,024	-0,419	0,164	-4,179	1,635	-2,555	0,024
**Плотность поселения, A ANOVA: $F=62,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-10291	1704	-6,038	0,000
	GrL_2	1	0,551	0,551	0,000	-0,057	0,120	-405,1	848,3	-0,478	0,639
	$ENTR$	2	0,701	0,150	0,010	0,738	0,088	18947	2253	8,410	0,000
	AP	3	0,921/0,906	0,220	0,000	-0,845	0,126	-34,66	5,18	-6,686	0,000
**Биомасса, B ANOVA: $F=5,8$ $p=0,004$	b_0	–	–	–	–	–	–	8238	2556	3,223	0,006
	$ENTR$	1	0,350	0,350	0,006	-2,021	0,695	-7110	2445	-2,908	0,011
	SD	2	0,457	0,107	0,084	-1,866	0,710	-3109	1182	-2,629	0,020
	MeF_2	3	0,538	0,081	0,113	-0,421	0,207	-130,4	64,27	-2,029	0,062
	GrL_1	4	0,627	0,088	0,079	-0,377	0,175	-966,1	448,3	-2,155	0,049
	$MEAN$	5	0,673/0,556	0,046	0,182	-0,273	0,194	-253,2	180,1	-1,405	0,182
**Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=35,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	4,137	0,695	5,957	0,000
	GrF_1	1	0,713	0,713	0,000	-0,584	0,100	-0,553	0,094	-5,861	0,000
	PoF_2	2	0,791	0,079	0,021	-0,740	0,135	-0,719	0,131	-5,479	0,000
	$C_{opt.}$	3	0,860	0,069	0,013	0,393	0,111	0,255	0,072	3,551	0,003
	GrL_1	4	0,905/0,880	0,045	0,017	-0,234	0,088	-2,140	0,799	-2,679	0,017
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=51,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,232	0,043	5,372	0,000
	SD	1	0,334	0,334	0,008	0,395	0,083	0,358	0,076	4,739	0,000
	Al	2	0,617	0,284	0,002	1,044	0,095	0,005	0,000	11,001	0,000
	MeF_2	3	0,876	0,259	0,000	-0,888	0,107	-0,149	0,018	-8,270	0,000
	Pse	4	0,932/0,914	0,056	0,003	0,291	0,083	0,075	0,021	3,507	0,003
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=63,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-5,183	0,787	-6,583	0,000
	MeF_2	1	0,518	0,518	0,000	-1,259	0,087	-0,335	0,023	-14,52	0,000
	GrL_2	2	0,784	0,266	0,000	2,686	0,346	2,239	0,288	7,765	0,000
	GrL_1	3	0,876	0,092	0,003	2,177	0,343	4,783	0,755	6,339	0,000
	$Dpth$	4	0,944/0,929	0,068	0,001	-0,351	0,082	-0,005	0,001	-4,269	0,001

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>AMBI</i> ANOVA: $F=50,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,433	0,126	27,194	0,000
	MeF_1	1	0,776	0,776	0,000	0,890	0,092	2,315	0,240	9,655	0,000
	MeF_2	2	0,856/0,839	0,080	0,007	0,282	0,092	0,324	0,106	3,062	0,007
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=45,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,105	0,140	7,891	0,000
	GrF_1	1	0,571	0,571	0,000	0,554	0,437	0,105	0,083	1,268	0,224
	<i>SKEW</i>	2	0,838	0,267	0,000	0,682	0,164	0,264	0,063	4,158	0,001
	MeF_1	3	0,880	0,043	0,030	-0,815	0,204	-0,410	0,102	-4,000	0,001
	<i>MEAN</i>	4	0,924/0,903	0,043	0,011	-1,393	0,478	-0,928	0,319	-2,913	0,011
Прибрежье Владивостока (2001 г.): III. <i>P. argentata</i> + <i>Macoma</i> sp.											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=87,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	31,91	3,561	8,961	0,000
	GrF_1	1	0,709	0,709	0,000	1,626	0,144	15,724	1,396	11,261	0,000
	<i>TPF</i>	2	0,916/0,905	0,207	0,000	-0,906	0,144	-9,524	1,517	-6,277	0,000
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=938,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	28949	898,0	32,24	0,000
	GrL_1	1	0,728	0,728	0,000	-2,564	0,080	-28507	889,6	-32,05	0,000
	<i>Pl</i>	2	0,992/0,991	0,263	0,000	-1,786	0,080	-210,0	9,409	-22,32	0,000
**Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=238,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	260,8	31,49	8,283	0,000
	<i>Dpth</i>	1	0,696	0,696	0,000	-0,231	0,068	-6,715	1,978	-3,394	0,004
	<i>KURT</i>	2	0,898	0,203	0,000	-0,726	0,051	-74,21	5,178	-14,33	0,000
	GrF_1	3	0,980/0,975	0,081	0,000	-0,497	0,064	-109,8	14,26	-7,704	0,000
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=83,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	5,624	0,670	8,392	0,000
	<i>SKEW</i>	1	0,519	0,519	0,001	-1,032	0,074	-1,815	0,129	-14,03	0,000
	<i>Pse</i>	2	0,737	0,218	0,002	0,766	0,067	0,111	0,010	11,40	0,000
	<i>KURT</i>	3	0,846	0,110	0,005	-1,237	0,136	-0,641	0,071	-9,076	0,000
	<i>ENTR</i>	4	0,924	0,078	0,002	-1,187	0,165	-8,887	1,232	-7,216	0,000
	<i>MEAN</i>	5	0,970/0,958	0,045	0,001	0,485	0,110	2,902	0,658	4,411	0,001

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=82,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,600	0,013	47,12	0,000
	$SKEW$	1	0,725	0,725	0,000	-1,061	0,068	-0,218	0,014	-15,52	0,000
	MeF_2	2	0,912	0,187	0,000	0,715	0,108	0,066	0,010	6,633	0,000
	Pl	3	0,943/0,931	0,031	0,013	0,292	0,103	0,002	0,001	2,833	0,013
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=65,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,101	0,014	7,395	0,000
	GrF_2	1	0,752	0,752	0,000	-0,130	0,140	-0,019	0,020	-0,928	0,368
	GrF_3	2	0,827	0,075	0,018	0,835	0,140	0,114	0,019	5,943	0,000
	$C_{орг.}$	3	0,929/0,914	0,102	0,000	0,405	0,088	0,024	0,005	4,619	0,000
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=72,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	7,135	3,163	2,256	0,039
	$OrgF_2$	1	0,812	0,812	0,000	-0,614	0,087	-1,200	0,170	-7,058	0,000
	GrL_1	2	0,936	0,124	0,000	-0,469	0,303	-4,499	2,905	-1,549	0,142
	GrF_2	3	0,992/0,923	0,056	0,000	-0,016	0,312	-0,080	1,601	-0,050	0,961
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=121,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,032	0,071	14,50	0,000
	$C_{орг.}$	1	0,820	0,820	0,000	-0,677	0,069	-0,057	0,006	-9,780	0,000
	$ENTR$	2	0,923	0,103	0,000	-0,429	0,068	-0,730	0,116	-6,312	0,000
	$SKEW$	3	0,960/0,953	0,037	0,002	-0,199	0,053	-0,080	0,021	-3,743	0,002
Прибрежье Владивостока (2001 г.): IV. <i>A. pacifica</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=137,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-138,9	25,44	-5,459	0,000
	GrF_2	1	0,705	0,705	0,000	-1,839	0,556	-10,06	3,044	-3,307	0,007
	$MEAN$	2	0,848	0,144	0,004	1,153	0,105	47,75	4,352	10,970	0,000
	$Dpth$	3	0,955	0,106	0,000	2,161	0,302	2,734	0,382	7,156	0,000
	Al	4	0,985/0,973	0,026	0,003	1,350	0,355	1,760	0,463	3,804	0,003
Плотность поселения, A ANOVA: $F=889,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	5267	304,4	17,30	0,000
	$C_{орг.}$	1	0,919	0,919	0,000	-1,047	0,075	-412,3	29,48	-13,98	0,000
	$SKEW$	2	0,990	0,046	0,000	-0,604	0,082	-1030	139,5	-7,385	0,000
	MeF_2	3	0,996/0,994	0,031	0,002	0,534	0,136	817,1	208,3	3,922	0,002

