VIII Nevsky International Ecological Congress
«ECOLOGICAL EDUCATION – A CLEAN COUNTRY»

Round table № 7
«Current Challenges and a Possible Future of the Aral Sea»
May 25, 2017
Parliamentary Center, Hall 216

Creation of a working database of zooplankton and zoobenthos based on materials of the Aral branch of KAZNIIRH

Plotnikov I.S.[1], Filippov A.A.[2], Aladin N.V.[1]
[1] Zoological Institute RAS , St. Petersburg
[2] Ecoproject, St. Petersburg

Восьмой Невский международный экологический конгресс
«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ – ЧИСТАЯ СТРАНА»

Круглый стол № 7
«Современные проблемы и возможное будущее Аральского моря»
25 мая 2017 г.
Парламентский центр, зал 216

Создание рабочей базы данных зоопланктона и зообентоса по материалам Аральского филиала ТОО «КАЗНИИРХ»

Плотников И.С.[1], Филиппов А.А.[2], Аладин Н.В[1]
[1] Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург
[2] ЗАО «ЭКОПРОЕКТ», Санкт-Петербург

- В начале 1990-х гг. в лабораторию солоноватоводной гидробиологии ЗИН РАН был временно передан Аральским отделением КАЗНИИРХ весь сохранившийся остаток архива первичных материалов по зоопланктону и зообентосу Арала.
- Предполагалось перевести его в электронный формат, сохранив в специальной компьютерной базе данных, которую нужно было создать. Это позволило бы сделать эти ценные данные доступными для их последующего использования исследователями Аральского моря.

- Архив состоит из карточек с результатами обработки проб зоопланктона и зообентоса Аральского моря. Эти пробы собирались на станциях стандартной сетки на протяжении многих лет.
- Сбор проб производился с исследовательского судна на станциях стандартной сетки, исходно включавшей 115 станций. Но посещались не все станции. В частности, ставшие недоступными для судна из-за падения уровня Арала, или находящиеся уже за его пределами на обсохшем дне.
- Карточки содержат данные о таксономическом составе, численности и биомассе отдельных видов или их групп для каждой посещенной станции. В них также могут быть приведены и сведения об основных гидролого-гидрохимических параметрах.
- Материалы по зоопланктону охватывают 1969–1978, 1980 и 1981 гг., а по зообентосу – 1963–1977 гг. Во всяком случае, они относятся к тому времени, когда в фауне свободноживущих беспозвоночных происходили первые существенные изменения, вызванные как начавшимся после 1960 г. осолонением Аральского моря, так и вселением человеком ряда исходно отсутствовавших видов.

- Следует отметить определенную неполноту, при всей их высокой ценности, данных материалов.
- Они охватывают главным образом массовые формы беспозвоночных, обитающих в открытом море, и имеющие значение как объекты питания рыб.
- В них, за редким исключением, не представлены те группы беспозвоночных, сбор которых должен производиться отдельно и с применением специальных методов.
- Это простейшие, нематоды, ресничные черви, ракушковые рачки, гарпактициды, водяные клещи. Из макробентоса – активно и быстро передвигающиеся по дну ракообразные, такие как мизиды, креветка и краб, обычно не захватываемые дночерпателем.
- Кроме этого, так как сбор проб осуществлялся только на станциях с глубинами более 9 м, совершенно не затрагивались мелководья, заросли высшей водной растительности и обрастания с их обитателями.

- Таким образом, эти первичные материалы охватывают только сравнительно небольшое число наиболее массовых форм многоклеточных беспозвоночных, обитающих в открытом море, и имеющих значение как объекты питания рыб.
- Это коловратки рода *Synchaeta* (без определения до вида); многощетинковый червь *Hediste diversicolor* (= *Nereis diversicolor*); ветвистоусые рачки *Moina mongolica*, *Podonevadne camptonyx*, *P. angusta*, *P. trigona*, *Evadne anonyx* и *Cercopagis pengoi aralensis*; веслоногие рачки *Arctodiaptomus salinus* и *Calanipeda aquaedulcis*; бокоплав *Dikerogammarus aralensis*; двустворчатые моллюски родов *Dreissena*, *Cerastoderma*, *Hypanis* (= *Adacna*) (все без определения до вида) и *Syndosmya segmentum* (= *Abra ovata*); брюхоногие моллюски рода *Caspiohydrobia* (без определения до вида) и *Theodoxus pallasi*.
- Что касается таких важных ресурсных групп беспозвоночных, как олигохеты, циклопы и хирономиды, то данные о том, какими конкретно родами и видами они были представлены в пробах, практически отсутствуют.
- Тем не менее, эти материалы дают возможность определить с достаточной точностью время исчезновения или появления наиболее массовых видов свободноживущих беспозвоночных фауны Аральского моря, или их групп.

