

Так как

$$\int_0^s \psi(-2a\eta + \tau) d\eta = \frac{1}{2a} \int_{-2as+\tau}^{\tau} \psi(\xi) d\xi$$

и

$$\int_0^s \varphi'(-2a\eta + \tau) d\eta = \frac{-\varphi(-2as + \tau) + \varphi(\tau)}{2a},$$

то

$$u = \frac{\varphi(-2as + \tau) + \varphi(\tau)}{2} + \frac{1}{2a} \int_{-2as+\tau}^{\tau} \psi(\xi) d\xi + \int_0^s dl \int_0^l f(p; -2al + \tau + ap) dp.$$

Исключая из формул (7) параметры s и τ , получим

$$u(t; x) = \frac{\varphi(x - at) + \varphi(x + at)}{2} + \frac{1}{2a} \int_{x-at}^{x+at} \psi(\xi) d\xi + \int_0^t dl \int_0^l f(p; -2al + x + at + ap) dp.$$

В повторном интеграле изменим порядок интегрирования

$$\int_0^t dl \int_0^l f(p; -2al + x + at + ap) dp = \int_0^t dp \int_p^t f(p; -2al + x + at + ap) dl$$

и произведем замену $\xi = -2al + x + at + ap$ во внутреннем интеграле. Получим известную формулу Даламбера

$$u(t; x) = \frac{\varphi(x - at) + \varphi(x + at)}{2} + \frac{1}{2a} \int_{x-at}^{x+at} \psi(\xi) d\xi + \frac{1}{2a} \int_0^t dp \int_{x-a(t-p)}^{x+a(t-p)} f(p; \xi) d\xi.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики : учеб. пособие / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М. : Наука, 1977. – 736 с.
2. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления / В.К. Романко. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 344 с.
3. Берс, Л. Уравнения с частными производными / Л. Берс, Ф. Джон, М. Шехтер. – М. : Мир, 1966. – 352 с.

Л.В. БОКУТЬ

БНТУ (г. Минск, Беларусь)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦАБР РАЙОННЫХ УЗЛОВ СВЯЗИ

В связи с переходом к информационно-коммуникационным технологиям в рамках развития информационного общества основное требование выдвигается к высококачественному обслуживанию населения всеми видами связи. Актуальной становится

разработка автоматизированных систем управления, которые позволят исключить многочисленные ошибки, присущие ведению бумажной документации, связанные с человеческим фактором, обеспечить применение единых норм на время устранения повреждения, облегчить контроль и увеличить скорость доступа и обработки данных [1].

Районные узлы электросвязи можно разделить на три группы в зависимости от количества обслуживаемых абонентов: крупные, средние и малые. Организационная структура служб бюро ремонта в таких группах может иметь отличия, но перечень функций, подлежащих автоматизации, сохраняется. Перераспределение функциональных обязанностей производится между работниками службы бюро ремонта в рамках конкретной организационной структуры.

Автоматизированная система Централизованного автоматизированного бюро ремонта (АСУ ЦАБР) предназначена для автоматизации технологических процессов ремонта районного узла электросвязи с целью:

- сокращения времени и повышения качества обслуживания абонентов при устранении повреждений;
- сокращения объёмов работ по учету и оформлению отчетной документации, формирования и выдачи необходимых статистических данных.

АСУ ЦАБР обеспечивает технологическую обработку информации в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

Файл регистрации изменений базы данных АСТУП формируется ежедневно в автоматизированной системе технического учета и паспортизации (АСТУП) и передается по каналам связи либо на магнитном носителе в систему ЦАБР. Файл содержит информацию об изменениях:

- текущего состояния абонентской линии (АЛ) – свободна ли она у абонента, временно выключена, выполняется наряд;
- реквизитов абонентской карточки (адрес, наименование абонента, услуги и устройства для АЛ);
- линейных данных АЛ;
- справочников улиц, АТС, адресов шкафов.

Информация обрабатывается администратором системы после окончания основного технологического времени ЦАБР.

Система позволяет решать следующие задачи:

- прием заявок от абонентов;
- контроль устранения повреждений;
- формирование и ведение архива заявок;
- статистический учет и анализ повреждений.