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Биомасса, B ANOVA: $F=75,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-271,6	22,85	-11,88	0,000
	Al	1	0,734	0,734	0,000	2,153	0,198	9,907	0,911	10,87	0,000
	$MEAN$	2	0,790	0,056	0,073	0,098	0,078	14,34	11,39	1,258	0,234
	$C_{opr.}$	3	0,820	0,030	0,183	-1,980	0,290	-17,06	2,500	-6,823	0,000
	Pse	4	0,949/0,948	0,129	0,000	2,593	0,409	4,241	0,669	6,338	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=1127$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-8,498	0,291	-29,23	0,000
	$ENTR$	1	0,822	0,822	0,000	0,860	0,019	15,53	0,334	46,43	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,959	0,137	0,000	-0,545	0,023	-0,193	0,008	-23,64	0,000
	$KURT$	3	0,996/0,996	0,038	0,000	-0,276	0,024	-0,600	0,053	-11,33	0,000
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=182,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,049	0,067	0,735	0,476
	Al	1	0,804	0,804	0,000	0,796	0,048	0,021	0,001	16,66	0,000
	$MEAN$	2	0,883	0,079	0,011	-0,452	0,051	-0,380	0,043	-8,862	0,000
	$C_{opr.}$	3	0,979/0,973	0,096	0,000	0,348	0,048	0,017	0,002	7,313	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=1338$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,570	0,031	-18,44	0,000
	Psa	1	0,708	0,708	0,000	0,061	0,043	0,000	0,000	1,417	0,182
	$C_{opr.}$	2	0,848	0,141	0,004	1,063	0,032	0,034	0,001	33,10	0,000
	$Dpth$	3	0,997/0,996	0,149	0,000	1,359	0,056	0,023	0,001	24,46	0,000
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=102,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	5,149	0,037	140,4	0,000
	GrF_3	1	0,320	0,320	0,022	-0,595	0,070	-0,278	0,033	-8,473	0,000
	$KURT$	2	0,812	0,493	0,000	-0,949	0,066	-1,129	0,079	-14,31	0,000
	PoF_3	3	0,963/0,953	0,150	0,000	-0,536	0,077	-1,133	0,163	-6,935	0,000
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=740,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,399	0,012	33,96	0,000
	Psa	1	0,747	0,747	0,000	-0,961	0,021	-0,004	0,000	-45,45	0,000
	$KURT$	2	0,920	0,172	0,000	0,494	0,022	0,084	0,004	21,99	0,000
	PoF_3	3	0,964	0,045	0,002	0,606	0,042	0,183	0,013	14,30	0,000
	$OrgF_2$	4	0,996/0,995	0,032	0,000	0,440	0,045	0,038	0,004	9,787	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Северная часть Амурского залива: II. " <i>L. longifolia</i> "											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=19,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-23,41	9,454	-2,476	0,027
	Al	1	0,385	0,385	0,004	-1,386	0,153	-0,910	0,101	-9,045	0,000
	$ENTR$	2	0,650	0,264	0,002	0,330	0,119	27,75	9,973	2,783	0,015
	PoF_3	3	0,696	0,046	0,138	-0,648	0,137	-3,072	0,648	-4,741	0,000
	TPF	4	0,837	0,142	0,003	0,751	0,173	23,81	5,498	4,330	0,001
	MeF_1	5	0,873/0,828	0,036	0,066	-0,215	0,108	-1,951	0,977	-1,996	0,066
Плотность поселения, A ANOVA: $F=476,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	20453	622,1	32,88	0,000
	$GrL1$	1	0,917	0,917	0,000	-0,752	0,041	-14300	782,9	-18,26	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,982/0,980	0,065	0,000	-0,328	0,041	-404,8	50,83	-7,963	0,000
Биомасса, B ANOVA: $F=36,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	429,8	52,28	8,221	0,000
	PoF_3	1	0,636	0,636	0,000	0,302	0,132	110,9	48,63	2,281	0,037
	MeF_2	2	0,689	0,053	0,107	1,587	0,295	804,5	149,8	5,372	0,000
	PoF_2	3	0,873/0,849	0,184	0,000	-1,447	0,301	-580,2	120,5	-4,814	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=25,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2,900	0,726	-3,993	0,001
	$ENTR$	1	0,539	0,539	0,000	1,304	0,162	15,22	1,886	8,067	0,000
	WaF_1	2	0,661	0,122	0,024	-0,917	0,153	-0,692	0,115	-6,013	0,000
	$C_{opr.}$	3	0,820	0,159	0,002	-1,177	0,239	-0,259	0,053	-4,928	0,000
	MeF_2	4	0,871/0,836	0,050	0,029	-0,310	0,129	-0,282	0,117	-2,410	0,029
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=35,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,278	0,322	0,863	0,403
	GrL_1	1	0,688	0,688	0,000	0,573	0,114	0,440	0,088	5,006	0,000
	$ENTR$	2	0,746	0,058	0,065	0,427	0,214	1,127	0,564	1,997	0,066
	$C_{opr.}$	3	0,783	0,036	0,122	-0,435	0,220	-0,022	0,011	-1,975	0,068
	WaF_1	4	0,888	0,105	0,002	-1,386	0,338	-0,237	0,058	-4,094	0,001
	$Dpth$	5	0,926/0,900	0,039	0,017	-1,111	0,410	-0,082	0,030	-2,708	0,017
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=146,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-6,637	1,251	-5,307	0,000
	Al	1	0,338	0,338	0,007	0,587	0,119	0,007	0,001	4,914	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=146,9$ $p=0,000$	PoF_1	2	0,437	0,099	0,102	0,394	0,073	0,051	0,010	5,363	0,000
	$ENTR$	3	0,605	0,168	0,019	3,491	0,561	5,505	0,885	6,219	0,000
	WCI	4	0,657	0,053	0,149	0,401	0,115	0,285	0,082	3,502	0,004
	WaF_1	5	0,768	0,110	0,022	-1,123	0,140	-0,115	0,014	-8,028	0,000
	SD	6	0,902	0,134	0,001	5,816	1,176	7,655	1,548	4,944	0,000
	AP	7	0,954/0,927	0,051	0,003	2,901	0,796	0,018	0,005	3,642	0,003
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=26,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,765	0,476	1,608	0,127
	SD	1	0,506	0,506	0,000	1,275	0,212	15,85	2,638	6,006	0,000
	WaF_1	2	0,631	0,125	0,028	1,197	0,218	1,154	0,210	5,503	0,000
	GrF_2	3	0,830/0,798	0,200	0,001	-1,416	0,327	-1,549	0,357	-4,336	0,001
Индекс $M-AMB$, ANOVA: $F=18,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,231	0,312	7,151	0,000
	SD	1	0,383	0,383	0,004	-2,497	0,350	-5,077	0,711	-7,144	0,000
	WaF_1	2	0,472	0,089	0,109	-0,960	0,150	-0,151	0,024	-6,419	0,000
	Psa	3	0,721	0,249	0,002	1,530	0,335	0,015	0,003	4,568	0,000
	$C_{opr.}$	4	0,806	0,085	0,022	-1,232	0,318	-0,057	0,015	-3,873	0,002
	MeF_2	5	0,868/0,820	0,062	0,023	-0,351	0,138	-0,067	0,026	-2,555	0,023
Северная часть Амурского залива: III. <i>A. pacifica</i> + <i>P. harmeri</i> + <i>D. dawsoni</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=153,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	34,12	10,68	3,194	0,007
	TPF	1	0,461	0,461	0,001	-0,758	0,162	-21,45	4,597	-4,666	0,000
	WaF_1	2	0,629	0,168	0,013	-1,265	0,076	-29,44	1,765	-16,68	0,000
	PoF_2	3	0,727	0,098	0,029	1,192	0,087	13,97	1,022	13,68	0,000
	PoF_3	4	0,883	0,156	0,000	2,435	0,179	15,63	1,150	13,60	0,000
	PoF_1	5	0,982/0,976	0,099	0,000	-0,758	0,086	-8,109	0,920	-8,815	0,000
Плотность поселения, A ANOVA: $F=146,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	10101	433,6	23,29	0,000
	GrL_3	1	0,862	0,862	0,000	-1,061	0,063	-73732	4349	-16,95	0,000
	PoF_2	2	0,945/0,939	0,083	0,000	0,317	0,063	443,1	87,51	5,063	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Биомасса, B ANOVA: $F=156,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-7625	796,0	-9,579	0,000
	Psa	1	0,366	0,366	0,005	1,762	0,071	2400	96,33	24,91	0,000
	Pse	2	0,760	0,394	0,000	-2,360	0,116	-3769	185,50	-20,32	0,000
	$Corg$	3	0,840	0,081	0,012	1,609	0,119	619,9	45,95	13,49	0,000
	$MEAN$	4	0,885	0,044	0,030	0,338	0,054	89997	14276	6,304	0,000
	$Dpth$	5	0,945	0,060	0,002	-0,651	0,067	-437,0	44,83	-9,747	0,000
	PoF_1	6	0,986/0,980	0,042	0,000	-0,368	0,059	-566,3	90,23	-6,277	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=71,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,224	0,060	54,06	0,000
	MeF_2	1	0,833	0,833	0,000	0,475	0,118	0,429	0,107	4,012	0,001
	PoF_2	2	0,888	0,054	0,011	1,170	0,294	0,652	0,164	3,980	0,001
	PoF_1	3	0,930/0,917	0,042	0,007	-0,779	0,250	-0,362	0,116	-3,115	0,007
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=264,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,315	0,029	11,02	0,000
	PoF_2	1	0,741	0,741	0,000	0,765	0,043	0,118	0,007	17,61	0,000
	GrL_3	2	0,943	0,202	0,000	0,713	0,055	3,546	0,276	12,86	0,000
	Pse	3	0,980/0,977	0,037	0,000	0,342	0,062	0,050	0,009	5,496	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=57,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,459	0,044	10,47	0,000
	GrF_2	1	0,758	0,758	0,000	0,548	0,105	0,214	0,041	5,239	0,000
	PoF_3	2	0,885	0,127	0,000	0,538	0,101	0,089	0,017	5,328	0,000
	GrF_1	3	0,915/0,899	0,030	0,030	0,241	0,101	0,556	0,233	2,384	0,030
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=216,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-12,94	0,992	-13,04	0,000
	TPF	1	0,849	0,849	0,000	1,537	0,098	6,621	0,424	15,62	0,000
	PoF_3	2	0,962/0,958	0,113	0,000	-0,701	0,098	-0,685	0,096	-7,128	0,000
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=19,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,695	0,020	35,14	0,000
	PoF_2	1	0,524/0,497	0,524	0,000	0,724	0,163	0,106	0,024	4,447	0,000
Пролив Босфор Восточный (бухта Патрокл и побережье о-ва Русский): <i>I. D. cardalia</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=27,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	24,61	1,477	16,66	0,000
	Psa	1	0,428	0,428	0,002	-0,635	0,107	-0,119	0,020	-5,934	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=27,9$ $p=0,000$	MeF_2	2	0,595	0,167	0,017	-0,935	0,147	-5,267	0,826	-6,374	0,000
	PoF_2	3	0,840/0,809	0,244	0,000	0,747	0,151	5,856	1,186	4,936	0,000
Плотность поселения, A ANOVA: $F=15,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1264	326,6	-3,871	0,002
	$OrgF_3$	1	0,351	0,351	0,006	-1,222	0,304	-473,8	117,8	-4,021	0,001
	$OrgF_1$	2	0,419	0,068	0,177	-3,304	0,506	-1573	240,7	-6,536	0,000
	$C_{опр.}$	3	0,556	0,137	0,041	2,298	0,375	1049	170,9	6,134	0,000
	MeF_2	4	0,731	0,175	0,007	-0,723	0,155	-383,3	82,15	-4,666	0,000
	MeF_3	5	0,845/0,790	0,114	0,006	0,515	0,160	382,9	119,0	3,219	0,006
Биомасса, B ANOVA: $F=61,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-370,6	83,38	-4,444	0,000
	$KURT$	1	0,664	0,664	0,000	1,714	0,179	15,51	1,619	9,581	0,000
	$OrgF_4$	2	0,784	0,119	0,007	0,549	0,081	46,74	6,877	6,797	0,000
	$ENTR$	3	0,920/0,905	0,137	0,000	0,937	0,179	656,5	125,4	5,237	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=23,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	4,005	0,607	6,601	0,000
	Al	1	0,399	0,399	0,003	1,339	0,165	0,068	0,008	8,100	0,000
	$MEAN$	2	0,611	0,212	0,007	0,410	0,162	1,145	0,451	2,539	0,026
	MeF_2	3	0,710	0,099	0,032	-0,654	0,156	-0,639	0,153	-4,184	0,001
	$OrgF_2$	4	0,763	0,053	0,086	2,112	0,536	2,704	0,687	3,937	0,002
	$C_{опр.}$	5	0,803	0,039	0,118	-1,364	0,253	-1,147	0,213	-5,396	0,000
	MeF_1	6	0,855	0,052	0,050	4,929	1,122	5,850	1,332	4,392	0,001
	PoF_2	7	0,933/0,893	0,078	0,003	-5,206	1,396	-7,083	1,899	-3,730	0,003
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=9,28$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,328	0,477	6,971	0,000
	GrF_3	1	0,255	0,255	0,023	-7,402	1,785	-1,472	0,355	-4,147	0,002
	GrL_3	2	0,597	0,343	0,001	-0,669	0,596	-0,440	0,392	-1,122	0,288
	GrL_2	3	0,661	0,064	0,100	-3,472	1,175	-1,542	0,522	-2,956	0,014
	$C_{опр.}$	4	0,732	0,071	0,065	-1,312	0,366	-0,244	0,068	-3,588	0,005
	PoF_1	5	0,783	0,051	0,091	0,423	0,577	0,101	0,138	0,733	0,480
	$MEAN$	6	0,815	0,031	0,161	-3,581	0,876	-2,210	0,541	-4,087	0,002

