

# ДАТК ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Химоя қилишга  
рухсат берилсин

кафедра мудири

“ \_\_\_\_\_ 20\_\_

Кафедра “Темир йўл транспортда Автоматика ва Телемеханика”

*Электронини қўриқувчи рақам*  
*“Реш КС.”*

мавзудэги

## МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Юсупова Н. К.

Асосий маслаҳатчи Ҳасе Лушина В. В.

Иқтисодий масалалар  
бўйича маслаҳатчи \_\_\_\_\_

Меҳнатни муҳофаза қилиш  
бўйича маслаҳатчи Ғарифуллоқов Б. В.

Маслаҳатчилар Старосов В. П.

Тақризчи Миннер Р. А.

Тошкент-20 10 й

### **Аннотация**

В данной работе рассмотрен вопрос внедрения информационных технологий в образовательную среду учебных заведений и формирование на их основе информационно-образовательной среды. Изложены принципы построения компьютерной модели схемы управления контрольно-секционных реле систем ЭЦ с секционным размыканием маршрутов, а также разработан ее алгоритм работы. Рассмотрены технико-методические требования к виртуальной модели и порядок её использования при проведении исследований. Представлена принципиальная схема и предусмотрено её использование для определения условий безопасности движения поездов, реализуемых схемой. Полностью расписаны принципы построения виртуальной модели, ее логическая структура и средства реализации ее в программном пакете.

В записке содержится: 79 страниц; рисунков: 11; таблиц: 3; CD дисков: 1.

## Содержание

Введение.....	6
1. Суть и этапы реформы образования.....	7
2. Компьютеризация образования.....	17
3. Содержание учебного материала.....	25
4. Техничко-методические требования к виртуальной модели.....	26
5. Программный состав модели.....	28
5.1. Macromedia Flash MX.....	28
6. Структура модели.....	30
7. Алгоритмы модели.....	32
8. Примерные указания к выполнению работы на модели.....	60
8.1. Цель работы .....	60
8.2. Общие сведения .....	60
8.3. Описание рабочего места.....	64
8.4. Порядок исследования.....	64
8.4.1. Памятка пользователя.....	66
8.5. Содержание отчета.....	68
8.6. Контрольные вопросы.....	68
9. Охрана труда.....	69
9.1. Причины пожаров в здании.....	69
9.2. Пути устранения причин пожаров.....	69
3.3. Расчет сил и средств для тушения пожара в здании .....	70
Заключение.....	78
Список используемых источников.....	79

## **Введение**

Сегодня опыт Узбекистана в области образования привлекает внимание специалистов всего мира. Наука и просвещение, образование и воспитание являются мощными факторами, определяющими развитие общества. С первых лет независимости под руководством Президента Ислама Каримова вопросу подготовки кадров, соответствующих современным требованиям и способных вносить весомый вклад в дальнейшее развитие страны, уделяется приоритетное значение, что дает свои ощутимые результаты.

Как говорит наш Президент И. А. Каримов: «Молодое поколение стремительно идет вперед к знаниям, и в этом им помогают информационные технологии, без которых уже нельзя представить завтрашний день».

Развитие системы образования предъявляет повышенные требования к внедрению компьютерных технологий в учебный процесс средних и высших учебных заведений. Компьютеризация позволит снижению финансовых расходов на создание лабораторных стендов для обучения средств автоматизации и телемеханики при учебном процессе, так как с помощью одного компьютера можно реализовать несколько лабораторных работ (несколько сотен). От современного стенда требуется внедрение новых подходов к обучению, обеспечивающих наряду с его фундаментальностью и соблюдением требований Государственных образовательных стандартов развитие коммуникативных, творческих и профессиональных компетенций, потребностей в самообразовании на основе потенциальной многовариантности содержания и организации образовательного процесса. Ожидается, что именно компьютеризация учебного процесса будет способствовать решению этих задач.

## 1. Суть и этапы реформы образования

Узбекистан имеет древнейшую историю, в том числе в области образования. Предки оставили нам тысячи превосходных образцов человеческого труда, произведения искусства, науки и литературы.

