

УДК 681.3 : 639.2

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ "СЫРЬЕВАЯ БАЗА" (АССБ)Э.И.Ермаченко,
Э.И.Черный.

Автоматизированная система "Сырьевая база" (АССБ) представляет собой человеко-машинную систему, обеспечивающую выдачу в установленном режиме времени всем уровням управления отрасли прогностической информации о состоянии сырьевой базы (СБ) рыболовства по основным районам промысла Мирового океана.

Структуру АССБ образуют отраслевой координационно-исследовательский центр (ОКИЦ) и семь региональных прогностических центров (РПК), созданных при ТИПРО, ПИПРО, АтлантНИРО, АзчерНИРО, АзНИИРХ, КаспНИИРХ и БалтНИИРХ ("Методические основы....", 1972).

Цель создания АССБ - интеграция промыслово-биологической информации, поступающей в центры данных (ЦД) ОКИЦ и РПК.

Информационное обеспечение АССБ включает информационную базу АССБ и методы ее организации и ведения.

К основным недостаткам информационного обеспечения существующей (неавтоматизированной) системы "Сырьевая база" следует отнести устаревшие и малопродуктивные методы сбора первичной информации; исключительно малое использование новых технических средств сбора и передачи информации; преобладание ручной обработки информации, исключающей возможность использования большей части собранной информации для прогнозирования; отсутствие центральной системы накопления, хранения и использования информации; многостадийность прохождения необходимой информации (прием, регистрация, сортировка, поиск, подготовка к обработке, печать, передача, пред-

ставление, хранение, уничтожение); значительный объем работ по ручному поиску информации, разбросанной по массивам документов и находящейся в ведении различных специалистов и учреждений; малая эффективность существующих технологических процессов обработки информации; дублирование поступающей информации и неравномерность загрузки специалистов; сложность характера движения информации между специалистами.

Перечисленные недостатки информационного обеспечения системы "Сырьевая база" объясняются отсутствием информационной базы, приспособленной для обработки на ЭВМ.

Проведенный во ВНИРО и бассейновых институтах анализ информационной базы для задач прогнозирования в отрасли показал, что существующие формы сбора первичной информации недостаточно пригодны для автоматизированной обработки. В связи с этим в 1975 г. во ВНИРО были разработаны новые унифицированные формы сбора первичной информации, приспособленные для автоматизированной обработки с применением средств вычислительной техники.

В АССБ принят региональный принцип организации информационной базы с централизованным распределением промыслово-биологической и метеорологической информации между абонентами АССБ. В соответствие с этим принципом информационная база АССБ представляет собой интегрированную систему хранения информации, поступающей из информационных баз ЦД.

Информационная совместимость ЦД РПК и их связь с ЦД ОКИЦ достигается благодаря разработке единых требований к информационной базе ЦД.

Источниками информации АССБ для ЦД ОКИЦ являются научно-исследовательские и научно-поисковые суда ВНИРО, научные лаборатории, архив и отдельные исследователи ВНИРО, Мировой центр данных, международные и национальные рыбохозяйственные организации, организации Минрыбхоза, ЦНИИТЭИРХ, сторонние организации; для ЦД РПК - научно-исследовательские, научно-поисковые и промысловые суда соответствующих регионов, ИСОД "Океан" и "Море"; Гидрометслужба, искусственные спутники Земли, архивы бассейновых институтов и органов промразведок.

Информационная база ЦД включает типовой банк данных (БД) и языковые средства общения с информацией типового БД.

Типовой БД представляет собой совокупность информацион-

ного хранилища ЦД, математического обеспечения (МО) для управления БД и технологии функционирования БД.

Типовой БД в АССБ должен выполнять следующие функции:

централизацию информации, получаемой независимо из различных источников;

обеспечение оперативного доступа к информации массивов (с минимальными затратами времени);

обеспечение возможности интеграции информационных массивов, т.е. использование информации из различных массивов в различных сочетаниях в зависимости от потребностей;

сокращение затрат труда на формирование экономических показателей путем однократного ввода информации и многократного ее использования;

обеспечение возможности реорганизации информационных массивов без изменения обслуживаемых программ.

Информационное хранилище БД представляет собой совокупность общесистемных сведений, не привязанных к конкретным задачам прогнозирования и организованных в запоминающих устройствах вычислительных комплексов таким образом, чтобы обеспечить получение любой достоверной промыслово-биологической и гидрометеорологической информации в требуемом порядке и с минимальными затратами времени и труда.

Разработана структура информационного хранилища БД, предусматривающая в своем составе три основных части: информационный фонд (ИФ), служебные массивы и массивы специального назначения.