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=9,28$ $p=0,001$	$OrgF_1$	7	0,850	0,035	0,120	1,075	0,448	0,209	0,087	2,401	0,037
	Pl	8	0,938	0,088	0,002	-6,243	1,435	-0,075	0,017	-4,351	0,001
	$OrgF_3$	9	0,979/0,797	0,041	0,001	0,762	0,469	0,121	0,074	1,625	0,135
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=69,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,919	0,056	16,335	0,000
	$OrgF_3$	1	0,470	0,470	0,001	0,779	0,305	0,133	0,052	2,558	0,024
	$C_{opr.}$	2	0,568	0,098	0,066	-1,792	0,154	-0,360	0,031	-11,68	0,000
	$OrgF_2$	3	0,754	0,186	0,003	0,266	0,169	0,081	0,052	1,577	0,139
	$OrgF_1$	4	0,920	0,166	0,000	1,704	0,183	0,357	0,038	9,319	0,000
	GrF_3	5	0,955	0,035	0,005	-0,487	0,108	-0,168	0,037	-4,528	0,001
**Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=51,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,808	0,035	51,20	0,000
	$OrgF_1$	1	0,681	0,681	0,000	0,669	0,097	0,248	0,036	6,896	0,000
	Pl	2	0,859/0,843	0,178	0,000	0,450	0,097	0,010	0,002	4,641	0,000
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=55,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,959	0,033	29,22	0,000
	MeF_2	1	0,520	0,520	0,000	-1,271	0,094	-0,149	0,011	-13,53	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,661	0,141	0,016	-1,206	0,113	-0,122	0,011	-10,66	0,000
	MeF_1	3	0,803	0,143	0,004	1,546	0,177	0,221	0,025	8,723	0,000
	GrF_3	4	0,891	0,088	0,003	-0,701	0,104	-0,122	0,018	-6,766	0,000
	SD	5	0,927	0,036	0,021	0,438	0,096	0,408	0,089	4,568	0,001
Пролив Босфор Восточный (бухта Патрокл и побережье о-ва Русский): IV. $S. armiger$ + $O. sarsii$ + $E. tenuis$	$OrgF_3$	6	0,962/0,945	0,036	0,004	0,371	0,105	0,032	0,009	3,513	0,004
	b_0	–	–	–	–	–	–	-43,99	7,336	-5,997	0,000
	MeF_2	1	0,235	0,235	0,030	-0,121	0,087	-3,296	2,390	-1,379	0,198
	$KURT$	2	0,455	0,220	0,018	3,719	0,361	1,229	0,119	10,30	0,000
	PoF_3	3	0,569	0,115	0,056	-0,794	0,163	-9,985	2,051	-4,868	0,001
	$MEAN$	4	0,633	0,064	0,127	1,585	0,202	15,97	2,035	7,850	0,000
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=43,6$ $p=0,000$	$OrgF_4$	5	0,721	0,088	0,054	0,751	0,076	3,011	0,303	9,937	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=43,6$ $p=0,000$	GrF_1	6	0,771	0,050	0,117	1,629	0,216	6,612	0,877	7,542	0,000
	$ENTR$	7	0,813	0,042	0,125	2,866	0,323	87,68	9,878	8,877	0,000
	$OrgF_1$	8	0,923	0,110	0,002	1,677	0,222	13,99	1,852	7,557	0,000
	$SD*ENTR$	9	0,975/0,952	0,052	0,001	0,407	0,089	30,26	6,613	4,576	0,001
Плотность поселения, A ANOVA: $F=32,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1421	862,1	-1,649	0,119
	MeF_3	1	0,552	0,552	0,000	0,733	0,096	3030	396,5	7,641	0,000
	$SKEW$	2	0,651	0,099	0,042	0,581	0,110	969,7	183,6	5,281	0,000
	$Dpth$	3	0,857/0,830	0,206	0,000	0,531	0,110	177,8	37,02	4,802	0,000
Биомасса, B ANOVA: $F=90,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	141,5	5,310	26,643	0,000
	PoF_3	1	0,427	0,427	0,002	0,470	0,052	41,65	4,608	9,039	0,000
	$OrgF_2$	2	0,618	0,191	0,010	-0,854	0,062	-59,71	4,368	-13,67	0,000
	SD	3	0,699	0,081	0,055	-0,531	0,105	-72,29	14,33	-5,043	0,000
	$SKEW$	4	0,798	0,100	0,016	-0,177	0,137	-5,4497	4,241	-1,285	0,225
	$OrgF_4$	5	0,846	0,047	0,057	0,520	0,050	14,69	1,413	10,40	0,000
	GrF_3	6	0,918	0,073	0,005	-0,976	0,102	-40,16	4,206	-9,548	0,000
	$SD*ENTR$	7	0,952	0,034	0,013	0,546	0,080	286,0	41,76	6,849	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=70,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	4,201	0,172	24,42	0,000
	SD	1	0,430	0,430	0,002	-0,884	0,067	-2,085	0,157	-13,26	0,000
	MeF_3	2	0,854	0,423	0,000	-0,676	0,061	-0,894	0,080	-11,11	0,000
	$Dpth$	3	0,912	0,058	0,005	-0,256	0,067	-0,027	0,007	-3,816	0,002
	GrL_3	4	0,949/0,936	0,037	0,005	0,200	0,060	0,327	0,099	3,321	0,005
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=74,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,119	0,043	26,20	0,000
	SD	1	0,391	0,391	0,003	-0,873	0,059	-0,501	0,034	-14,78	0,000
	MeF_3	2	0,763	0,371	0,000	-0,656	0,054	-0,211	0,017	-12,18	0,000
	$Dpth$	3	0,829	0,067	0,024	-0,553	0,071	-0,014	0,002	-7,758	0,000
	$MEAN$	4	0,862	0,033	0,076	-2,091	0,309	-0,625	0,092	-6,758	0,000
	GrF_1	5	0,964/0,951	0,101	0,000	1,947	0,312	0,015	0,002	6,233	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
**Статистика Кларка, W ANOVA: $F=23,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,981	0,580	-1,691	0,115
	$OrgF_4$	1	0,315	0,315	0,010	-0,562	0,096	-0,049	0,008	-5,838	0,000
	$SKEW$	2	0,639	0,324	0,001	-1,186	0,199	-0,114	0,019	-5,965	0,000
	GrL_1	3	0,733	0,094	0,030	0,298	0,132	0,089	0,039	2,256	0,042
	$C_{opr.}$	4	0,790	0,057	0,062	-3,969	1,204	-0,407	0,123	-3,296	0,006
	MeF_2	5	0,867	0,076	0,013	0,477	0,121	0,286	0,072	3,956	0,002
	TPF	6	0,915/0,876	0,048	0,018	3,350	1,232	0,826	0,304	2,720	0,018
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=49,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,786	0,454	3,938	0,002
	$SKEW$	1	0,362	0,362	0,005	-1,411	0,119	-0,773	0,065	-11,83	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,560	0,198	0,013	-0,701	0,233	-0,410	0,137	-3,004	0,010
	$OrgF_4$	3	0,681	0,121	0,026	0,607	0,067	0,305	0,033	9,097	0,000
	Pl	4	0,788	0,106	0,015	3,241	0,393	0,126	0,015	8,240	0,000
	$OrgF_1$	5	0,862	0,074	0,016	-4,335	0,642	-4,525	0,670	-6,752	0,000
	PoF_3	6	0,958/0,939	0,097	0,000	1,383	0,252	2,176	0,396	5,495	0,000
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=71,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,572	0,021	27,48	0,000
	GrF_3	1	0,190	0,190	0,055	-2,750	0,259	-0,259	0,024	-10,61	0,000
	$OrgF_3$	2	0,372	0,182	0,040	1,168	0,132	0,107	0,012	8,829	0,000
	$SD*ENTR$	3	0,478	0,106	0,090	0,968	0,088	1,160	0,105	11,06	0,000
	MeF_3	4	0,580	0,102	0,076	-1,972	0,142	-0,344	0,025	-13,86	0,000
	PoF_3	5	0,853	0,273	0,000	1,745	0,155	0,353	0,031	11,25	0,000
	GrL_3	6	0,926	0,073	0,003	2,273	0,302	0,490	0,065	7,539	0,000
	GrL_1	7	0,977/0,963	0,051	0,000	-0,463	0,091	-0,102	0,020	-5,112	0,000
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>I. A. pacifica</i> + <i>C. capitata</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=554,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-25,69	1,975	-13,01	0,000
	$Dpth$	1	0,907	0,907	0,000	2,413	0,117	1,329	0,064	20,65	0,000
	PoF_2	2	0,949	0,043	0,008	0,936	0,108	5,389	0,620	8,695	0,000
	$MEAN$	3	0,989	0,040	0,000	0,723	0,095	49,64	6,556	7,571	0,000
	GrL_1	4	0,996/0,994	0,006	0,004	0,506	0,134	11,435	3,033	3,770	0,004