Воспитание молодежи в духе гуманных отношений и взаимного уважения людьми является одним из главных направлений народной педагогики и включает в себя вежливость и тактичность.

С первых дней обретения независимости Узбекистана приступил к практическому реформированию высшего образования.

Важнейшим условием развития страны является функционирование совершенной системы образования и подготовки кадров. Указанная система должна обеспечить формирование нового поколения кадров, способных жить в обществе с высокоразвитой общей и профессиональной культурой, социальной и личностной активностью, умением самостоятельной ориентироваться в общественно-политической жизни.

Переход на многоуровневую систему высшего образования преследовал цель повышения качества подготовки специалистов. Реформа системы высшего образования предусматривала развитие творческих способностей будущих специалистов в процессе самостоятельной работы на основе активных форм и методов обучения.

Сутью и отличительной особенностью Национальной модели подготовки кадров является системная целостность, включение в нее в качестве основных составляющих следующих компонентов: личность, государство и общество, непрерывное образование, наука и производство.

Важным моментом в истории современного Узбекистана стал 1997 год, когда на IX сессии Олий Мажлиса были приняты Закон Республики Узбекистан "Об образовании" и Национальная Программа по подготовке кадров.

Именно формирование свободно и самостоятельно мыслящей личности,

способной сознательно и активно участвовать в общественно-политической жизни, является главным приоритетом Национальной программы по подготовке кадров. Это позволит ускорить внедрение демократических основ в социально-политическую жизнь страны, построить подлинно гражданское общество и правовое государство. Программа включает в себя демократизацию управления образованием через расширение самостоятельности образовательных учреждений.

Реализация цели предусматривает решение следующих задач:

- реформирование системы образования в соответствии с Законом Республики Узбекистан "Об образовании";

- обеспечение ее поступательного развития как единого учебно-научно-производственного комплекса на основе государственных и негосударственных образовательных учреждений;

- формирования конкурентной среды в области образования и подготовки кадров;

- увязка системы образования и подготовки кадров с проводимыми в обществе преобразованиями;

- построением развитого демократического правового государства;

- обеспечение учреждений системы подготовки кадров высококвалифицированными специалистами, повышение престижа и социального статуса педагогической деятельности;

- реорганизация структуры и содержания подготовки кадров, исходя из перспектив социального и экономического развития страны, потребностей общества, современных достижений науки, культуры, техники и технологий;

- разработка и внедрение эффективных форм и методов духовно-нравственного воспитания обучающихся и просветительской работы;

- введение объективной системы оценки качества образования и подготовки кадров, аттестации и аккредитации образовательных учреждений;

-создание нормативной, материально-технической и информационной базы, обеспечивающей требуемый уровень и качество образования, гарантии функционирования и устойчивого развития, приоритетность системы подготовки кадров в новых социально-экономических условиях;

-обеспечение эффективной интеграции образования, науки и производства, разработка механизмов формирования потребностей государства, а также заказа негосударственных структур, предприятий и организаций на количество и качество подготавливаемых кадров;

-разработка и введение в практику реальных механизмов привлечения внебюджетных средств, в том числе иностранных инвестиций, в систему непрерывного образования и подготовки кадров;

-развитие взаимовыгодного международного сотрудничества в области подготовки кадров.

Цели и задачи Национальной программы реализуются поэтапно:

В годы первого этапа (1997-2001 гг.) были решены следующие задачи:

-обеспечена подготовка педагогических кадров, отвечающих высоким требованиям и способных решать новые задачи;

-разработаны государственные образовательные стандарты, новые учебные планы и образовательные программы;

-структурно-реорганизованы общеобразовательные школы, созданы трехгодичные академические лицеи и профессиональные колледжи;

-реализованы мероприятия по созданию системы непрерывного обучения.