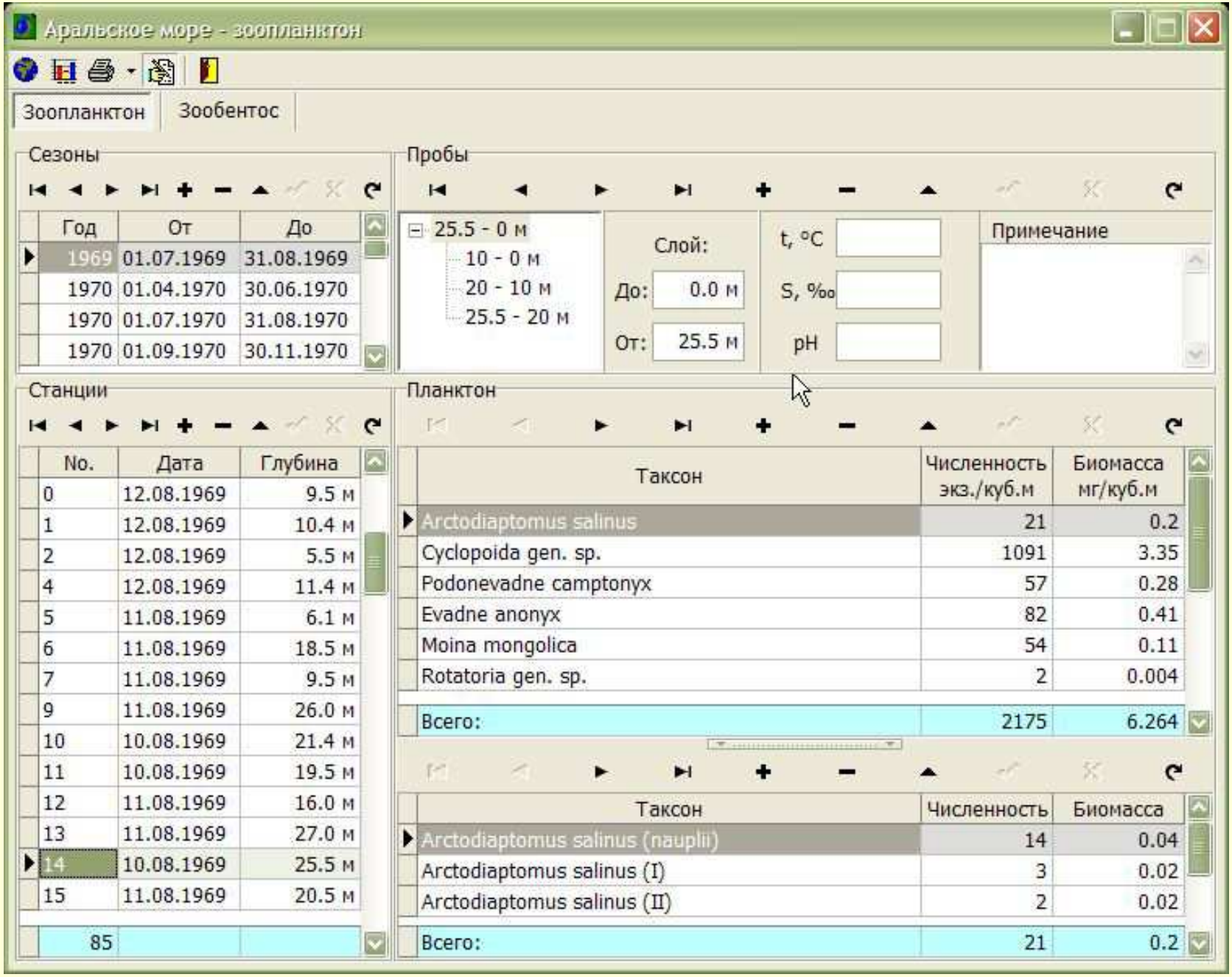
База данных

- Первоначально создавались отдельные базы данных для зоопланктона и зообентоса с использованием СУБД Access. В дальнейшем они были объединены в одну, которая позже была конвертирована в формат СУБД Interbase/Firebird.
- Объединенная база состоит из 15 связанных между собой таблиц. Из них 7 таблиц содержат данные по конкретным станциям и пробам, которые заполнялись в процессе ввода данных из карточек. Остальные 8 таблиц являются так называемыми «справочниками», заполняемыми при конструировании базы. Они содержат такую стандартизированную информацию, как названия таксонов / групп таксонов, типы грунтов и названия пробоотборников, а также координаты станций, что позволяет заполнять соответствующие поля основных таблиц, используя заранее подготовленные списки.
- База содержит только архивные данные по зоопланктону и зообентосу Аральского моря, и не предполагает дополнения современными.
- Для доступа к базе и последующей работе с ней были созданы специальные компьютерные программы, необходимые для ввода, редактирования и отображения первичных данных, а также и для их последующего анализа.

