

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА, ОБРАБОТКИ, КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Рассматриваются аспекты автоматизации обработки и анализа данных морских прибрежных наблюдений на основе действующей на сегодняшний день в пределах Украины автоматизированной системы АССОКА.

Цель исследований: Автоматизация цикла гидрометеорологических, гидрохимических параметров; оптимизация С–преобразования (ЦГМД), физический смысл которой можно пояснить как унификацию, сокращение сложности, полноту, минимизацию процессов, происходящих с набором гидрометеорологических данных в ЦГМД. Очевидным решением задачи может быть создание единой автоматизированной системы, функциональная направленность которой объединяет в себе все стадии преобразования данных. Создание единой АСУ неизбежно повлечет за собой разработку сети профессиональных АРМов, и это может выступать отдельной практической задачей, так как создание профессиональных рабочих мест – проблема, требующая привлечения специалистов многих уровней как непосредственно проектировщиков, так и будущих пользователей.

Актуальность. На сегодняшний день мы едва ли располагаем одной третью метеорологической информации, необходимой для прогноза погоды. Но и она представляет собой гигантское количество цифровых данных о многочисленных измерениях, распределенных весьма неравномерно как в пространстве, так и во времени, различающихся по точности и по способам их кодирования и передачи.

Такие данные нельзя использовать непосредственно для прогноза погоды. Вот почему особое значение придается так называемому объективному анализу. Однако даже наиболее совершенный объективный анализ не может восполнить недостаточность современной сети наблюдений. Недостаток информации о состоянии атмосферы стал весьма ощутимым.

Возможности компьютерных технологий создали условия для решения задачи автоматизации цикла гидрометеорологических данных (ЦГМД). Под циклом понимается совокупность этапов сбора, обработки, контроля, хранения, использования данных (рисунок 1). Функции ЦГМД осуществляет автоматизированная система.

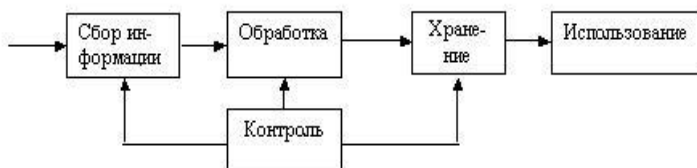
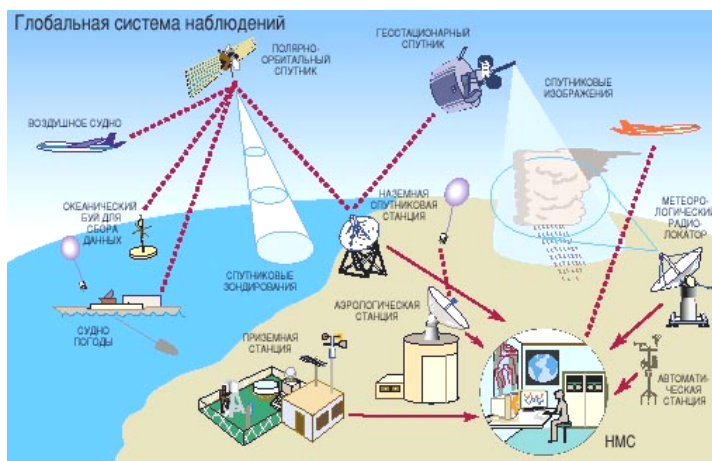


Рисунок 1 – Основные этапы ЦГМД

До настоящего времени в Украине разрабатывались элементы ЦГМД, которые лишь фрагментарно автоматизировали тот или иной этап обработки данных. Более того, общей технологии автоматизированной обработки данных не существовало. Потребность же многочисленных организаций как научных, так и производственных в качественной гидрометеорологической информации постоянна. Поэтому создание единой технологической цепи, автоматизирующей процесс циркуляции данных, безусловно, актуально.

Следует отметить, что разработка автоматизированных систем подобного уровня должна быть согласована с существующими глобальными системами. Глобальная система наблюдений (ГСН) включает приборы, размещенные на суше, в море и в воздухе, а также в околоземном космическом пространстве.

Разработанная система АССОКА работает с данными от наземных пунктов наблюдения и осуществляет оптимизацию рабочего процесса



техника-наблюдателя, инженера-океанолога на наземных гидрометеорологических станциях (НМС) рисунок 2.

Физический смысл понятия «цикла гидрометеорологических данных» (ЦГМД). С целью формализации постановки задачи проектирования автоматизированной системы управления данными, которой и является система АССОКА, вводится понятие ЦГМД.