Второй этап реализации программы (2001 -2005 гг.) определен как этап качественных преобразований. В его рамках предусматривается осуществление широкомасштабной реализации программы, а также обеспечение качества во всех направлениях деятельности системы непрерывного образования. Осуществляемый сегодня второй этап реализации Национальной программы по подготовке кадров направлен на достижение существенных качественных показателей. На этом этапе

предполагается решение целого комплекса задач, направленных на повышение уровня теоретических и профессиональных знаний, формирование гармоничной личности.

Национальная программа по подготовке кадров строго ориентирована на обеспечение личных интересов конкретного человека и общества с учетом особенностей национальной экономики. Это обеспечивает системе непрерывного образования реальные возможности для интегрирования в мировое образовательное пространство.

Третий этап (2005 и последующие годы) - совершенствование и дальнейшее развитие системы подготовки кадров на основе анализа и обобщения накопленного опыта, в соответствии с перспективами социально-экономического развития страны. Проводится дальнейшее укрепление ресурсной, кадровой и информационной базы образовательных учреждений, полное удовлетворение учебно-воспитательного процесса новейшими учебно-методическими комплексами и передовыми педагогическими технологиями. Осуществляется становление и развитие национальных (элитных) высших образовательных учреждений, упрочение форм самостоятельности и самоуправления профессиональных образовательных учреждений. Обеспечивается информатизация образовательного процесса, полный охват системы непрерывного образования компьютерными информационными сетями, имеющими выход в мировые информационные сети.

Основными компонентами Национальной модели подготовки кадров являются:

-личность - главный субъект и объект системы подготовки кадров, потребитель и производитель образовательных услуг;

-государство и общество - гаранты подготовки и востребованности кадров, осуществляющие регулирование деятельности и контроль за функционированием системы образования и подготовки кадров;

-непрерывное образование - основа подготовки квалифицированных конкурентоспособных кадров, включающая в себя все виды образования, государственные образовательные стандарты, структуру и среду функционирования;

-наука - производитель и потребитель высококвалифицированных специалистов, разработчик передовых педагогических и информационных технологий;

-производство - основной заказчик, определяющий потребность в кадрах, а также требования к качеству и уровню их подготовленности, участник финансирования и материально-технического обеспечения системы подготовки кадров.

Государство и общество обеспечивают открытость и гибкость функционирования системы непрерывного образования и подготовки кадров. Выполнение Республикой Узбекистан международных договоров и конвенций в области прав человека, образования, прав ребенка, учет позитивного мирового опыта в сфере подготовки кадров и является одним из факторов ее развития.

В настоящее время уже создана иерархия непрерывного образования. Ее формируют образовательные учреждения дошкольного (с трех до шести-семи лет), начального (1-4 классы), общего среднего (5-9 классы), среднего специального или профессионального ( всего 12 лет) и высшего образования (бакалавриат – не менее 4 лет, магистратура - 2 года).

Новая система образования предполагает создание системы непрерывного обучения, когда дети с младенческого возраста, с приходом в детский сад будут готовить себя к необходимости непрерывного обновления своих знаний на протяжении всей жизни. Особенности развития человечества в XXI веке, существенный прогресс науки и техники, а также Национальная модель подготовки кадров независимого Узбекистана заложили основу реализации древнего гуманистического принципа: “обучение - от колыбели до могилы”,

который трансформировался в наши дни в необходимость обучения на протяжении всей жизни.

В высшем образовании - университетское является приоритетным (сегодня в стране действуют 18 университетов). Обучение ведется по государственным грантам и на платно-контрактной основе. При этом размер платы устанавливается не вузами, а государством, которое, тем самым, регулирует развитие коммерческого сектора в высшем образовании. С 2001 года отдельными банками страны предоставляются льготные кредиты для оплаты стоимости обучения.

Реформы опираются на высокие вложения финансовых средств из бюджета государства, в особенности на приоритетные инновационные направления образования. Успешно вовлечены в практику реальные механизмы привлечения внебюджетных средств, в том числе и иностранных инвестиций. Постоянно расширяются и укрепляются связи с международными донорскими организациями и фондами. По этой линии общий показатель инвестиций в отрасль за годы реформ превысил 150 миллионов долларов США.