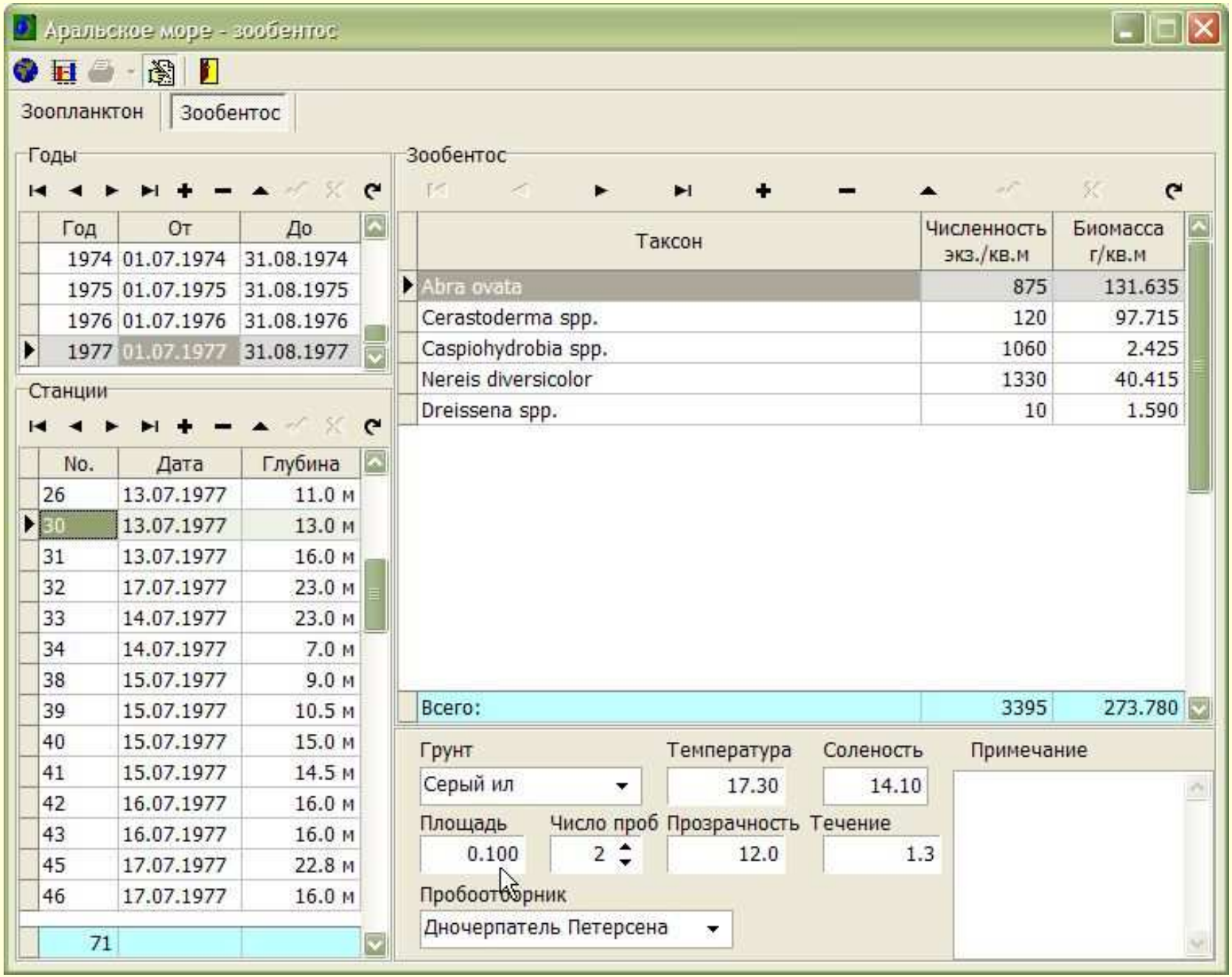
Программа-оболочка

- Главное окно программы предназначено для доступа к первичным данным и включает панель с набором кнопок и отдельные страницы для планктона и бентоса, переход между которыми осуществляется с помощью соответствующих кнопок.
- В свою очередь эти страницы содержат свои наборы компонентов доступа к данным базы – таблицы-сетки с панелями кнопок управления и навигации, полей для ввода и отображения данных и ряд других элементов.