Гидрометеорологические наблюдения большей частью являются срочными, определяемыми в заранее заданные сроки. Иными словами, в некоторый промежуток времени определяется совокупность наблюдаемых параметров элементов.

$$\Delta t_1 \Rightarrow \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n, \quad (1)$$

где Δt_1 - период (срок) наблюдений; ξ_i - значение наблюдаемых элементов.

Далее, ξ_i преобразуется в $\varphi(\xi_i)$ в процессе обработки. Таким образом, эту схему можно изобразить как модель в виде «черного ящика» (рисунок 3), на вход которого поступает порция информации в некоторый квант времени (срок наблюдений). В ЧЯ происходит ее преобразование и на выходе получается набор преобразованных данных для анализа, хранения и, возможно, для дальнейших преобразований.

В общем случае можно говорить о более сложной форме выходной функции $\varphi(\xi_i)$, так как процесс преобразования в ЧЯ может заключаться не только в преобразовании одиночных данных, но и в совместных преобразованиях параметров. При этом на выходе в общем случае будет $\theta(\varphi(\xi_i)) = \theta(\gamma_i)$.

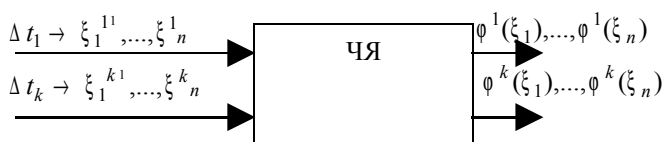


Рисунок 3- Модель схемы наблюдений

Таким образом, преобразование

$$C_{\Delta t_{1,k}} \{ \xi_1, \dots, \xi_n \} \rightarrow \theta(\gamma_1, \dots, \gamma_m) \quad (2)$$

назовем C - преобразованием или формализованным ЦГМД,

где k - число сроков наблюдения, n - число данных в наборе, m - число данных в преобразованном наборе, $\theta(\gamma_i)$ - функция преобразования или обработки.

Таким образом, в основе разработанной системы АССОКА лежит С – преобразование (2).

Аннотация работы, новизна научных результатов, степень внедрения в практику гидрометеорологической службы. Автоматизированная Система Сбора Обработки Контроля Анализа (АССОКА) представляет собой удобную пользовательскую среду сбора, обработки, контроля и анализа данных морских прибрежных наблюдений и доступна для непрофессионального пользователя персонального компьютера.

Разработанная система АССОКА является новой автоматизированной системой, при построении которой учитывались современные требования к системам подобного рода. Новизна разработки состоит в следующем:

1. Поставлена и решена комплексная задача контроля данных от этапа сбора на подразделениях сети наблюдений Украины до длительного хранения в региональных центрах.
2. Разработано специальное программное обеспечение для реализации функций автоматизированных технологических процессов контроля гидрометеорологических данных.

Интерфейс системы АССОКА, библиотека электронных таблиц (БЭТ)

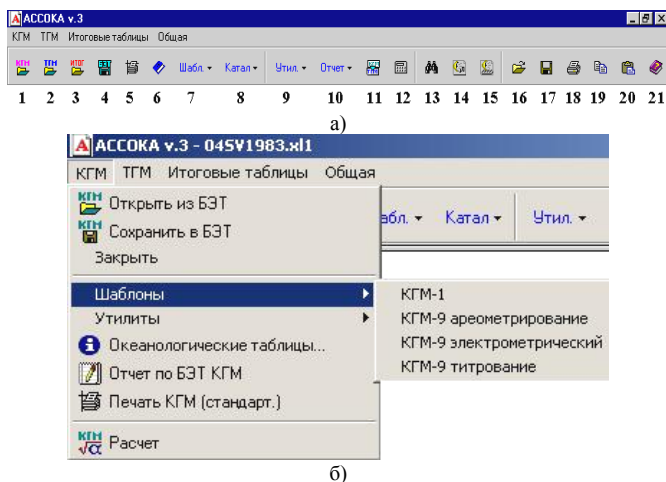


Рисунок 4-Элементы оконного интерфейса системы АССОКА
а) внешний вид панели инструментов системы,
б) общий вид меню системы.

Интерфейс разрабатывался с учетом ориентации на непрофессионального пользователя. Рассматриваемая система реализует заверченный автоматизированный цикл ведения гидрометеорологических таблиц (ТГМ-

1,2,7) и книжек наблюдений КГМ-1,9, включающий в себя ввод первичных данных, контроль ввода, обработка таблиц и их хранение.

