

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН  
Зоологический институт РАН  
Московский государственный университет  
Санкт-Петербургский государственный университет  
Гидробиологическое общество при РАН  
Паразитологическое общество при РАН

МАТЕРИАЛЫ  
XIII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

**ИЗУЧЕНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОГО МОРЯ**

приурочено к 60-летию Беломорской биостанции  
Зоологического института РАН  
МЫС КАРТЕШ

Санкт-Петербург, 17–20 октября 2017 г.



СПб 2017

**«MARINE BENTHOS» –  
ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
НОВОГО ТИПА**

**А.Ю. Зародов,<sup>1</sup> А.Д. Наумов,<sup>2</sup> О.Н. Савченко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Аркусис», Петрозаводск, <sup>2</sup>Беломорская биологическая станция ЗИН РАН  
e-mail: x-booster@mail.ru

По инициативе ряда исследователей из МГУ, ИО им. Ширшова и ББС «Картеш» (ЗИН РАН) нами создается интегрированная информационная система «Marine benthos» (далее ИИС). Прототипом ИИС послужила база данных «Бентос Белого моря», реализованная А.Д. Наумовым в 1990 году в среде Clipper 5.0 под операционной системой MS DOS.

ИИС «Marine benthos» реализуется на основе архитектуры «сервер-клиент» с использованием технологий интернет. Серверная часть построена на комплексе программного обеспечения LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP). Клиентская часть реализована на основе современных W3C стандартов построения web-интерфейсов (HTML, CSS) и языка программирования JavaScript.

Основная задача создания ИИС – интеграция усилий специалистов, работающих в области бентологии. Предлагаемая ИИС может быть использована как инструмент для работы специалиста, позволяющий вносить данные, хранить их в базе, с помощью запросов получать необходимые выборки, проводить первичную аналитическую обработку. Кроме того, система позволяет получать доступ к первичным данным других специалистов с их согласия с сохранением авторских прав.

Новизна предлагаемой ИИС заключается в том, что в отличие от других подобных систем, основной единицей хранения данных (информационным объектом) в ней является не отдельный таксон, а вся совокупность донных организмов в определенной точке (сообщество).

Данные о сообществах имеют следующую многоуровневую структуру: Съемка – Сессия – Станция – Проба – Сообщество.

Съемка – это уровень, который описывает исследование по какой-то научно-исследовательской теме. Имеет ряд атрибутов, которые ее характеризуют, например, название, организация – владелец данных, дата ее начала, ответственное лицо, тип съемки и др. Съемка может быть многолетней. В этом случае вводится уровень сессии.

Сессия – уровень, который описывает отдельную экспедицию (рейс), проводимую в рамках исследования (съемки). Атрибуты сессии могут меняться год от года, например, исследовательское судно, сборщики проб и разборщики материала.

Станция – уровень описания конкретной точки взятия проб в рамках экспедиции (рейса). На этом уровне описываются условия обитания (глубина, характер грунта, гидрологические характеристики придонной воды), а также методика взятия проб. Станция имеет географическую привязку на уровне координат, а также описание места ее взятия (регион, область, конкретное место).

Проба – этот уровень описания сообщества необходим в том случае, если на одной станции было взято несколько отдельных повторностей и они обрабатывались отдельно.

Сообщество – это перечень видов или более старших таксономических категорий, которые были определены во взятой пробе. В случае если съемка количественная, для каждого вида также указывается плотность и биомасса.

ИИС будет также содержать единый для всех включенных в нее набор средовых характеристик, привязанных к конкретным пробам. Это позволяет при формировании запросов, группировке и проведении анализа оперировать понятием «сообщество» и решать более общие экологические задачи, чем в случае использования традиционного подхода к конструированию подобных баз данных. Такая структура ИИС не исключает также и возможности традиционных таксон-ориентированных запросов, что позволяет использовать ее не только как экологическую, но и как таксономическую.

ИИС включает: базу данных, интерфейс ввода и редактирования данных, модуль запросов и аналитической обработки, таксономический модуль, а также систему администрирования.

База данных имеет реляционную структуру и содержит основные таблицы с описанием всех уровней организации данных: съемка, сессия, станция, проба (видовое сообщество). Имеется ряд справочников, то есть таблиц со списками атрибутов, описывающих различные уровни организации данных, например, организация, проводящая съемку, орудие сбора, характеристики грунтов и методов оценки средовых характеристик и т.д. Блок систематики содержит списки видов и таксономических групп. Таксономический блок представляет собой инструмент для работы специалистов по группе с возможностью проведения операций по поддержанию списка видов в актуальном состоянии: сведение, разведение, переименование, а также сохранение истории изменений. Схема базы данных представлена на рис. 1.