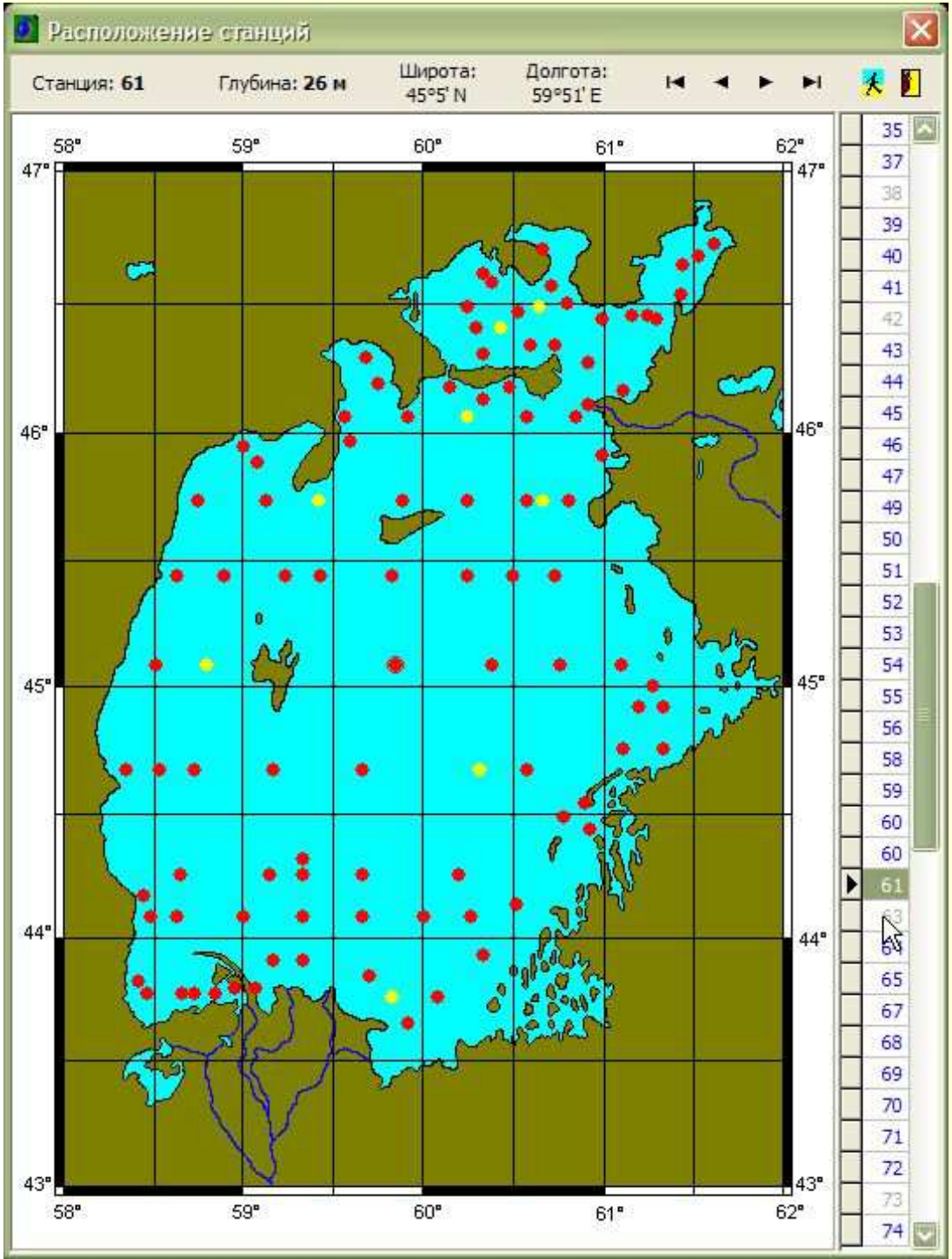
Главное окно, страница «Зоопланктон»



Главное окно, страница «Зообентос»