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=104,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-196,8	147,2	-1,337	0,208
	$Dpth$	1	0,812	0,812	0,000	0,981	0,068	97,62	6,736	14,49	0,000
	Psa	2	0,927	0,115	0,001	-0,341	0,056	-22,23	3,660	-6,073	0,000
	PoF_3	3	0,966/0,957	0,039	0,004	-0,240	0,067	-223,8	62,48	-3,582	0,004
Биомасса, B ANOVA: $F=43,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1764	160,2	11,01	0,000
	Pl	1	0,139	0,139	0,171	0,308	0,097	1,680	0,532	3,157	0,010
	PoF_3	2	0,241	0,102	0,228	-0,882	0,097	-49,63	5,430	-9,139	0,000
	TPF	3	0,395	0,154	0,122	-3,426	0,308	-339,3	30,52	-11,12	0,000
	GrL_1	4	0,946/0,924	0,551	0,000	-3,192	0,316	-786,7	77,91	-10,10	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=1458$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,898	0,145	13,08	0,000
	$Dpth$	1	0,827	0,827	0,000	1,315	0,023	0,118	0,002	57,14	0,000
	$C_{опр.}$	2	0,898	0,071	0,014	0,747	0,027	0,213	0,008	27,17	0,000
	TPF	3	0,997/0,997	0,100	0,000	-0,630	0,030	-0,935	0,045	-20,91	0,000
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=445,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,710	0,164	16,55	0,000
	MeF_2	1	0,815	0,815	0,000	-2,330	0,117	-0,756	0,038	-19,84	0,000
	Psa	2	0,891	0,076	0,014	-5,046	0,355	-0,098	0,007	-14,21	0,000
	GrF_2	3	0,932	0,041	0,026	-5,235	0,388	-2,528	0,187	-13,51	0,000
	$Dpth$	4	0,994/0,992	0,063	0,000	0,627	0,059	0,019	0,002	10,58	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=278,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2,499	0,225	-11,11	0,000
	AP	1	0,753	0,753	0,000	4,278	0,402	0,032	0,003	10,65	0,000
	GrF_1	2	0,851	0,098	0,016	5,118	0,388	0,336	0,025	13,19	0,000
	MeF_3	3	0,905	0,054	0,030	2,599	0,207	0,125	0,010	12,53	0,000
	GrF_2	4	0,991/0,988	0,086	0,000	-1,359	0,138	-0,299	0,030	-9,840	0,000
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=144,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	7,062	0,127	55,56	0,000
	O_2	1	0,861	0,861	0,000	-1,263	0,067	-0,995	0,053	-18,85	0,000
	PoF_3	2	0,925	0,064	0,008	0,426	0,064	0,438	0,066	6,604	0,000
	Psa	3	0,975/0,968	0,050	0,001	0,249	0,053	0,018	0,004	4,720	0,001

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=570,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,601	0,053	-11,45	0,000
	<i>Dpth</i>	1	0,948	0,948	0,000	2,118	0,131	0,044	0,003	16,16	0,000
	PoF_2	2	0,956	0,009	0,145	0,971	0,109	0,211	0,024	8,875	0,000
	GrF_3	3	0,994/0,992	0,037	0,000	-0,470	0,059	-0,127	0,016	-7,999	0,000
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>P. O. sarsii</i> + <i>M. scarlatoi</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=822,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-35,88	1,458	-24,61	0,000
	<i>Dpth</i>	1	0,952	0,952	0,000	1,011	0,025	1,792	0,044	40,56	0,000
	GrL_1	2	0,983/0,967	0,031	0,000	0,178	0,025	21,41	3,000	7,136	0,000
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=117,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	107,5	1114	0,096	0,925
	<i>Dpth</i>	1	0,591	0,591	0,001	0,774	0,092	140,3	16,72	8,389	0,000
	PoF_2	2	0,890	0,300	0,000	0,276	0,089	740,6	239,2	3,096	0,011
	O_2	3	0,927	0,036	0,021	-0,399	0,072	-1151	208,4	-5,524	0,000
	$C_{opr.}$	4	0,961/0,942	0,034	0,002	0,493	0,121	479,2	118,1	4,058	0,002
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=98,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1427	247,6	5,762	0,000
	<i>TPF</i>	1	0,647	0,647	0,000	-1,005	0,086	-431,6	37,03	-11,66	0,000
	<i>SKEW</i>	2	0,919	0,273	0,000	0,441	0,091	112,8	23,40	4,822	0,001
	<i>Pl</i>	3	0,954/0,924	0,035	0,008	0,252	0,077	17,13	5,246	3,266	0,008
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=57,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,131	0,134	23,34	0,000
	<i>SKEW</i>	1	0,804	0,804	0,000	-0,890	0,089	-0,662	0,066	-10,01	0,000
	PoF_3	2	0,891/0,850	0,087	0,006	-0,295	0,089	-0,264	0,079	-3,318	0,006
Индекс Пиелу, <i>e</i> ANOVA: $F=87,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,739	0,146	11,87	0,000
	<i>SKEW</i>	1	0,612	0,612	0,000	-1,758	0,146	-0,205	0,017	-12,05	0,000
	<i>ENTR</i>	2	0,915/0,875	0,303	0,000	-1,120	0,146	-1,476	0,192	-7,679	0,000
Статистика Кларка, <i>W</i> ANOVA: $F=349,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,247	0,009	29,06	0,000
	MeF_1	1	0,764	0,764	0,000	-1,905	0,065	-0,216	0,007	-29,17	0,000
	PoF_1	2	0,888	0,124	0,002	1,632	0,100	0,114	0,007	16,35	0,000
	GrL_3	3	0,942	0,055	0,004	-0,840	0,080	-0,299	0,029	-10,44	0,000
	MeF_2	4	0,980/0,960	0,038	0,000	-0,490	0,067	-0,128	0,018	-7,275	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>AMBI</i> ANOVA: $F=105,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,850	0,563	3,286	0,007
	$C_{орг.}$	1	0,855	0,855	0,000	0,944	0,067	0,862	0,061	14,073	0,000
	Pl	2	0,937/0,897	0,082	0,001	-0,288	0,067	-0,081	0,019	-4,291	0,001
Индекс <i>M-AMBI</i> ANOVA: $F=357,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,308	0,043	-7,157	0,000
	$Dpth$	1	0,925	0,925	0,000	0,921	0,038	0,034	0,001	23,982	0,000
	MeF_1	2	0,961/0,941	0,037	0,000	-0,198	0,038	-0,071	0,014	-5,162	0,000
Прибрежье Владивостока (2016 г.): III. <i>O. sarsii</i> + " <i>L. longifolia</i> "											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=11,7$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	22,39	1,965	11,40	0,000
	MeF_1	1	0,420	0,420	0,002	-0,548	0,162	-10,17	3,009	-3,381	0,004
	PoF_2	2	0,580/0,531	0,160	0,021	0,412	0,162	4,541	1,787	2,542	0,021
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=6,09$ $p=0,004$	b_0	–	–	–	–	–	–	-12993	5847	-2,222	0,042
	GrL_1	1	0,372	0,372	0,004	0,952	0,196	6127	1262	4,856	0,000
	O_2	2	0,479	0,107	0,079	0,348	0,179	2244	1151	1,949	0,070
	PoF_3	3	0,546	0,068	0,142	-0,582	0,248	-4667	1988	-2,348	0,033
	Pse	4	0,619/0,517	0,072	0,112	0,406	0,241	1919	1136	1,689	0,112
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=21,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1157	360	-3,214	0,006
	GrF_1	1	0,310	0,310	0,011	-1,360	0,143	-2046	216	-9,492	0,000
	$MEAN$	2	0,599	0,289	0,003	0,694	0,149	4891	1053	4,645	0,000
	TPF	3	0,735	0,136	0,011	0,239	0,110	187,34	86,46	2,167	0,048
	Pse	4	0,805	0,069	0,036	0,411	0,115	221,4	61,81	3,582	0,003
	$Dpth$	5	0,883/0,842	0,079	0,008	-0,332	0,108	-11,62	3,780	-3,075	0,008
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=7,36$ $p=0,001$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,512	0,622	0,823	0,424
	SD	1	0,319	0,319	0,009	0,819	0,200	2,180	0,532	4,101	0,001
	PoF_3	2	0,483	0,164	0,033	0,506	0,178	1,017	0,357	2,848	0,013
	GrF_1	3	0,535	0,052	0,201	-0,862	0,280	-2,848	0,925	-3,079	0,008
	GrL_3	4	0,631	0,096	0,066	0,737	0,256	1,311	0,455	2,884	0,012
	$OrgF_1$	5	0,724/0,626	0,093	0,047	0,392	0,181	0,611	0,281	2,173	0,047

