

РАЗВИТИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВА СБОРА, ОБРАБОТКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ПО РЕКАМ И КАНАЛАМ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ РОСГИДРОМЕТА

Шаймарданов В.М., Шевченко А.И.

Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации-
Мировой центр данных

Речная гидрологическая наблюдательная сеть входит в состав наземной наблюдательной сети Росгидромета.

Общегосударственная гидрологическая сеть является основой системы государственного мониторинга поверхностных водных объектов. Для её функционирования в Росгидромете существует общегосударственный технологический комплекс под общим названием «Система гидрологических наблюдений». Неотъемлемой частью системы гидрологических наблюдений являются технологии автоматизированной обработки гидрологических данных наблюдений для подготовки материалов водного кадастра Российской Федерации и обеспечения потребителей справочно-информационной продукцией.

Потребителями гидрологической информации являются в основном проектные организации, занимающиеся гидрометеорологическими изысканиями в области строительства гидротехнических сооружений, нефте- и газопроводов, дорог и т.п., а также специалисты, занимающиеся климатическими исследованиями. У этих потребителей востребованы не данные измерений и наблюдений, а результаты обобщений за многолетний период наблюдений. Именно эта информация помещается в ежегодные и многолетние справочники Водного кадастра и служит основой для расчетов при обслуживании потребителей.

В 80-х начале 90-х годов обработка и архивирование режимных данных наблюдений осуществлялся на машинах МИНСК32 и ЕС ЭМВ. Ввод данных наблюдений в систему осуществлялся с перфолент. Кодированная информация на перфолентах передавалась в ВНИИГМИ-МЦД, где велась её обработка и архивация на магнитных лентах.

Позже в ВНИИГМИ-МЦД была разработана система обработки и накопления данных для персональных машин. Система получила название Персона-Реки. Ввод данных и обработка выполнялась в территориальных управлениях Росгидромета на персональных компьютерах. Система функционировала под управлением ОС MS-DOS, успешно эксплуатировалась с 2000 по 2010 год.

С 2010 года в Российской Федерации и Белоруссии сбор, режимная обработка и накопление гидрологической информации по рекам и каналам осуществляется системой РЕКИ-РЕЖИМ. Система оказалась достаточно успешной, и в последующие годы была внедрена в гидрометслужбах ряда стран СНГ и Монголии.

Обеспечивает все этапы автоматизированной обработки данных гидрологических постов по рекам и каналам от первичных данных наблюдений до формирования таблиц справочников Водного кадастра, гидрологических ежегодников (ЕДС) и многолетних данных (МДС) Включая этап автоматизированного расчета ежедневных расходов воды по результатам измеренных расходов, этот этап наиболее трудоемкий в процессе подготовки таблиц ежегодника. Так же имеются все необходимые средства графического представления

данных для ее анализа. Обеспечивает формирование файлов долговременного хранения для Госфонда в отраслевом стандарте хранения гидрометеорологических данных ЯОД.

6

Фрагменты интерфейса этапов обработки данных системы РЕКИ-РЕЖИМ.

- 1) Ввод данных по форме книжек наблюдений в экранные формы.
- 2) 3) Автоматизированный расчет ежедневных расходов воды
- 4) Графические средства анализа данных
- 5) Формирование таблиц Ежегодников
- 6) Формирование таблиц многолетних данных

7

За период эксплуатации система РЕКИ-РЕЖИМ совершенствовалась, модернизировалась в соответствии с новыми методическими требованиями, пожеланиями пользователей, по возможности изменения вносятся и в настоящее время.

Система РЕКИ-РЕЖИМ реализована как автономное десктопное приложение, имеет файловую систему хранения данных на базе отраслевого стандарта хранения гидрометеорологических данных ЯОД. Структура хранения данных имеет жесткий формат, что не позволяла расширять перечень видов гидрологической информации, а также малыми трудозатратами адаптировать действующие программы для обработки данных учащенных наблюдений. Графический интерфейс и часть расчетных модулей реализованы с использованием среды разработки Delphi. Модули месячной, годовой обработки, и часть сервисных программ разработаны на языке Visual Fortran.

В управлениях гидрометеорологической службы Росгидромета, включая все структурные подразделения, где производят обработку гидрологических данных, на компьютерах пользователей установлено около 350 экземпляров системы.

8

В настоящее время в основном завершена разработка программного комплекса «Иволга» (ПК «Иволга»).

Новый программный комплекс соответствует современному уровню развития компьютерных технологий, имеет клиент-серверную архитектуру, реализован по технологии «тонкого» клиента, взаимодействие с пользователем осуществляется исключительно через браузер сохраняя преемственность с системой РЕКИ-РЕЖИМ в части алгоритмов обработки. Реализованы сервисы межмашинного обмена.