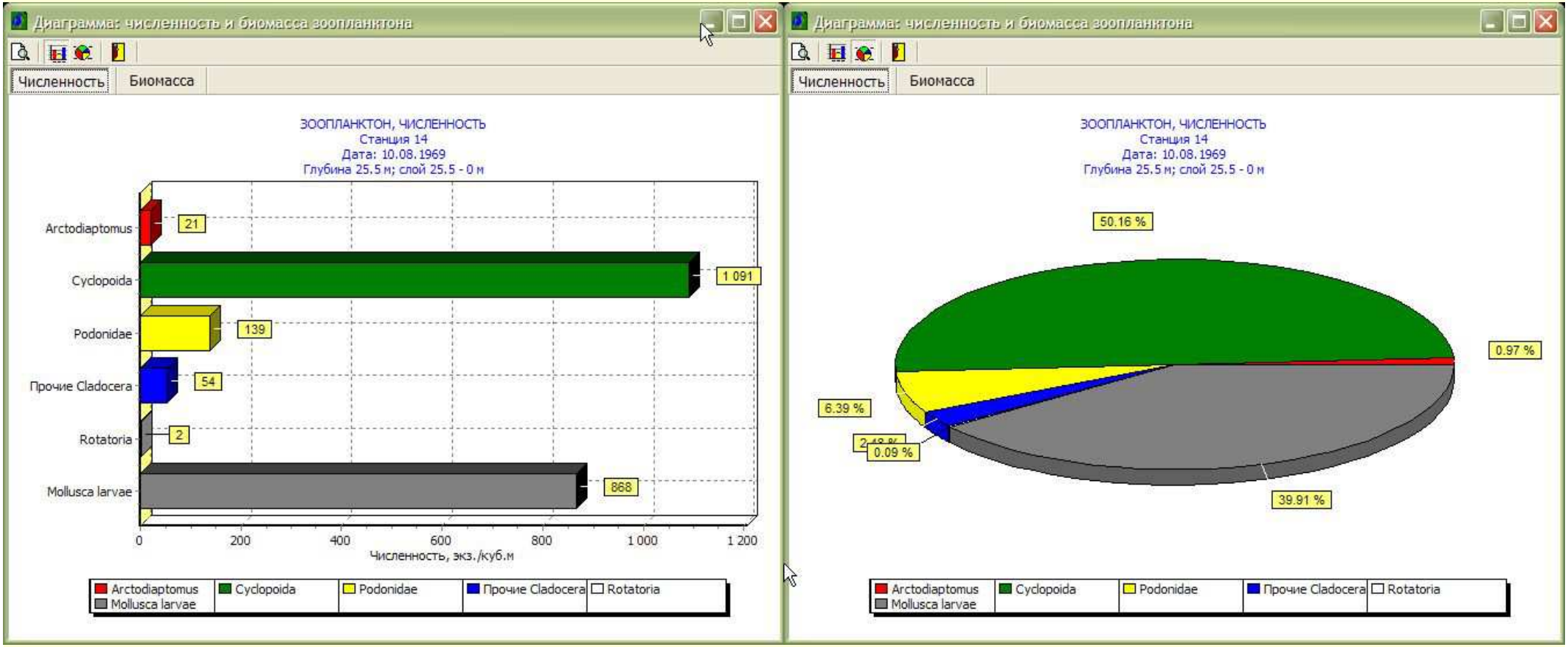


Карта станций



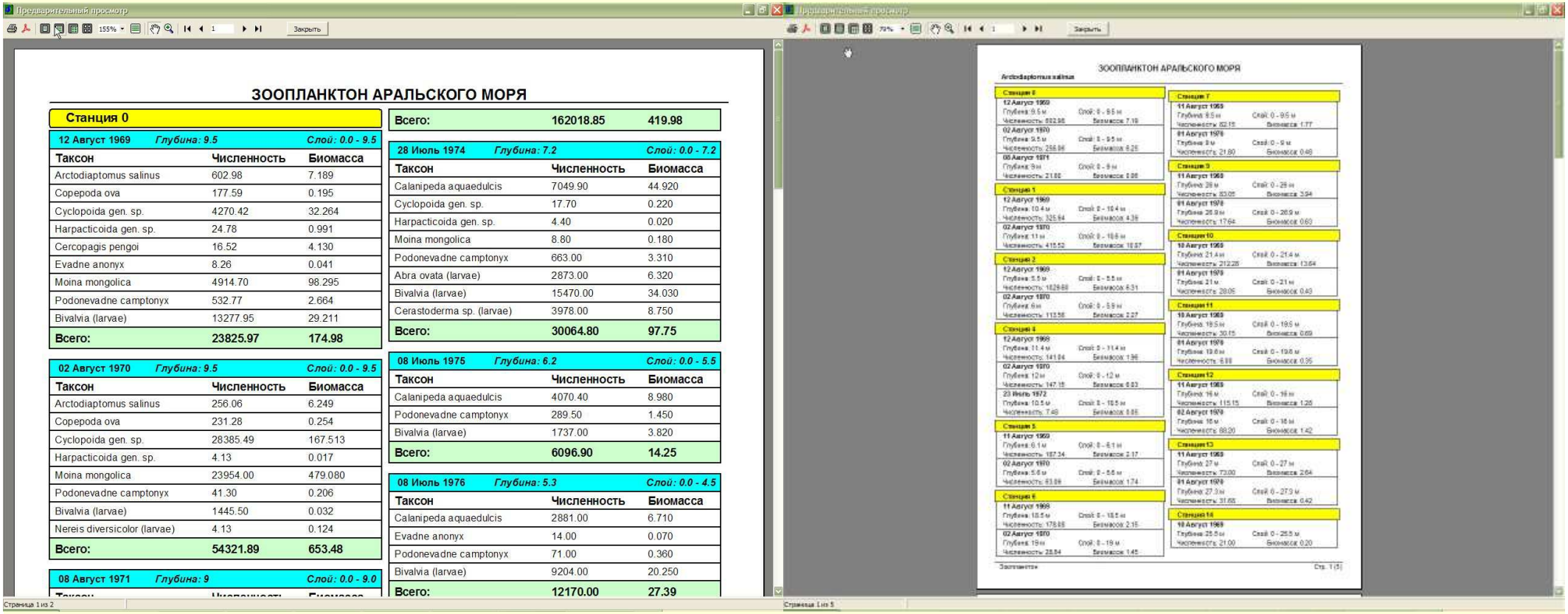
- Для доступа к ней предназначено специальное окно, открывающееся нажатием кнопки на панели инструментов.
- Красными точками на карте обозначены станции, посещенные во время данного рейса судна, желтыми – не посещавшиеся станции.
- Точка, соответствующая выбранной станции, мигает.
- Сама карта показывает Арал в 1960 г.