Та часть информации БД, на основе которой можно определить все отдельные показатели, является базовой информацией. Базовая информация, а также часть производных показателей, для определения которых необходимо делать довольно сложные расчеты, образуют ИФ ЦД.

Все ИФ ЦД образуют в совокупности ИФ АССБ. Содержание базовой информации первой очереди АССБ определяется новыми формами сбора первичной промыслово-биологической и гидрометеорологической информации, а также принятыми ранее унифицированными формами ТГМ-3М, ТГМ-16М, КГМ-16М и информацией ИСОД "Океан".

Информационный фонд предназначен для длительного хранения базовой информации.

К служебным массивам относятся массивы с управляющей информацией, организующей доступ к БД: каталоги массивов и документов, указатели, общесистемные словари, массивы справочной информации.

К массивам специального назначения относятся различные *общесистемные массивы, имеющие ограниченный срок хранения*: входные массивы (массивы машинных документов), выходные массивы (массивы абонентского архива), массивы корректив, массивы избирательного распределения информации (ИРИ).

На рисунке изображена принципиальная схема движения информации в ЦД АССБ, где цифрами 1 ÷ 5 обозначены основные подсистемы АССБ ("Методические основы....", 1972):

1) сбор и передача данных (подготовка, организация и проведение наблюдений за состоянием сырьевой базы Мирового океана и средой обитания объектов промысла);

2) обработка данных наблюдений (контроль первичных данных, их отбраковка или корректировка, формирование и ведение массивов технико-прогностической информации);

3) распределение справочно-прогностической информации (поиск данных для потребителей информации или для дальнейшего использования в подсистемах краткосрочного и долгосрочного прогнозирования - выходные массивы, распределение выходной информации между потребителями);

4) краткосрочное прогнозирование промышленной обстановки;

5) долгосрочное прогнозирование состояния сырьевой базы.

Информационное обеспечение АССБ должно учитывать следующие специфические особенности сырьевой базы рыболовства:

стабильность номенклатуры основных технико-прогностических показателей, позволяющую построить информационную модель "Сырьевая база" с заранее определенным содержательным составом массивов ИФ АССБ;

большую трудоемкость процессов сбора и обработки результатов наблюдений за состоянием сырьевой базы Мирового океана;

сравнительную стабильность объемов потоков технико-

прогностической информации и периодичность (год, сезон, месяц) их поступления; периодическое увеличение объемов информации позволяет на длительный срок (на 10-15 лет вперед) за- планировать объем информационных массивов и их организацию в магнитных хранилищах ИФ.

разнохарактерность промышленно-биологической информации (различие ее видов и способов сбора, способов обработки материалов наблюдений, сроков и периодичности поступления результатов обработки в центры данных АССБ и т.п.), требующую большого числа различных входных форм и алгоритмов обработки и поиска^ж);

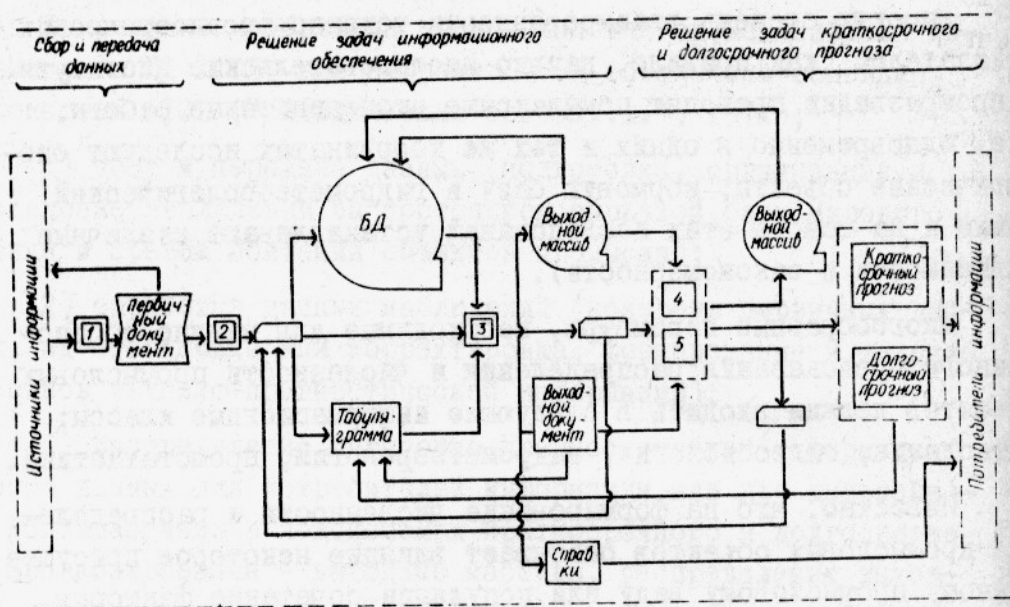
высокую степень взаимосвязности технико-прогностических показателей (как правило, научно-исследовательские институты и промразведки проводят комплексные экспедиционные работы, т.е. одновременно в одних и тех же координатах исследуют биологические объекты, кормовую базу и гидрометеорологический режим и на основе этих исследований устанавливают различные зависимости и закономерности).