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=6,94$ $p=0,002$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,021	0,299	-0,071	0,944
	$MEAN$	1	0,382	0,382	0,004	1,230	0,365	4,239	1,259	3,368	0,004
	PoF_3	2	0,561	0,179	0,017	0,321	0,164	0,144	0,073	1,965	0,068
	$ENTR$	3	0,595	0,033	0,268	0,514	0,334	0,543	0,353	1,538	0,145
	$C_{opr.}$	4	0,649/0,556	0,055	0,148	0,295	0,193	0,050	0,033	1,526	0,148
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=9,76$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,340	0,151	2,246	0,043
	$SKEW$	1	0,301	0,301	0,012	-0,190	0,279	-0,050	0,074	-0,680	0,508
	$KURT$	2	0,408	0,107	0,098	0,559	0,159	0,033	0,009	3,507	0,004
	PoF_1	3	0,535	0,127	0,053	-0,635	0,241	-0,384	0,146	-2,636	0,021
	MeF_3	4	0,612	0,077	0,104	0,772	0,186	0,379	0,091	4,162	0,001
	GrF_3	5	0,731	0,119	0,026	1,178	0,307	0,401	0,105	3,837	0,002
	GrL_2	6	0,818/0,734	0,088	0,026	-0,672	0,268	-0,560	0,224	-2,505	0,026
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=19,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	8,441	1,855	4,551	0,001
	$Dpth$	1	0,484	0,484	0,001	-0,558	0,099	-0,049	0,009	-5,655	0,000
	TPF	2	0,673	0,188	0,006	0,128	0,132	0,254	0,261	0,973	0,348
	Pse	3	0,720	0,048	0,118	-0,307	0,126	-0,419	0,171	-2,442	0,030
	GrF_1	4	0,766	0,046	0,106	0,521	0,127	1,981	0,482	4,114	0,001
	O_2	5	0,825	0,059	0,048	-0,604	0,147	-1,124	0,274	-4,106	0,001
	GrL_2	6	0,898/0,851	0,073	0,009	0,503	0,164	2,025	0,662	3,059	0,009
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=15,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,669	0,029	23,19	0,000
	MeF_1	1	0,475	0,475	0,001	-0,441	0,141	-0,174	0,055	-3,134	0,006
	SD	2	0,588	0,113	0,045	0,440	0,136	0,198	0,061	3,241	0,005
	$OrgF_1$	3	0,743/0,695	0,155	0,007	0,420	0,135	0,110	0,036	3,104	0,007
Прибрежье Владивостока (2016 г.): IV. <i>P. harmeri</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=29,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-8,833	3,448	-2,561	0,020
	O_2	1	0,592	0,592	0,001	1,608	0,226	6,288	0,882	7,129	0,000
	$OrgF_1$	2	0,917/0,897	0,326	0,000	1,053	0,226	6,716	1,439	4,667	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=700,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2884	228,7	-12,61	0,000
	Al	1	0,939	0,939	0,000	0,980	0,027	179,8	4,877	36,86	0,000
	PoF_1	2	0,988/0,987	0,049	0,000	-0,221	0,027	-1871	225,4	-8,301	0,000
Биомасса, B ANOVA: $F=704,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	445,9	106,1	4,205	0,001
	Psa	1	0,946	0,946	0,000	0,684	0,046	68,09	4,555	14,95	0,000
	PoF_2	2	0,988/0,987	0,042	0,000	-0,354	0,046	-472,5	61,20	-7,721	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=390,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,587	0,109	32,81	0,000
	Al	1	0,956/0,953	0,956	0,000	-0,978	0,049	-0,055	0,003	-19,76	0,000
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=222,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,039	0,030	-1,288	0,215
	Pl	1	0,928	0,928	0,000	0,965	0,046	0,010	0,000	20,768	0,000
	PoF_1	2	0,963/0,959	0,035	0,001	0,187	0,046	0,131	0,032	4,027	0,001
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=40,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,010	0,076	-0,134	0,895
	$Dpth$	1	0,632	0,632	0,000	-0,843	0,077	-0,010	0,001	-11,00	0,000
	PoF_3	2	0,780	0,148	0,005	-0,601	0,086	-0,094	0,014	-6,955	0,000
	MeF_3	3	0,847	0,067	0,024	1,080	0,218	0,093	0,019	4,962	0,000
	$C_{opr.}$	4	0,936/0,917	0,089	0,001	0,845	0,212	0,091	0,023	3,988	0,001
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=88,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	4,192	0,102	41,30	0,000
	Psa	1	0,781	0,781	0,000	-1,379	0,096	-0,047	0,003	-14,42	0,000
	$SKEW$	2	0,880	0,099	0,002	-0,554	0,084	-0,444	0,068	-6,568	0,000
	SD	3	0,943/0,933	0,063	0,001	0,313	0,074	6,309	1,499	4,208	0,001
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=237,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,726	0,023	31,338	0,000
	$KURT$	1	0,904	0,904	0,000	-0,639	0,052	-0,021	0,002	-12,39	0,000
	MeF_3	2	0,925	0,021	0,044	0,625	0,071	0,062	0,007	8,775	0,000
	GrF_1	3	0,957	0,032	0,004	0,457	0,061	0,103	0,014	7,459	0,000
	TPF	4	0,984/0,980	0,028	0,000	-0,228	0,044	-0,033	0,006	-5,190	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Прибрежье Владивостока (2016 г.): <i>V. M. sarsi</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=66,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-62,55	12,31	-5,081	0,000
	MeF_2	1	0,812	0,812	0,000	0,704	0,081	5,369	0,615	8,730	0,000
	O_2	2	0,858	0,046	0,056	0,668	0,118	7,279	1,291	5,640	0,000
	TPF	3	0,960/0,946	0,102	0,000	0,604	0,129	13,73	2,928	4,688	0,000
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=14,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1366	322,7	4,234	0,001
	MeF_1	1	0,279	0,279	0,043	-1,288	0,184	-1686	241,2	-6,988	0,000
	O_2	2	0,391	0,111	0,122	-1,047	0,179	-383,7	65,71	-5,840	0,000
	<i>Al</i>	3	0,696	0,305	0,003	0,264	0,192	5,941	4,326	1,373	0,193
	<i>Psa</i>	4	0,815	0,120	0,020	-0,565	0,133	-16,73	3,939	-4,248	0,001
PoF_2	5	0,909/0,880	0,093	0,014	-0,615	0,218	-161,3	57,05	-2,828	0,014	
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=38,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	590,7	369,6	1,598	0,131
	MeF_2	1	0,788	0,788	0,000	0,964	0,132	1182	161,8	7,308	0,000
	<i>Dpth</i>	2	0,883	0,095	0,030	-0,403	0,115	-98,43	28,19	-3,492	0,003
	GrL_2	3	0,969/0,954	0,086	0,035	0,356	0,153	570,8	245,5	2,325	0,035
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=141,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,351	0,777	-1,738	0,104
	<i>Al</i>	1	0,553	0,553	0,000	-1,620	0,178	-0,189	0,021	-9,110	0,000
	O_2	2	0,743	0,190	0,003	0,779	0,078	1,477	0,148	9,964	0,000
	GrL_2	3	0,936	0,193	0,000	1,337	0,143	7,144	0,765	9,340	0,000
	GrL_1	4	0,976/0,969	0,040	0,000	1,408	0,292	5,985	1,242	4,817	0,000
Индекс Пиелу, <i>e</i> ANOVA: $F=191,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,972	0,153	-6,345	0,000
	<i>Al</i>	1	0,472	0,472	0,001	-0,680	0,042	-0,019	0,001	-16,14	0,000
	<i>Psa</i>	2	0,585	0,113	0,053	0,423	0,036	0,016	0,001	11,69	0,000
	O_2	3	0,708	0,123	0,024	0,993	0,057	0,455	0,026	17,28	0,000
	GrL_2	4	0,982/0,977	0,274	0,000	0,877	0,060	1,133	0,078	14,61	0,000
Статистика Кларка, <i>W</i> ANOVA: $F=73,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,741	0,148	11,74	0,000
	<i>Al</i>	1	0,526	0,526	0,000	-2,436	0,206	-0,039	0,003	-11,85	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=73,2$ $p=0,000$	GrL_2	2	0,596	0,070	0,115	1,927	0,168	1,419	0,124	11,46	0,000
	GrF_3	3	0,876	0,279	0,000	-0,352	0,072	-0,084	0,017	-4,909	0,000
	TPF	4	0,954/0,951	0,079	0,000	-3,179	0,308	-0,571	0,055	-10,31	0,000
Индекс $AMBI$ ANOVA: $F=676,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,957	0,119	16,38	0,000
	GrF_2	1	0,818	0,818	0,000	-1,926	0,096	-1,485	0,074	-20,07	0,000
	GrF_1	2	0,923	0,105	0,000	-0,029	0,036	-0,161	0,202	-0,795	0,440
	O_2	3	0,956	0,033	0,004	0,622	0,046	0,474	0,035	13,60	0,000
	Psa	4	0,995/0,993	0,039	0,000	-0,862	0,084	-0,053	0,005	-10,27	0,000
Индекс $M-AMBI$ ANOVA: $F=88,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,425	0,191	2,225	0,046
	MeF_2	1	0,625	0,625	0,000	-0,029	0,147	-0,005	0,025	-0,197	0,847
	O_2	2	0,708	0,083	0,049	0,673	0,079	0,164	0,019	8,496	0,000
	GrL_2	3	0,866	0,158	0,000	0,811	0,152	0,556	0,104	5,335	0,000
	$KURT$	4	0,910	0,044	0,006	0,177	0,251	0,019	0,026	0,707	0,493
	Al	5	0,943	0,033	0,007	-0,652	0,130	-0,010	0,002	-5,023	0,000
	$SKEW$	6	0,978/0,967	0,035	0,001	-0,800	0,184	-0,318	0,073	-4,349	0,001
Прибрежье Владивостока (2018 г.): II. " <i>L. longifolia</i> "											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=647,7$ $p=0,005$	b_0	–	–	–	–	–	–	38,24	0,706	54,15	0,000
	MeF_1	1	0,951/0,950	0,951	0,000	-0,986	0,039	-12,21	0,481	-25,37	0,000
Плотность поселения, A ANOVA: $F=636,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3423	933,4	3,668	0,002
	$SKEW$	1	0,835	0,713	0,000	-0,208	0,092	-1888	832,9	-2,267	0,037
	Pl	2	0,971	0,122	0,001	0,970	0,044	383,7	17,22	22,28	0,000
	MeF_1	3	0,976/0,974	0,136	0,000	-1,805	0,112	-8076	499,2	-16,18	0,000
Биомасса, B ANOVA: $F=199,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	771,4	25,87	29,82	0,000
	MeF_1	1	0,863	0,863	0,000	-1,499	0,112	-412,1	30,70	-13,42	0,000
	PoF_2	2	0,937/0,917	0,074	0,000	0,622	0,112	130,7	23,46	5,571	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=65,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1,252	0,310	4,038	0,001
	$KURT$	1	0,544	0,544	0,000	-0,177	0,169	-0,162	0,154	-1,048	0,309
	$MEAN$	2	0,852	0,308	0,000	0,935	0,136	51,30	7,456	6,880	0,000
	Pse	3	0,900/0,889	0,048	0,005	-0,613	0,192	-47,37	14,82	-3,196	0,005