Диаграммы



- Кнопка на панели инструментов главного окна открывает окно с диаграммами.
- Они отображают: столбчатые – численность или биомассу отдельных таксонов и их групп в конкретной пробе; круговые – доли отдельных таксонов и их групп от суммарной численности или биомассы.
- Выбора типа диаграммы и отображаемого параметра осуществляется соответствующими кнопками.
- Возможен вывод диаграмм на печать.

Отчеты



ЗООПЛАНКТОН АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Станция 0

12 Август 1969	Глубина: 9.5	Слой: 0.0 - 9.5
Таксон	**Численность**	**Биомасса**
Arctodiaptomus salinus	602.98	7.189
Copepoda ova	177.59	0.195
Cyclopoida gen. sp.	4270.42	32.264
Harpacticoida gen. sp.	24.78	0.991
Cercopagis pengoi	16.52	4.130
Evadne anonyx	8.26	0.041
Moina mongolica	4914.70	98.295
Podonevadne camptonyx	532.77	2.664
Bivalvia (larvae)	13277.95	29.211
Всего:	**23825.97**	**174.98**

02 Август 1970	Глубина: 9.5	Слой: 0.0 - 9.5
Таксон	**Численность**	**Биомасса**
Arctodiaptomus salinus	256.06	6.249
Copepoda ova	231.28	0.254
Cyclopoida gen. sp.	28385.49	167.513
Harpacticoida gen. sp.	4.13	0.017
Moina mongolica	23954.00	479.080
Podonevadne camptonyx	41.30	0.206
Bivalvia (larvae)	1445.50	0.032
Nereis diversicolor (larvae)	4.13	0.124
Всего:	**54321.89**	**653.48**

08 Август 1971	Глубина: 9	Слой: 0.0 - 9.0

Всего:	**162018.85**	**419.98**

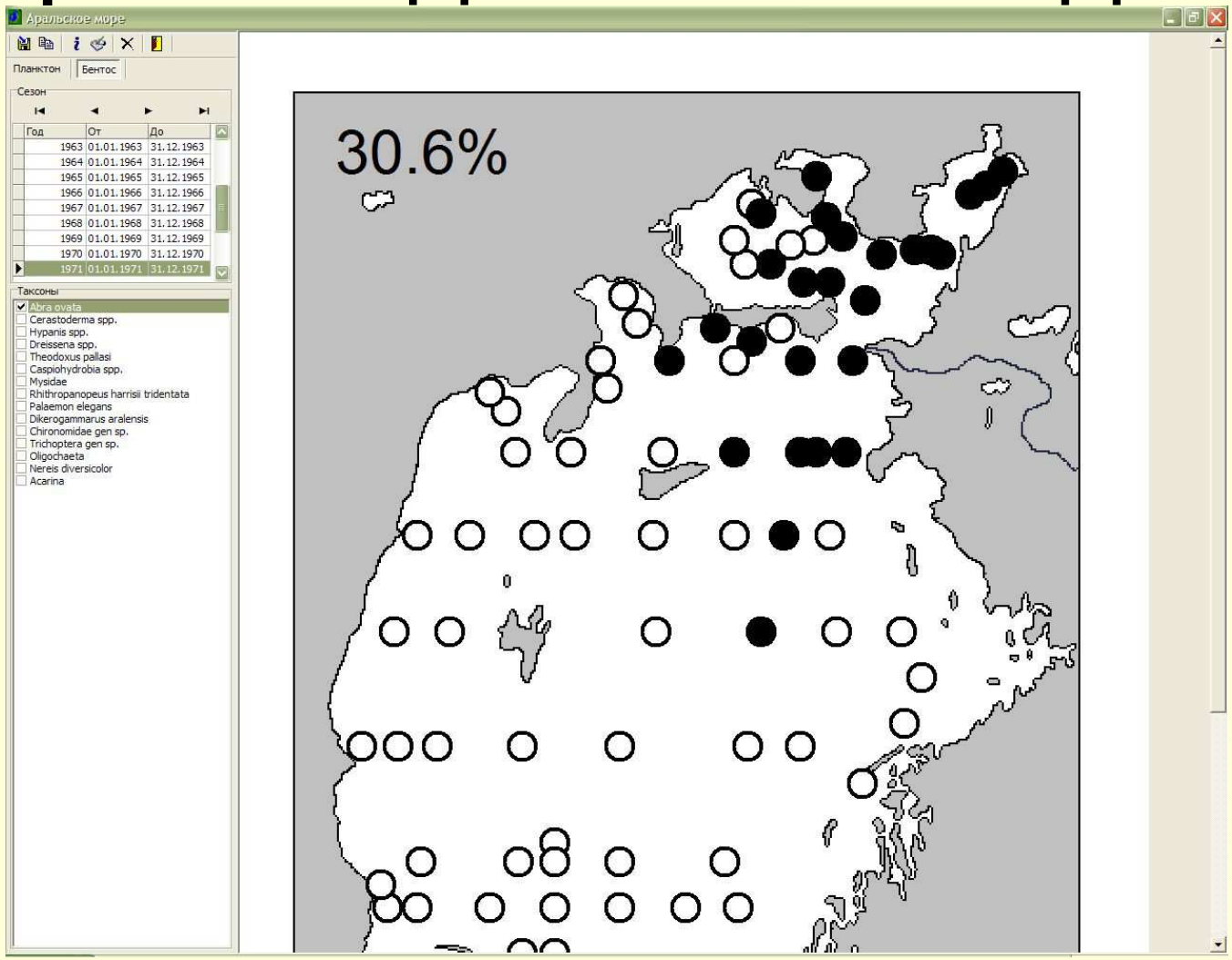
28 Июль 1974	Глубина: 7.2	Слой: 0.0 - 7.2
Таксон	**Численность**	**Биомасса**
Calanipeda aquaedulcis	7049.90	44.920
Cyclopoida gen. sp.	17.70	0.220
Harpacticoida gen. sp.	4.40	0.020
Moina mongolica	8.80	0.180
Podonevadne camptonyx	663.00	3.310
Abra ovata (larvae)	2873.00	6.320
Bivalvia (larvae)	15470.00	34.030
Cerastoderma sp. (larvae)	3978.00	8.750
Всего:	**30064.80**	**97.75**