Работа в ИИС организована на основе системы разделения прав авторизованного доступа. Каждому пользователю предоставляется определенный набор функций доступа в зависимости от назначенной ему роли.

Для ввода и редактирования данных создан унифицированный интерфейс с широкими возможностями оптимизации работы по заполнению базы. Предусмотрена возможность поиска и предотвращения ошибок ввода. Имеется модуль, позволяющий вносить и обрабатывать данные по размерной структуре видов. Взаимодействие форм пользовательского интерфейса представлено на рис. 2. Для литорального мониторинга ББС ЗИН РАН, создан специальный интерфейс, поддерживающий традиционную структуру сбора этих данных.

Блок запросов и аналитической обработки содержит фильтры, позволяющие создавать запросы по различным критериям. Ниже перечислены некоторые из запросов: 1) встречаемость на станциях отдельного вида или таксономической группы, с выводом полного списка видов этой группы с усредненным значением биомассы и плотности на квадратный метр для каждого вида; 2) отбор станций по их региональной принадлежности с возможностью построения матриц биомассы и плотности для определенных на этих станциях

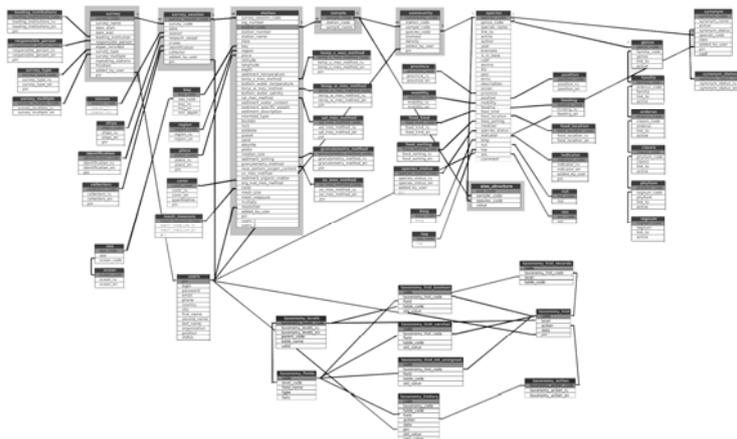


Рис. 1. Схема базы данных Marine Benthos.

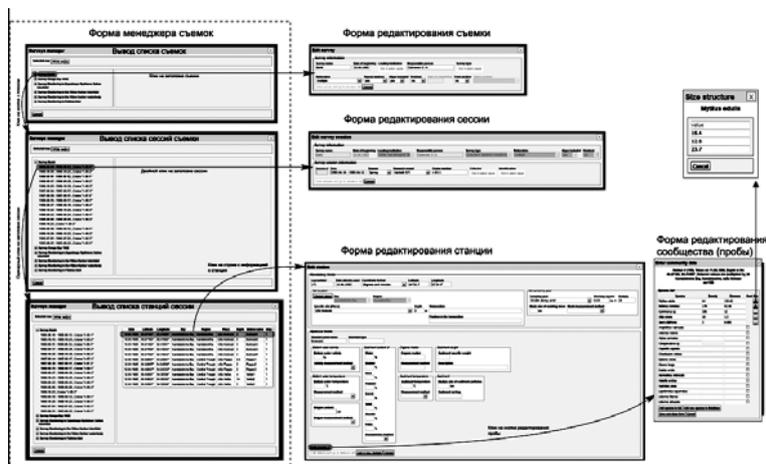


Рис. 2. Схема взаимодействия форм интерфейса ввода и редактирования в интегрированной информационной системе Marine Benthos.

видов; 3) выбор данных по конкретной съёмке и/или параметрам станций – запрос выводит сводную информацию о каждой станции из отобранного списка и информацию о сообществе; 4) расчет индексов Шеннона, Пиелу и олигомиксности для биомассы и плотности поселения видов в сообществе; 5) вывод размерной структуры вида с настраиваемым шагом. Реализована возможность экспорта сводной информации в формате html или матрицы в MS Excel. Список запросов и расчетных характеристик постоянно пополняется.

В настоящее время база данных включает в общей сложности 15 съёмок, 214 сессий, 1775 станций, 3600 проб, более 27 000 записей индивидуальных размеров особей двух видов. Список видов включает 751 таксономическую единицу.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-29-02507-офи\_м.