Многообразные параметры, необходимые для научно-обоснованного предсказания распределения и численности промысловых объектов должны входить в следующие информационные классы: икhtiология, гидробиология, гидрометеорология, промстатистика.

Известно, что на формирование численности и распределение промысловых объектов оказывает влияние некоторое присущее данному промышленному виду или популяции сочетание факторов, входящих, как правило, во все перечисленные информационные классы. В целом по сырьевой базе все промышленно-биологические

ж) Наиболее характерно это для раздела "Биология". Например, специфические особенности различных биологических объектов (рыбы, кальмары, криль и т.д.) вынуждают в биологических и морфометрических анализах использовать формы входных документов, ориентированные только на этот объект. В зависимости от цели изучения объект может быть описан более или менее детально. Это приводит к тому, что многие документы имеют пересекающиеся совокупности показателей (например, документы "Неполный биологический анализ" и "Полный биологический анализ"). С учетом этой особенности информационного обеспечения АССБ и того обстоятельства, что заранее известны смысловой состав и объемы массивов ИФ, возникает задача определения основных процедур поиска информации и ее логико-арифметической обработки. На этой основе должен быть определен состав типовых алгоритмов формирования ответов на запросы для данного ИФ.

показатели образуют классификационное дерево с высокой степенью разветвленности. Эта особенность информации АССБ требует высокого уровня классификации информационных объектов и их свойств, поскольку необходимо обеспечить автоматическое формирование на ЭВМ любых совокупностей промышленно-биологических показателей по отдельным пространственно-временным параметрам и сочетаниям гидробионтов. Большинство промышленных прогнозов основывается на информации за многолетние периоды. При составлении промышленных прогнозов наиболее рациональны сопоставления результатов наблюдений за состоянием сырьевой базы в пределах отдельного промышленного района.



Принципиальная схема движения информации в АССБ

Учитывая особенности технико-прогностической информации при разработке структурной схемы организации информации в АССБ верхним информационным уровнем по содержанию принят уровень "район промысла", внутри которого информация подразделяется в соответствии с принятыми информационными классами; внутри классов информация в свою очередь подразделяется по временному признаку (совокупность лет, годы, сезон, месяц, дата).

Большая подвижность объектов промысла требует при информационном поиске просмотра массивов ИФ в широком диапазоне, а значительные колебания характеристик, описывающих состояние сырьевой базы и метеорологических факторов — фиксации внимания исследователей на аномальных ситуациях. С учетом этой

особенности возникает задача разработки методики формирования специальных общесистемных массивов, описывающих аномальные ситуации, обнаруженные при обработке результатов наблюдений за состоянием сырьевой базы.

В АССБ принят региональный принцип организации промышленно-биологической информации с централизованным ее распределением между абонентами. ИФ АССБ состоит из ИФ ОКИЦ и семи ИФ РПК. Достоинствами такого принципа организации промышленно-биологической информации являются наиболее короткие сроки обработки результатов наблюдений за состоянием сырьевой базы в пределах данного региона; высокая степень достоверности хранящейся в региональных ИФ информации и кратчайший путь информации к потребителю.

Централизованный принцип распределения промышленно-биологической информации потребовал разработки единой методики организации массивов в типовом ИФ для ОКИЦ и РПК. По этой методике служба управления информационными массивами в ОКИЦ или в любом РПК должна непосредственно формировать массивы на магнитных носителях ЭВМ, поддерживать их в рабочем состоянии и объединять для решения задач прогнозирования.

При общении абонентов АССБ с массивами ИФ возникает ряд проблем. Промыленно-биологическая информация, предназначенная для хранения в ИФ первой очереди АССБ, по предварительным расчетам, составит около 5 млрд. символов. Смысловое содержание ИФ на абстрактном уровне отражено в его семиотической модели. Однако прежде чем сформулировать запрос к ИФ, абонент должен разобраться в информационной обстановке и получить более конкретные ориентиры в виде анкет справочной информации: когда, где и кем проводились наблюдения (пространственно-временные параметры), из которых абонент выбирает интересующие его значения или диапазоны значений; какие наблюдения проводились (отбираются нужные характеристики гидробионтов и абиотических факторов).