08 Июль 1975	Глубина: 6.2	Слой: 0.0 - 5.5
Таксон	**Численность**	**Биомасса**
Calanipeda aquaedulcis	4070.40	8.980
Podonevadne camptonyx	289.50	1.450
Bivalvia (larvae)	1737.00	3.820
Всего:	**6096.90**	**14.25**

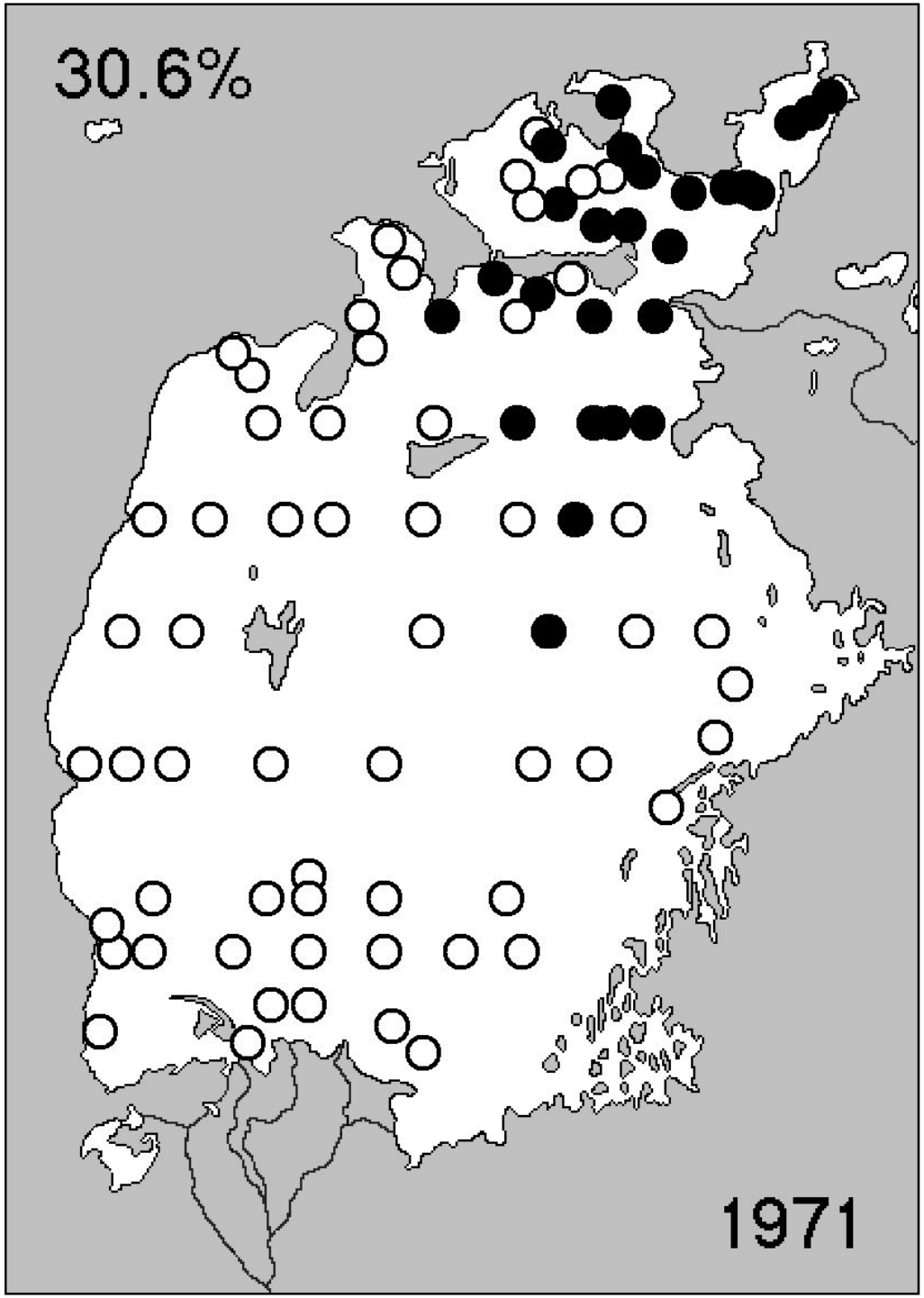
08 Июль 1976	Глубина: 5.3	Слой: 0.0 - 4.5
Таксон	**Численность**	**Биомасса**
Calanipeda aquaedulcis	2881.00	6.710
Evadne anonyx	14.00	0.070
Podonevadne camptonyx	71.00	0.360
Bivalvia (larvae)	9204.00	20.250
Всего:	**12170.00**	**27.39**