Продолжается оснащение учебного процесса учебной литературой нового поколения, необходимой технической базой. Поэтапно развивается компьютерный парк учебных заведений, интенсивно внедряются новые информационные и коммуникационные технологии в образование, появляются новые методы обучения. Получает развитие вопрос создания своей Национальной образовательной компьютерной сети. Создается республиканская информационная база электронных конспектов лекций. В настоящее время свыше 2,5 тыс. электронных версий конспектов лекций размещены на образовательном портале Национального Университета Узбекистана.

Общеизвестно, что достойную смену для обозримого будущего может подготовить только высокообразованный и компетентный педагогический корпус. Вопросами повышения его квалификации и переподготовки педагогических кадров регулярно занимаются специализированные подразделения: 4 института,

13 центров и 16 факультетов при вузах, а также Фонды “Умид” (Надежда) и “Устоз” (Наставник). Эти организации в состоянии охватить одновременно процессом повышения квалификации свыше 10 тысяч педагогов. Только по линии фонда "Устоз" более 700 преподавателей лицеев и колледжей повысили свою квалификацию в престижных зарубежных университетах. К концу 2005 года педагогический корпус обновится на 35-40%.

Важным направлением реформы является процесс обновления материально-технической базы образовательных учреждений. И здесь государство берет на себя большую часть расходов. За последние четыре года только в системе среднего специального, профессионального образования введены в строй 467 учреждений нового типа - академических лицеев и профессиональных колледжей. На возведение этих учебных заведений и реконструкцию старых было израсходовано свыше 135 млрд. сумов. Теперь в новых типовых зданиях есть все необходимые условия для организации современного образовательного процесса. В республике при приеме на учебу в высшие образовательные учреждения используется практика автоматизированного вступительного тестирования абитуриентов, обеспечивающая высокую эффективность, объективность и прозрачность результатов оценки знаний. Узбекистан в пределах СНГ стал первопроходцем тестовой практики, продемонстрировав её неоспоримые преимущества. Сама система многовариантного тестирования, разработанная и внедренная в практику с 1996 года взамен прежних устаревших методик, постоянно совершенствуется и модернизируется. Обновляя содержание материалов, наши специалисты стремятся к максимальной автоматизации самой технологии.

Внедряются и отрабатываются новые подходы процесса совершенствования тестирования. Например, рассматриваются возможности применения форм дистанционного электронного тестирования знаний учащихся, позволяющие в единой сети проводить проверку знаний молодежи, живущей в разных регионах

страны.

Международное сотрудничество в сфере образования и подготовки кадров - одно из важнейших направлений Национальной программы по подготовке кадров. Указ Президента Республики Узбекистан "Об организации Фонда Президента Республики Узбекистан по поддержке обучения одаренной молодежи за рубежом "Умид", заметно развил это перспективное направление. Ежегодно стипендиатами Фонда становятся сотни самых способных юношей и девушек. Особо одаренные юноши и девушки за счет средств фонда получают возможность учиться за границей.

Студенты вузов Узбекистана активно принимают участие во многих международных программах. Наиболее одаренные из них направляются для прохождения стажировки в ведущие вузы США, Англии, Франции, России, Японии, Индии, Сингапура и других стран. Начиная с 2002-2003 учебного года в республике начал функционировать Ташкентский Международный Вестминстерский университет при содействии одного из престижных британских вузов.

В подготовку квалифицированных кадров экономических и финансовых направлений образования, активно вовлечены новые высшие образовательные учреждения, созданные после обретения независимости. К их числу относятся Ташкентский государственный экономический университет, Ташкентский финансовый институт, Ташкентский филиал Российской экономической Академии имени Г.В.Плеханова и другие.

В развитии банковской науки и подготовке высококвалифицированных специалистов большой вклад вносит Банковско-финансовая Академия, созданная при активном содействии Азиатского Банка Развития.