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=261,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,506	0,123	4,095	0,001
	$SKEW$	1	0,629	0,629	0,000	0,297	0,142	0,230	0,110	2,085	0,052
	Pl	2	0,784	0,155	0,001	-1,063	0,068	-0,036	0,002	-15,74	0,000
	MeF_1	3	0,939/0,917	0,154	0,000	1,924	0,173	0,734	0,066	11,12	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=487,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,323	0,063	-20,98	0,000
	$ENTR$	1	0,608	0,608	0,000	1,526	0,063	2,079	0,085	24,41	0,000
	$MEAN$	2	0,866	0,258	0,000	0,029	0,050	0,105	0,181	0,582	0,568
	GrF_2	3	0,898	0,032	0,009	1,199	0,098	0,289	0,024	12,24	0,000
	Psa	4	0,952/0,920	0,054	0,000	0,802	0,078	0,009	0,001	10,30	0,000
Индекс $AMBI$, ANOVA: $F=359,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,300	0,129	-2,323	0,033
	MeF_1	1	0,807	0,807	0,000	1,108	0,053	1,910	0,091	20,96	0,000
	GrL_2	2	0,899	0,092	0,000	0,501	0,048	5,134	0,496	10,36	0,000
	PoF_1	3	0,964/0,942	0,066	0,000	0,321	0,038	1,246	0,147	8,470	0,000
Индекс $M-AMBI$, ANOVA: $F=388,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,853	0,016	53,40	0,000
	$MeF1$	1	0,847	0,847	0,000	-0,567	0,059	-0,075	0,008	-9,555	0,000
	Pl	2	0,927/0,905	0,080	0,000	-0,474	0,059	-0,006	0,001	-7,976	0,000
Прибрежье Владивостока (2018 г.): IV. <i>O. sarsii</i> + <i>A. insignis</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=28,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	40,38	1,369	29,50	0,000
	GrF_2	1	0,266	0,266	0,020	2,267	0,233	10,78	1,106	9,740	0,000
	MeF_2	2	0,344	0,078	0,173	-0,102	0,102	-0,624	0,625	-0,998	0,334
	GrL_1	3	0,439	0,095	0,119	8,330	1,047	111,8	14,04	7,958	0,000
	AP	4	0,884/0,853	0,446	0,000	-7,163	0,942	-1,433	0,188	-7,603	0,000
Плотность поселения, A ANOVA: $F=2,87$ $p=0,084$	b_0	–	–	–	–	–	–	11265	3830	2,941	0,009
	TPF	1	0,126	0,126	0,125	-1,296	0,593	-3458	1581	-2,187	0,043
	PoF_1	2	0,253/0,165	0,127	0,108	1,007	0,593	1062	625,1	1,699	0,108
Биомасса, B ANOVA: $F=28,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	87,93	59,58	1,476	0,161
	$Dpth$	1	0,279	0,279	0,017	1,084	0,110	24,74	2,500	9,893	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,496	0,217	0,015	-1,533	0,179	-473,2	55,27	-8,561	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Биомасса, B ANOVA: $F=28,5$ $p=0,000$	GrL_1	3	0,588	0,092	0,077	1,170	0,177	672,9	102,1	6,593	0,000
	PoF_2	4	0,884/0,853	0,296	0,000	-0,752	0,122	-168,3	27,26	-6,175	0,000
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=70,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	3,302	0,027	122,5	0,000
	GrF_2	1	0,772	0,772	0,000	0,779	0,083	0,303	0,032	9,429	0,000
	PoF_2	2	0,893/0,880	0,120	0,000	-0,361	0,083	-0,154	0,035	-4,365	0,000
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=89*,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,730	0,069	10,62	0,000
	SD	1	0,651	0,651	0,000	0,375	0,176	0,093	0,043	2,130	0,050
	$C_{opr.}$	2	0,889	0,237	0,000	0,901	0,090	0,094	0,009	9,965	0,000
	Pl	3	0,922	0,034	0,018	-1,015	0,198	-0,011	0,002	-5,127	0,000
	TPF	4	0,960/0,949	0,038	0,002	-0,292	0,078	-0,068	0,018	-3,756	0,002
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=92,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,011	0,023	-0,494	0,629
	SD	1	0,514	0,514	0,000	0,743	0,071	0,143	0,014	10,44	0,000
	$Dpth$	2	0,615	0,101	0,050	0,897	0,065	0,005	0,000	13,80	0,000
	$C_{opr.}$	3	0,726	0,111	0,021	-1,409	0,118	-0,114	0,010	-11,96	0,000
	Pse	4	0,929	0,203	0,000	-1,163	0,108	-0,747	0,070	-10,73	0,000
	TPF	5	0,971/0,960	0,041	0,001	0,272	0,062	0,049	0,011	4,418	0,001
Индекс $AMBI$, ANOVA: $F=113,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2,925	0,642	-4,552	0,000
	MeF_1	1	0,257	0,257	0,023	0,800	0,056	0,629	0,044	14,31	0,000
	$C_{opr.}$	2	0,490	0,233	0,013	2,199	0,133	1,182	0,072	16,47	0,000
	TPF	3	0,561	0,071	0,127	-1,312	0,080	-1,577	0,097	-16,34	0,000
	$MEAN$	4	0,865	0,304	0,000	4,880	0,427	50,60	4,426	11,43	0,000
	AP	5	0,976/0,967	0,111	0,000	3,409	0,425	0,051	0,006	8,025	0,000
Индекс $M-AMBI$, ANOVA: $F=12,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,688	0,011	64,52	0,000
	$KURT$	1	0,434	0,434	0,002	0,492	0,169	0,004	0,001	2,914	0,010
	PoF_2	2	0,589/0,541	0,155	0,021	-0,428	0,169	-0,026	0,010	-2,537	0,021

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Прибрежье Владивостока (2019 г.): I. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. sarsi</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=43,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	30,20	0,758	39,82	0,000
	GrF_4	1	0,471	0,471	0,001	0,693	0,076	5,099	0,557	9,157	0,000
	GrF_2	2	0,737	0,266	0,001	-0,633	0,076	-8,862	1,067	-8,304	0,000
	$OrgF_3$	3	0,863	0,126	0,001	0,452	0,079	6,208	1,089	5,702	0,000
	GrL_3	4	0,921/0,899	0,058	0,005	0,270	0,082	12,36	3,738	3,307	0,005
Плотность поселения, A ANOVA: $F=24,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	13778	2514	5,480	0,000
	Pse	1	0,531	0,531	0,000	0,482	0,114	396,2	93,81	4,223	0,001
	O_2	2	0,785	0,255	0,000	-0,697	0,116	-2954	490,0	-6,028	0,000
	GrF_4	3	0,825	0,040	0,075	0,195	0,090	582,9	269,7	2,161	0,049
	$Dpth$	4	0,859	0,034	0,077	0,324	0,113	241,2	84,22	2,864	0,013
	MeF_1	5	0,897/0,861	0,038	0,038	0,284	0,124	3620	1583	2,286	0,038
Биомасса, B ANOVA: $F=11,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1236	536,7	2,302	0,040
	PoF_1	1	0,150	0,150	0,092	1,554	0,240	1686	260,3	6,478	0,000
	Pse	2	0,438	0,288	0,009	2,029	0,303	100,2	14,98	6,690	0,000
	$SKEW$	3	0,569	0,131	0,043	2,248	0,478	695,2	147,7	4,706	0,001
	SD	4	0,624	0,055	0,160	-1,364	0,340	-3798	945,5	-4,017	0,002
	TPF	5	0,717	0,093	0,049	-0,840	0,230	-419,2	114,9	-3,648	0,003
	$OrgF_3$	6	0,833	0,116	0,010	0,541	0,169	181,0	56,54	3,202	0,008
	$Dpth$	7	0,867/0,789	0,033	0,109	0,244	0,141	10,91	6,293	1,734	0,109
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=17,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,364	0,625	-2,182	0,047
	O_2	1	0,329	0,329	0,008	0,811	0,118	0,709	0,103	6,854	0,000
	PoF_1	2	0,541	0,212	0,012	-0,759	0,125	-2,825	0,466	-6,060	0,000
	GrL_3	3	0,765	0,224	0,001	0,508	0,105	1,948	0,403	4,828	0,000
	$Dpth$	4	0,801	0,036	0,120	-0,266	0,109	-0,041	0,017	-2,443	0,028
	MeF_3	5	0,859/0,809	0,058	0,031	0,265	0,110	0,200	0,083	2,406	0,031