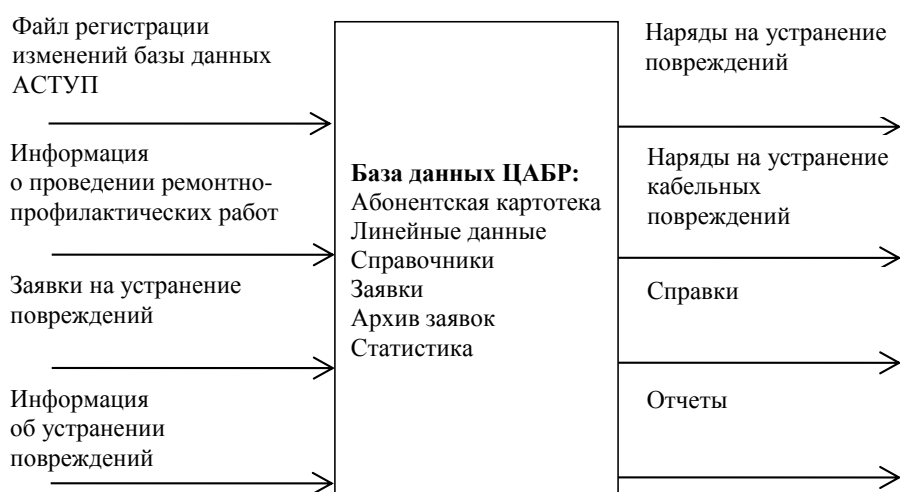


Рисунок 1 – Технологическая схема обработки информации ЦАБР

Оператор бюро ремонта принимает и регистрирует заявки, производит измерения линии (при этом осуществляет предварительный прогноз характера повреждения: линейное, станционное или кабельное). В зависимости от характера повреждения идет передача заявки на исправления на линейно-технический участок или АТС. В случае устранения повреждения происходит закрытие заявки.

При поступлении заявки оператору автоматизированного рабочего места необходимо ввести номер телефона абонента в поисковую строку, далее происходит поиск номера в базе данных. При наличии номера телефона абонента в окне программы выдаются линейные данные об абоненте. Заполняется форма по данным заявки. Далее оператор, исходя из АТС (цифровая или аналоговая), или измеряет линию с помощью работника кросса, или без него (цифровая АТС). Полученные сведения вводятся примечаниями в заявку.

Оператору бюро ремонта необходимо сделать прогноз относительно характера повреждения. Оператор вводит номер телефона абонента, в базе данных по номерам АТС происходит инициализация и поиск обслуживающей АТС. Далее при существовании номера телефона происходит передача запроса на модем станции, на него передается запрос для диагностики линии, при получении ответа телефонной станции ответ обрабатывается, результаты измерений выводятся на экран.

Если во время принятия заявки оператор бюро ремонта не смог дать предварительный прогноз относительно характера повреждения линии по тем или иным причинам, то такие заявки оставляются для сверки с кроссом. При этом оператор кросса проверяет наличие данной заявки, производит идентификацию по номеру абонента, производит измерения линии в ручном или автоматическом режиме. После подтверждения наличия повреждения определяется код повреждения и заносится в базу данных заявок бюро ремонта. Сформированный список выводится на бумажный носитель и является одновременно отчетом оператора кросса о проделанной работе.

После прохождения всех стадий повреждение устраняется, а заявка закрывается. Оператор вводит в базу данных номер телефона и проверяет наличие в базе данных заявки, проверяет, повторная она или нет, передавалась на устранение. Проверяются установленные сроки устранения повреждений и срочность. Осуществляет ввод в базу данных бюро ремонта фамилии монтера, принадлежность к линейно-техническому участку. Если повреждение устраняется за счет абонента, то проверяется наличие квитанции об оплате и ввод ее номера. Затем заявка как устраненная переносится в архив и удаляется из таблицы заявок. Кроме того, она направляется в базу повторных заявок для осуществления контроля в будущем.

Для разработки программного обеспечения использовался язык программирования Borland Delphi [2]. В качестве СУБД использовалась система управления на основе реляционных баз данных Informix ODS [3].

Внедрение данной системы позволит полностью исключить работу операторов и работников бюро ремонта районного узла связи с бумажными носителями, увеличит скорость доступа и обработки данных, обеспечит возможность просмотра информации в режиме «on-line» как внутри структурных подразделений, так и по всем подразделениям в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анашкина, Н.В. Технологии и методы программирования / Н.В. Анашкина. – М. : Академия (Academia), 2020. – 89 с.
2. Пышкин, Е. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования / Е. Пышкин. – М. : БХВ-Петербург, 2015. – 31 с.
3. Гордеев, С.И. Организация баз данных : в 2 ч. / С.И. Гордеев, В.Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2019. – 501 с.