Совместно с известным голландским университетом "Фонтис" разрабатывается проект создания в Ташкенте с его помощью нового международного учебного подразделения. Ширится база Центра развития

информационных технологий и дистанционного обучения, созданного совместно с Мерилендским университетом (США), который считается одним из мировых лидеров в области информационных технологий и дистанционного обучения.

Американский Совет по международному образованию предложил осуществить ряд перспективных проектов для подготовки бакалавров, магистров и молодых ученых Узбекистана.

Последовательное развитие интеграционных процессов напрямую оказывает позитивное воздействие на повышение престижа дипломов узбекских вузов. Правительство Узбекистана утвердило Государственные образовательные стандарты (ГОСТы) высшего образования, образовательные программы 131 направлений бакалавриата и 664 специальностей магистратуры. Принятые ГОСТы четко определили организационные принципы, учебно-методическую, нормативно-правовую базу высшего образования в стране.

Разработка новых государственных стандартов проводилась параллельно с тщательным изучением зарубежного опыта. Поэтому ГОСТы высшего образования нашей страны отвечают требованиям развития мирового образовательного процесса, определенных, к примеру, Лиссабонской конвенцией 1997 г., или Болонской Декларацией 1999 г.

В республике ведутся научные исследования и экспериментальные разработки по совершенствованию нормативной, методической, информационной и дидактической базы учебного процесса бакалавриата и магистратуры, в том числе интерактивные методы и развитие критического мышления студентов, ведется постоянный мониторинг эффективности новых учебных планов и программ, обеспечивается качественный рост научных исследований в системе общественно-гуманитарных дисциплин. Сохранена практика привлечения в высшее образование высококвалифицированных кадров из системы Академии наук, производства, культуры.

Актуальным направлением исследований является совершенствование

системы оценки знаний студентов и контроля качества подготовки кадров. В настоящее время рассматривается и тщательно изучается вопрос внедрения европейской кредитной системы тестирования студентов, обеспечивающей высокую гибкость образовательных программ высшего образования и расширение доступа к образованию молодежи с разнообразными образовательными потребностями.

Результаты реформ в образовательной сфере сегодня можно увидеть на каждом шагу. В регионах, городах и селах реконструированы и капитально отремонтированы, оснащены современной мебелью, учебно-лабораторными принадлежностями академические лицеи, профессиональные колледжи и общеобразовательные школы. Созданы новые национальные образовательные стандарты, учебники и учебные пособия.

## 2. Компьютеризация образования

Развитие системы образования предъявляет повышенные требования к качеству подготовки дипломированных специалистов. От современного высшего учебного заведения требуется внедрение новых подходов к обучению, обеспечивающих наряду с его фундаментальностью и соблюдением требований Государственных образовательных стандартов развитие коммуникативных, творческих и профессиональных компетенций, потребностей в самообразовании, содержания и организации образовательного процесса. Ожидается, что именно информатизация, формирование образовательной среды учебного заведения на основе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) будет способствовать решению этих задач.

Образование в сфере ИКТ определено в качестве одного из главных приоритетов Национальной стратегии, поскольку успешное продвижение в этом направлении является решающим фактором для обеспечения развития в других приоритетных направлениях. Так, Указом Президента страны от 30 мая 2002 года «О дальнейшем развитии компьютеризации и внедрении информационно-коммуникационных технологий» в числе важнейших первоочередных задач развития и внедрения современных систем компьютеризации и ИКТ отмечены:

- 1) широкое внедрение ИКТ в отраслях реальной экономики, в сфере управления, бизнеса, науки и образования, создание условий для широкого доступа различных слоев населения к современным компьютерным и информационным системам;

- 2) введение в учебный процесс в школах, профессиональных колледжах, академических лицеях и высших учебных заведениях прогрессивных систем обучения, основанных на овладении и активном использовании современных ИКТ;

- 3) организация подготовки высококвалифицированного кадрового потенциала для работы в сфере ИКТ.