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=25,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,220	0,115	-1,916	0,075
	O_2	1	0,473	0,473	0,001	0,590	0,110	0,106	0,020	5,343	0,000
	GrL_3	2	0,659	0,186	0,007	1,350	0,265	1,068	0,210	5,097	0,000
	PoF_1	3	0,766	0,106	0,016	-0,472	0,109	-0,363	0,083	-4,351	0,001
	GrF_3	4	0,870/0,835	0,104	0,003	0,879	0,254	0,106	0,030	3,464	0,003
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=46,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,324	0,068	-4,765	0,000
	$OrgF_2$	1	0,564	0,564	0,000	0,567	0,101	0,036	0,006	5,645	0,000
	O_2	2	0,847/0,828	0,283	0,000	0,563	0,101	0,072	0,013	5,599	0,000
Индекс $AMBI$, ANOVA: $F=10,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,204	1,108	-1,087	0,294
	Pl	1	0,123	0,123	0,129	-0,193	0,153	-0,019	0,015	-1,264	0,225
	GrF_2	2	0,298	0,174	0,056	-2,155	0,391	-2,396	0,434	-5,517	0,000
	$SKEW$	3	0,512	0,215	0,017	1,792	0,391	1,805	0,394	4,582	0,000
	O_2	4	0,741/0,672	0,229	0,002	0,561	0,154	0,465	0,128	3,643	0,002
Индекс $M-AMBI$, ANOVA: $F=20,1$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,245	0,048	5,146	0,000
	PoF_1	1	0,285	0,285	0,015	-0,531	0,133	-0,257	0,064	-3,990	0,002
	GrF_3	2	0,477	0,192	0,023	0,448	0,252	0,034	0,019	1,777	0,099
	MeF_3	3	0,600	0,123	0,042	0,547	0,117	0,054	0,011	4,696	0,000
	GrL_2	4	0,726	0,126	0,019	1,327	0,250	0,479	0,090	5,303	0,000
	GrL_3	5	0,791	0,065	0,055	1,510	0,320	0,753	0,160	4,717	0,000
	PoF_2	6	0,903/0,858	0,112	0,002	1,120	0,290	0,121	0,031	3,868	0,002
Прибрежье Владивостока (2019 г.): II. " <i>L. longifolia</i> " + <i>M. scarlatoi</i>											
Индекс Маргалефа, R ANOVA: $F=20,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	54,71	7,446	7,347	0,000
	MeF_2	1	0,557	0,557	0,000	-1,726	0,290	-14,91	2,503	-5,955	0,000
	GrL_1	2	0,632	0,074	0,082	-0,002	0,215	-0,080	9,760	-0,008	0,994
	O_2	3	0,694	0,062	0,090	-1,627	0,269	-8,391	1,388	-6,047	0,000
	GrF_4	4	0,735	0,041	0,150	-1,234	0,218	-11,08	1,961	-5,649	0,000
	Pl	5	0,828	0,093	0,016	1,283	0,295	1,009	0,232	4,351	0,001
	C_{org}	6	0,885	0,057	0,024	-0,512	0,156	-2,660	0,810	-3,285	0,007
	PoF_2	7	0,923/0,877	0,037	0,033	-0,604	0,251	-4,277	1,774	-2,411	0,033

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Плотность поселения, A ANOVA: $F=39,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-11337	2808	-4,037	0,001
	PoF_2	1	0,563	0,563	0,000	1,325	0,158	6255	745,8	8,387	0,000
	GrL_3	2	0,797	0,234	0,000	0,475	0,071	7881	1183	6,661	0,000
	$OrgF_2$	3	0,843	0,046	0,046	-0,436	0,091	-5959	1241	-4,800	0,000
	O_2	4	0,922	0,078	0,002	0,666	0,153	2291	525,9	4,357	0,001
	MeF_1	5	0,934/0,910	0,012	0,131	0,139	0,087	2255	1407	1,603	0,131
Биомасса, B ANOVA: $F=65,9$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1970	474,3	4,153	0,001
	SD	1	0,556	0,556	0,000	-0,650	0,063	-4507	437,4	-10,30	0,000
	PoF_1	2	0,843	0,287	0,000	-0,070	0,132	-72,787	137,4	-0,530	0,604
	GrF_4	3	0,916	0,073	0,002	0,398	0,075	230,0	43,37	5,302	0,000
	TPF	4	0,946/0,932	0,030	0,011	-0,351	0,121	-363,3	125,1	-2,903	0,011
Индекс Шеннона-Винера, H ANOVA: $F=16,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-2,251	1,122	-2,006	0,065
	$Dpth$	1	0,345	0,345	0,006	0,893	0,119	0,161	0,021	7,526	0,000
	$Corg$	2	0,494	0,149	0,039	-0,773	0,130	-0,578	0,097	-5,964	0,000
	GrF_3	3	0,700	0,206	0,004	0,279	0,133	0,229	0,109	2,098	0,055
	TPF	4	0,811	0,111	0,010	0,459	0,121	1,066	0,280	3,803	0,002
	Psa	5	0,856/0,804	0,045	0,055	-0,311	0,149	-0,024	0,011	-2,090	0,055
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=23,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-1,079	0,208	-5,183	0,000
	GrL_3	1	0,266	0,266	0,020	-0,306	0,160	-0,230	0,121	-1,906	0,079
	$Dpth$	2	0,446	0,180	0,031	0,854	0,102	0,032	0,004	8,405	0,000
	$SKEW$	3	0,694	0,248	0,002	1,083	0,189	0,157	0,027	5,729	0,000
	GrF_2	4	0,777	0,083	0,032	-0,852	0,257	-0,102	0,031	-3,317	0,006
	TPF	5	0,866	0,089	0,009	0,383	0,088	0,187	0,043	4,356	0,001
	GrF_4	6	0,916/0,877	0,051	0,015	0,264	0,094	0,072	0,026	2,797	0,015
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=32,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,512	0,095	-5,410	0,000
	$Dpth$	1	0,351	0,351	0,006	0,680	0,096	0,025	0,003	7,102	0,000
	GrF_3	2	0,638	0,287	0,002	0,689	0,086	0,113	0,014	7,973	0,000
	GrF_4	3	0,860	0,223	0,000	0,553	0,092	0,143	0,024	5,987	0,000
	GrF_2	4	0,897/0,870	0,037	0,034	-0,217	0,093	-0,025	0,011	-2,326	0,034

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс <i>AMBI</i> , ANOVA: $F=48,8$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	2,351	0,279	8,428	0,000
	C_{org}	1	0,381	0,381	0,004	0,703	0,071	0,321	0,032	9,926	0,000
	GrL_3	2	0,753	0,372	0,000	0,691	0,076	1,511	0,167	9,039	0,000
	$Dpth$	3	0,841	0,089	0,009	-0,479	0,082	-0,053	0,009	-5,857	0,000
	$ENTR$	4	0,929/0,910	0,088	0,001	0,375	0,087	1,576	0,367	4,293	0,001
Индекс <i>M-AMBI</i> , ANOVA: $F=27,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,535	0,158	3,392	0,004
	MeF_2	1	0,518	0,518	0,000	-1,078	0,236	-0,188	0,041	-4,572	0,000
	GrL_3	2	0,635	0,117	0,032	-0,669	0,112	-0,335	0,056	-5,973	0,000
	$Dpth$	3	0,718	0,083	0,046	0,631	0,112	0,016	0,003	5,634	0,000
	$SKEW$	4	0,849	0,130	0,003	0,769	0,143	0,074	0,014	5,369	0,000
	O_2	5	0,908/0,875	0,059	0,009	-0,770	0,256	-0,080	0,027	-3,005	0,009
Прибрежье Владивостока (2019 г.): <i>III. A. pacifica</i>											
Индекс Маргалефа, <i>R</i> ANOVA: $F=858,0$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-4,562	0,673	-6,782	0,000
	$Dpth$	1	0,953	0,953	0,000	1,024	0,027	1,239	0,032	38,45	0,000
	Psa	2	0,994/0,993	0,041	0,000	-0,195	0,027	-0,124	0,017	-7,320	0,000
Плотность поселения, <i>A</i> ANOVA: $F=107,2$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-4448	1018	-4,372	0,000
	Pse	1	0,866	0,866	0,000	1,209	0,086	735,7	52,19	14,10	0,000
	$OrgF_2$	2	0,930	0,064	0,007	-0,463	0,070	-7610	1149	-6,623	0,000
	SD	3	0,998/0,997	0,067	0,000	0,466	0,098	56414	11823	4,771	0,000
Биомасса, <i>B</i> ANOVA: $F=185,6$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	1159	57,18	20,27	0,000
	TPF	1	0,782	0,782	0,000	-0,982	0,052	-228,1	12,13	-18,81	0,000
	PoF_2	2	0,977/0,972	0,195	0,000	-0,443	0,052	-45,26	5,34	-8,480	0,000
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i> ANOVA: $F=218,3$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,430	0,213	-2,014	0,064
	$OrgF_3$	1	0,606	0,606	0,000	-0,407	0,081	-0,262	0,052	-5,026	0,000
	MeF_2	2	0,863	0,256	0,000	0,480	0,040	0,280	0,023	12,03	0,000
	MeF_1	3	0,919	0,056	0,004	-0,782	0,226	-0,318	0,092	-3,458	0,004
	O_2	4	0,957	0,039	0,002	0,961	0,113	0,466	0,055	8,486	0,000
	PoF_1	5	0,987/0,983	0,030	0,000	1,592	0,277	0,696	0,121	5,752	0,000