9

Программный комплекс может функционировать на любой операционной системы семейства Windows или Linux, которая поддерживает OpenJava 1.8, в том числе на отечественной ОС Astra Linux. В настоящее время она установлена на операционной системе Linux CentOS 8. В качестве веб-сервера используется Tomcat.. В качестве системы управления базой данных используется PostgreSQL. Для управления идентификацией пользователей используется программный продукт с открытым исходным кодом Keycloak.

10

Ключевые преимущества ПК «Иволга» по отношению к действующей системе РЕКИ-РЕЖИМ:

- отсутствие необходимости установки и сопровождения в УГМС локального ПО.
- существенно переработаны формы ввода данных наблюдений, в том числе минимизировано количество закодированной информации;

11

- возможность развивать систему, так как использован современный архитектурный подход и языки программирования;
- единая централизованная базы данных режимных гидрологических данным;

- возможность взаимодействия с другими системами при помощи сервисов межмашинного обмена;
- работает на базе свободно распространяемого ПО, обеспечение перехода на российское ПО;

- при подготовке режимных данных имеется возможности в большей мере использовать данных наблюдений, поступающих по автоматизированным каналам связи, в том числе и данные АГК;
- реализована система управления доступом пользователей.

- контроль режимной гидрологической информации в режиме онлайн;
- формирование архивных файлов в ЯОД-формате, совместимым с РЕКИ-РЕЖИМ;
- заложен базовый функционал для сбора и обработки данных по озерным постам.

Новый программный комплекса сбора, обработки и накопления данных гидрологических наблюдений по рекам и каналам для режимных целей, обеспечит сквозную автоматизированную технологию по выпуску ежегодных и многолетних справочников Водного кадастра, от получения данных с автоматических гидрологических комплексов до выпуска таблиц гидрологических справочников, включая все фазы контроля, анализа, расчетов, выборки.

В новой системе сохраняется возможность формировать массивы режимных данных для пополнения госфонда традиционным способом, т.е. сохранять на компьютере пользователя архивные файлы в формате ЯОД. При этом со временем, когда система будет полноценно эксплуатироваться на сети, необходимость в передачи данных в фонд традиционным способом может быть исключена, а надо будет только прислать уведомление, что данные в системе готовы для включения в госфонд.

Одним из поставщиков данных для системы Иволга должно стать СПО ЦСОД, которое аккумулирует оперативную информацию с гидрологических постов включая данные АГК. Архитектура программных комплексов предусматривает межмашинный обмен.

В Иволге заложены функции бесшовной интеграции с СПО ЦСОД, а именно реализованы инструменты импорта данных из СПО ЦСОД для их дальнейшей обработки и включения в гидрологические ежегодники и для пополнения ЕГФД (единого государственного фонда данных).

Несмотря на то, что Иволга может функционировать как самостоятельная система, без импорта данных из СПО ЦСОД возможности Иволги будут использованы не в полной мере. Так как именно таким образом предусматривается автоматизированное пополнение данными наблюдений, поступающих с автоматизированных гидрологических комплексов (АГК). Кроме того, возможность импорта оперативных данных наблюдений поступающих в СПО ЦСОД по традиционной системе связи в виде телеграмм КН-15, так же частично автоматизирует задачу сбора данных для системы Иволга.

Программный комплекс Иволга совместно с СПО ЦСОД должны стать неотъемлемой частью современной системы государственного мониторинга поверхностных водных объектов в части автоматизации технологии сбора, обработки и подготовки продукции.

К настоящему времени:

- создан каталог всех действующих гидрологических постов по рекам и каналам в БД ПК «Иволга»;

- загружены режимные гидрологические данные по рекам и каналам за 2019-2022 гг. по всем УГМС;
- созданы учетные записи для всех УГМС.

Оптимальным решением на этапе внедрения является сохранение возможности использования «РЕКИ-РЕЖИМ», как резервной. Необходимость в этом может возникнуть, прежде всего по причине, что архитектура системы «Иволга» требует наличия стабильного интернет-соединения клиентских машин пользователей с сервером. При этом реализована совместимость систем.

Развитие и внедрение ПК «Иволга» будет осуществлено в рамках работ тем НИТР и ОНР Росгидромета в 2025 – 2029 гг. На первом этапе (2025 год) планируется внедрение установленным порядком ПК «Иволга» во ВНИИГМИ-МЦД, проведение ознакомительного семинара для всех УГМС Росгидромета, пилотная эксплуатация с привлечением заинтересованных УГМС, включая УГМС новых субъектов РФ. На втором этапе (2026-2027 гг.) – поэтапное «бесшовное» (возможна одновременная работа РЕКИ-РЕЖИМ и ПК «Иволга») внедрение ПК «ИВОЛГА» в УГМС, развитие системы на основе опыта её эксплуатации.

Внедрение новой системы обработки гидрологических данных Иволга важный этап развития систем сбора и обработки гидрометеорологических данных в системе Росгидромета с применением современных информационных технологий. Внедрение системы обеспечит требования по использованию программного обеспечения входящего в реестр российских программ для ЭВМ, централизовать сбор данных с использованием сети интернет.