Проблема общения абонента АССБ с ИФ решена следующим образом. Разработана форма анкеты справочной информации, описывающая фактическую информацию ИФ АССБ по основным пространственно-временным параметрам и основным видам гидробионтов. В состав БД ОКИЦ введен массив справочной информации, копии которого должны передаваться в БД РПК. Определен набор ал-

ритмов формирования справок для абонентов по основным пространственно-временным параметрам ИФ АССБ и его основным видам гидробионтов.

Поиск запрашиваемой исследователями информации ведется в нескольких аспектах и охватывает массивы различных информационно-классов. При этом время поиска зависит от выбранных аспектов организации технико-прогностической информации в магнитных хранилищах ЦД. Эта особенность информации АССБ требует исследования и разработок по выбору классификационной схемы (или нескольких классификационных схем в зависимости от типов задач прогнозирования) организации массивов ИФ, обеспечивающей наиболее эффективный поиск.

Наряду с задачами прогнозирования глобального характера (например, формирование сводного прогноза) отдельными исследователями регулярно решается ряд локальных задач узко тематического характера по отдельным районам, видам промысла, срокам и т.д. Этим исследователям интересуют материалы наблюдений последних экспедиций. В связи с этим поставлена задача организации специальных общесистемных массивов с избирательным режимом распределения информации (ИРИ).

Большое число классификаторов и определителей биологических объектов и абиотических факторов требуют трудоемких и длительных исследований и разработок по построению классификаторов и кодификаторов основных видов биологических объектов и абиотических факторов. Эти научно-исследовательские работы затруднены наличием в описаниях объектов латинских обозначений и требованием разработки методов увязки классификаций в единую информационную систему и построения тезауруса АССБ.

Многие задачи АССБ требуют отображения информации в форме различных промысловых карт, обеспечивающих наиболее простой доступ к обширной информации и быстрое рассмотрение ее исследователями.

Автоматизация процессов информационного обеспечения АССБ. Задачи информационного поиска характеризуются большим объемом запоминаемой информации и частым к ней обращением. Время решения информационных задач по обработке больших объемов информации определяется не быстродействием ЭВМ, а в основном временем обращения к внешним запоминающим устройст-

вам. Поэтому создание рациональных методов организации и поиска данных в машинной памяти приобретает существенное значение и позволяет в ряде случаев в десятки и сотни раз увеличить производительность используемых ЭВМ.

Для автоматизации процессов информационного обеспечения АССБ предусмотрена разработка автоматизированной информационно-справочной системы (ИСС).

Анализ специфических особенностей информационного обеспечения АССБ показал, что ИСС для АССБ должна хранить информацию сложной структуры, непрерывно развивающуюся по содержанию и объемам; хранение информации должно быть самоорганизующимся, причем система хранения информации должна перестраиваться автоматически в процессе ее поступления; обработка запроса должна быть гибкой, позволяющей системе автоматически формировать сведения, которые в нее в явном виде не вводились, и вести поиск не только по адресу хранения, связанному с одним из признаков, но и по содержанию.

Этим условиям наиболее полно отвечает факторная ИСС информационно-логического типа (ИСС/ИЛТ).

Разрабатываемая во ВНИРО ИСС "Прогноз" должна служить инструментом управления БД и в первую очередь - инструментом информационного обеспечения задач прогнозирования, решаемых в подсистемах "краткосрочное прогнозирование промышленной обстановки" и "долгосрочное прогнозирование состояния сырьевой базы".

Принципы построения ИСС "Прогноз" изложены в другой нашей работе, публикуемой в данном томе.

Л и т е р а т у р а

Ермаченко Э.И., Черный Э.И. Принципы построения автоматизированной информационно-справочной системы "Прогноз". Опубликовано в данном томе, с.120-132.

Методические основы разработки автоматизированной системы. "Сырьевая база". М., ВНИРО, 1972, 39 с.

Some problems of software in the automated
system "Marine resources"

E.I.Ermachenko, E.I.Cherny

S u m m a r y

The software of the system "Marine resources" includes an information base of data centers and organizational and operational methods. Proceeding from the analysis of specific peculiarities of marine fishery resources a typical data bank and language means of communication with information from the typical data bank are established. Information software processes in the system may be automated provided that the storage of information of complex structures is self-organized; that its content and volume are continuously developed, and that the processing of inquiries and possibility of search are flexible according not only to the storage address, but also to the contents. The retrieval information-reference system of information-logical type is most suitable for the purpose.