Продолжение таблицы А.2

Зависимая переменная	Коэффициент, предиктор	Шаг	Суммарная дисперсия*	Приращение дисперсии	p_{in}	b_i^{**}	$SE(b_i^{**})$	b_i	$SE(b_i)$	t	p_i
Индекс Пиелу, e ANOVA: $F=254,4$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	0,236	0,013	18,01	0,000
	MeF_2	1	0,735	0,735	0,000	0,816	0,040	0,229	0,011	20,66	0,000
	$SKEW$	2	0,885	0,151	0,000	0,306	0,037	0,121	0,015	8,173	0,000
	PoF_1	3	0,940	0,054	0,002	0,341	0,035	0,072	0,007	9,733	0,000
	GrF_1	4	0,985/0,982	0,046	0,000	-0,258	0,037	-0,085	0,012	-6,870	0,000
Статистика Кларка, W ANOVA: $F=146,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,141	0,015	-9,251	0,000
	MeF_2	1	0,854	0,854	0,000	0,726	0,057	0,136	0,011	12,81	0,000
	SD	2	0,930	0,076	0,000	0,399	0,059	1,545	0,228	6,771	0,000
	MeF_1	3	0,965/0,958	0,035	0,001	0,195	0,049	0,025	0,006	3,970	0,001
Индекс $AMBI$, ANOVA: $F=360,5$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	5,014	0,070	71,43	0,000
	Psa	1	0,587	0,587	0,000	-0,372	0,031	-0,017	0,001	-12,00	0,000
	O_2	2	0,796	0,210	0,001	-2,465	0,124	-1,284	0,065	-19,87	0,000
	$Dpth$	3	0,894	0,098	0,001	2,052	0,126	0,183	0,011	16,23	0,000
	$SKEW$	4	0,990/0,987	0,096	0,000	0,625	0,053	0,552	0,047	11,82	0,000
Индекс $M-AMBI$, ANOVA: $F=227,7$ $p=0,000$	b_0	–	–	–	–	–	–	-0,034	0,022	-1,538	0,142
	O_2	1	0,878	0,878	0,000	1,181	0,060	0,112	0,006	19,74	0,000
	PoF_1	2	0,964/0,960	0,086	0,000	0,381	0,060	0,032	0,005	6,378	0,000

Примечание — b_i^{**} и b_i – стандартизированные и «сырые» коэффициенты регрессии; $SE(b_i^{**})$ и $SE(b_i)$ – ошибки репрезентативности коэффициентов регрессии; p_{in} и p_i – вероятности справедливости нулевых гипотез о «не включении» переменной в уравнение регрессии и о равенстве частного коэффициента регрессии нулю; t – расчетная величина критерия Стьюдента.

* В числителе – полная, в знаменателе – скорректированная суммарная дисперсия.

** Предикат был трансформирован при помощи алгоритма Бокса-Кокса.

Таблица А.3– Результаты теста Шапиро-Уилка

Предикат	Сообщество			
	I (или II)		II (III или IV)	
	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>
Залив Стрелок и бухта Рифовая				
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,934	0,188	0,945	0,303
Плотность поселения, <i>A</i>	0,831/0,921	0,003/0,105	0,978	0,916
Биомасса, <i>B</i>	0,971	0,778	0,922	0,107
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,946	0,316	0,981	0,944
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,985	0,983	0,958	0,498
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,915	0,080	0,967	0,699
Индекс <i>AMBI</i>	0,819/0,933	0,002/0,176	0,888/0,906	0,025/0,054
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,903/0,911	0,041/0,067	0,971	0,770
Притуманганская акватория				
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,926	0,129	0,904	0,076
Плотность поселения, <i>A</i>	0,990	0,999	0,945	0,351
Биомасса, <i>B</i>	0,921	0,103	0,948	0,340
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,976	0,885	0,950	0,364
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,966	0,678	0,951	0,375
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,942	0,260	0,899/0,922	0,039/0,107
Индекс <i>AMBI</i>	0,958	0,497	0,961	0,573
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,979	0,932	0,973	0,825
Северная часть Амурского залива				
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,950	0,374	0,916	0,082
Плотность поселения, <i>A</i>	0,966	0,668	0,977	0,897
Биомасса, <i>B</i>	0,947	0,317	0,928	0,144
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,970	0,747	0,968	0,705
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,923	0,112	0,938	0,220
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,946	0,309	0,961	0,561
Индекс <i>AMBI</i>	0,939	0,228	0,945	0,274
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,940	0,240	0,979	0,914
Бухта Патрокл и побережье о-ва Русский				
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,945	0,293	0,970	0,759
Плотность поселения, <i>A</i>	0,967	0,687	0,968	0,714
Биомасса, <i>B</i>	0,961	0,573	0,941	0,246
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,939	0,228	0,955	0,442
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,970	0,744	0,923	0,111
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,953	0,414	0,897/0,946	0,040/0,315
Индекс <i>AMBI</i>	0,892/0,953	0,030/0,414	0,936	0,205
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,937	0,210	0,965	0,647
Прибрежье Владивостока, 2018 г.				
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,979	0,902	0,966	0,668
Плотность поселения, <i>A</i>	0,973	0,799	0,991	0,999
Биомасса, <i>B</i>	0,957	0,465	0,964	0,624

Продолжение таблицы А.3

Предикат	Сообщество			
	I (или II)		II (III или IV)	
	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,973	0,789	0,945	0,300
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,963	0,569	0,987	0,992
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,960	0,523	0,974	0,831
Индекс <i>AMBI</i>	0,913	0,059	0,955	0,457
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,968	0,693	0,989	0,997

Примечание — В числителе до трансформации данных, в знаменателе – после нее (если эта процедура имела место), *SW* – значение критерия Шапиро-Уилка, *p* – вероятность справедливости H_0 .

Таблица А.4– Результаты теста Шапиро-Уилка

Предикат	Сообщество									
	I		II		III		IV		V	
	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>
Залив Посьета										
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,944	0,178	0,897/0,989	0,036/0,997	0,958	0,501	0,900/0,948	0,042/0,338	–	
Плотность поселения, <i>A</i>	0,959	0,401	0,987	0,992	0,970	0,762	0,975	0,848		
Биомасса, <i>B</i>	0,924	0,062	0,938	0,224	0,834/0,910	0,003/0,063	0,907	0,056		
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,968	0,589	0,983	0,969	0,959	0,530	0,931	0,159		
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,971	0,681	0,974	0,841	0,907	0,055	0,918	0,090		
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,969	0,622	0,959	0,523	0,970	0,755	0,916	0,084		
Индекс <i>AMBI</i>	0,989	0,992	0,980	0,935	0,936	0,204	0,974	0,84		
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,985	0,971	0,970	0,758	0,931	0,159	0,944	0,287		
Прибрежье Владивостока, 2001 г.										
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,932	0,166	0,939	0,233	0,921	0,117	0,976	0,925	–	
Плотность поселения, <i>A</i>	0,983	0,963	0,866/0,917	0,010/0,088	0,950	0,396	0,909	0,111		
Биомасса, <i>B</i>	0,908	0,058	0,898/0,940	0,038/0,240	0,825/0,950	0,003/0,402	0,981	0,974		
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,971	0,773	0,835/0,929	0,003/0,146	0,961	0,584	0,969	0,823		
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,934	0,182	0,954	0,432	0,948	0,364	0,976	0,928		
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,975	0,857	0,952	0,402	0,909	0,072	0,941	0,360		
Индекс <i>AMBI</i>	0,950	0,366	0,905	0,051	0,926	0,148	0,956	0,593		
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,938	0,223	0,954	0,432	0,976	0,881	0,936	0,300		
Прибрежье Владивостока, 2016 г.										
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,959	0,681	0,914	0,153	0,953	0,410	0,968	0,712	0,912	0,082
Плотность поселения, <i>A</i>	0,954	0,595	0,941	0,394	0,969	0,738	0,964	0,632	0,919	0,11
Биомасса, <i>B</i>	0,893	0,074	0,939	0,373	0,959	0,524	0,962	0,575	0,920	0,113
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,983	0,987	0,906	0,118	0,928	0,140	0,965	0,650	0,913	0,084
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,902	0,102	0,961	0,713	0,939	0,227	0,988	0,993	0,946	0,342

Продолжение таблицы А.4

Предикат	Сообщество									
	I		II		III		IV		V	
	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>	<i>SW</i>	<i>p</i>
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,947	0,475	0,972	0,881	0,962	0,581	0,968	0,710	0,988	0,915
Индекс <i>AMBI</i>	0,937	0,341	0,941	0,394	0,95	0,360	0,922	0,107	0,978	0,918
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,968	0,822	0,963	0,749	0,969	0,738	0,980	0,933	0,950	0,387
Прибрежье Владивостока, 2019 г.										
Индекс Маргалефа, <i>R</i>	0,939	0,227	0,973	0,821	0,964	0,626	—			
Плотность поселения, <i>A</i>	0,947	0,321	0,909	0,062	0,972	0,792				
Биомасса, <i>B</i>	0,954	0,435	0,960	0,553	0,969	0,728				
Индекс Шеннона-Винера, <i>H</i>	0,954	0,432	0,939	0,231	0,987	0,991				
Индекс Пиелу, <i>e</i>	0,950	0,364	0,945	0,297	0,978	0,904				
Статистика Кларка, <i>W</i>	0,936	0,198	0,970	0,748	0,951	0,387				
Индекс <i>AMBI</i>	0,970	0,755	0,987	0,992	0,974	0,845				
Индекс <i>M-AMBI</i>	0,934	0,185	0,961	0,566	0,954	0,428				

Примечание — В числителе до трансформации данных, в знаменателе – после нее (если эта процедура имела место), *SW* – значение критерия Шапиро-Уилка, *p* – вероятность справедливости H_0 , прочерк – сообщество отсутствует.