- Отдельная кнопка панели инструментов главного окна вызывает меню для выбора окна предварительного просмотра и печати двух видов отчетов.
- Пункт меню «По станциям» позволяет создать отчет, отображающий состав, численность и биомассу зоопланктона для выбранных станций за весь период времени.
- При выборе пункта меню «По таксонам» будет создан и показан соответствующий отчет по выбранному таксону или их группе для выбранных станций в заданном сезоне.

Программы для анализа данных



- Эта программа позволяет получить из базе данных информацию по встречаемости выбранного таксона / группы таксонов планктонных или бентосных беспозвоночных в Аральском море и создавать карты с их визуальным представлением.
- Можно выбрать сезон сбора проб и таксоны / группы таксонов, для которых нужно создать карту.



- На карте отображаются все посещенные станции: черные кружки – таксоны / группы таксонов присутствовали в пробе, белые кружки – отсутствовали в пробе.
- Можно добавить дополнительную информацию – год и процент встречаемости.
- Готовую карту для последующего ее использования можно как сохранить в файле, так и скопировать в буфер обмена.

Предварительный просмотр

109% 1 Закрыть

				1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1980	1981
0							0.00		0.00	0.00	0.00				
							0.00		0.00	0.00	0.00				
	2	10	Arctodiaptomus salinus	602.98	256.06	21.80									
				7.19	6.25	0.06									
1						0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	10	Arctodiaptomus salinus	325.94	415.52										
				4.39	10.07										
10						0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	10	Arctodiaptomus salinus	212.28	28.05										
				13.64	0.43										
100				0.00		0.00		0.00							
				0.00		0.00		0.00							
	2	10	Arctodiaptomus salinus		4.91		5.24								
					0.01		0.32								
101				0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
				0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2	10	Arctodiaptomus salinus		3.79										
					0.01										
102				0.00		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00
				0.00		0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00
	2	10	Arctodiaptomus salinus		18.55										
					0.05										
103						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	10	Arctodiaptomus salinus	4.10	17.44										
				0.03	1.04										
104				0.00											
				0.00											
	2	10	Arctodiaptomus salinus					8.73							
								0.02							
106					0.00	0.00	0.00	0.00							
					0.00	0.00	0.00	0.00							

1

Страница 1 из 10

- Другая программа предназначена для создания перекрестного отчета, представляющего собой таблицу с данными по численности и биомассе выбранного таксона / группы таксонов по всем станциям за весь, период времени.
- Для последующего анализа таблицу можно экспортировать в Excel.

Заключение

- Создание данной компьютерной базы данных позволило не только сохранить уникальные первичные материалы архива результатов обработки проб зоопланктона и зообентоса Аральского моря, сделать эти ценные данные доступными для последующего изучения, но и очень существенно облегчить их анализ.
- Эта база и предназначенные для анализа хранящихся в ней данных вспомогательные программы неоднократно использовались при подготовке научных публикаций, касающихся изменений, происходивших в охватываемый ей период, состава фауны свободноживущих беспозвоночных Аральского моря.

Спасибо за внимание