Система АССОКА создает собственную базу данных таблиц ТГМ и книжек КГМ в месте установки на жесткий диск ПК. База данных представляет собой структурированную в виде дерева каталогов архив таблиц и книжек. Структура дерева для ТГМ и КГМ единообразна, рассчитана на минимум времени доступа к файлу по вероятностному критерию оптимизации и без изменения может быть перенесена на технические носители. Работа происходит с собственным архивом таблиц, однако предусмотрена возможность настройки панели инструментов на любой произвольный путь, включающий сетевой или на внешний носитель. В целом система защищена от ошибочных действий пользователя, не критична к фоновому программному обеспечению, проста в конфигурировании и обучении.

Внедрение системы сбора, обработки, контроля и анализа данных.

На ряде подразделений сети наблюдений Украины (Мариуполь, Николаев, Белгород-Днестровский, Ялта) установлено программное обеспечение АССОКА. Этап адаптации системы успешно пройден и вся работа наблюдателей по первичной обработке гидрометеорологических данных осуществляется в интерфейсе системы АССОКА, функциональная схема которой изображена на рисунке 5, где можно увидеть основные шаги технологической цепи по сбору и обработке гидрометеорологических данных, осуществляемых на производственных подразделениях.

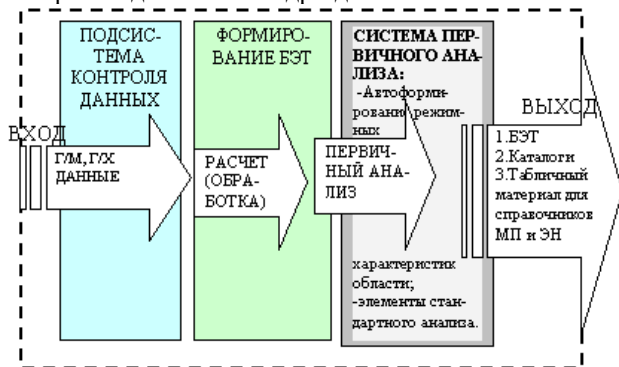


Рисунок 5- Функциональная схема системы АССОКА:

БЭТ- библиотека электронных таблиц; МПН- морские прибрежные наблюдения;
ЭН- экспедиционные наблюдения

Общие выводы и результаты работы. Данная технология была доложена и утверждена решением Научно-технического совета №11 от 20 октября 1998 г. Комитета Украины по вопросам гидрометеорологии и принята как основа для внедрения на морской прибрежной сети Украины. На

базе утвержденной технологии в настоящее время разработана автоматизированная система сбора, обработки, контроля и анализа данных морских прибрежных наблюдений (АССОКА 3.0).

В отделе обработки информации гидрометеобюро «Севастополь» ведется ввод и обработка данных морских прибрежных наблюдений Черного и Азовского морей для пополнения Государственного гидрометфонда (ГМФ), а также прием информации от пунктов наблюдения. В подразделениях городов Мариуполя, Николаева, Белгород-Днестровского, Ялты установлено программное обеспечение системы АССОКА. Жизнеспособность и качество этой системы проверены на практике.

Направление дальнейших исследований можно определить как расширение функций системы АССОКА в области хранения данных. Для этого планируется разработка автоматизированной архивной системы (ААС). Сложность решения данной задачи обусловлена необходимостью решения вопроса о взаимодействии блоков АСУ ЦГМД. Для полноценного решения этой задачи целесообразным будет моделирование процесса управления данными.

Таким образом, современные информационные технологии в интеграции с системным подходом к проблеме автоматизации цикла гидрометеорологических данных позволили наиболее полно решить представленную задачу, которая может стать частью общей национальной информационной системы сбора, передачи, хранения, анализа и обеспечения пользователей океанологической информацией.

Библиографический список

1. Григорьев В.И. Автоматизированная обработка гидрометеорологической информации / В.И. Григорьев. — Л.: Гидрометиздат, 1979. — 303 с.
2. Доронина Ю.В. Автоматизация цикла гидрометеорологических данных / Ю.В. Доронина // Сб. науч. тр. УкрНИГМИ. — К., 1999. — С. 250–254.
3. Доронина Ю.В. Автоматизация процесса контроля гидрометеорологических данных / Ю.В. Доронина // Оптимизация производственных процессов: Сб. науч. тр. — Севастополь, 2002. — Вып. 5. — С. 219–221.

Поступила в редакцию 22.10.2004 г.