В полной мере проблема применения ИКТ в обучении еще не нашла своего решения. В то же время, многие ее аспекты, в том числе и не связанные с ней напрямую, но исключительно важные в силу своей фундаментальности, разрабатываются: развитие научно-образовательного интернет-портала RE.UZ; программы правительства по развития ИКТ в Республике Узбекистан до 2010 года; законопроекты "Об информатизации", "Об электронной цифровой подписи", "Об электронной коммерции", "Об электронном документообороте"; круглый стол «Законодательная база развития ИКТ» 26 марта 2003 в Парламенте Республики Узбекистан; отчет «Мониторинг развития ИКТ в Узбекистане»; проект концепции развития Электронного Правительства в Узбекистане; создании правительственного портала ([www.gov.uz](http://www.gov.uz)), а также сайта Координационного Совета по развитию компьютеризации и информационно-коммуникационных технологий ([www.ICTCouncil.gov.uz](http://www.ICTCouncil.gov.uz)); справочник нормативных актов в области ИКТ; технологии дистанционного обучения; восприятие электронной информации.

В то же время недостаточно проработаны принципы системной интеграции ИКТ в образовательную среду учебных заведений и формирования на их основе информационной образовательной среды (ИОС), под которой мы понимаем открытую систему, аккумулирующую интеллектуальные, культурные, программно-методические, организационные и технические ресурсы. Формирование ИОС может быть успешным только при активном участии в этом процессе преподавателей. Именно поэтому имеется необходимость в научно-методологическом обосновании принципов создания электронных образовательных ресурсов и их интеграции в образовательную среду.

Современная ИОС позволяет интегрировать в электронных учебных материалах лучший теоретический и практический опыт, накопленный системой образования. Для перспективных форм организации образовательного процесса, ориентированных на самостоятельную работу обучаемых, необходимы

разнообразные дидактические материалы, объединенные в электронные учебные курсы (ЭУК), интегрированные в ИОС вуза. С учетом особенностей организации образовательного процесса современного вуза, где сочетаются различные формы обучения, структура и способ предоставления учебно-методических материалов в электронном виде должны легко варьироваться в зависимости от конкретной формы их использования, обеспечивая поддержку персонализированных предметных сред в рамках личностно-ориентированного принципа организации учебной деятельности. Соответствующая методическая и технологическая систематизация и интеграция в ИОС учебного заведения разнообразных электронных материалов (учебных программ, хрестоматий, карт, схем, моделирующих программ для проведения компьютерных экспериментов и деловых игр, баз данных и др.) обеспечивает поэтапное формирование ЭУК. В электронном учебном курсе должно предусматриваться применение различных методов и средств активизации познавательной деятельности студентов (изучение проблемных ситуаций, постановка задач исследовательского характера, предусматривающих привлечение дополнительных источников и т. п.), выполнение заданий эвристического характера с использованием разнообразных программных средств по выбору самого студента и доступных ему в ИОС. Под содержанием ЭУК не следует понимать только те дидактические материалы, которые включены в него в качестве базы знаний. Содержание ЭУК дополняется ресурсными и деятельностными возможностями ИОС, определяющими многовариантность форм учебно-познавательной деятельности, необходимой для саморазвития личности обучаемого.

Использование возможностей ИОС обеспечит совершенствование образовательного процесса с целью развития личности обучаемых, достижения ими профессиональной, информационной и социальной компетенций, если:

- ИОС высшего учебного заведения спроектирована как открытая система, которая наряду с субъектами, целями, содержанием, методами, средствами и

формами организации образовательного процесса аккумулирует интеллектуальные, культурные, программно-методические, организационные и технические ресурсы (управление системой определяют целевые установки общества, обучаемых и преподавателей);

- обучаемым предоставлена возможность активно участвовать в проектировании и дальнейшей актуализации индивидуальных образовательных траекторий, что обеспечивает личностно-ориентированный подход к организации процесса обучения;

- раскрыты и использованы потенциальные возможности ИОС для реализации развивающего обучения (диалогичность, интегративность, избыточность и многоаспектность знаниевого и деятельностного компонентов, открытость ИОС как системы), в том числе и для развития обучаемости, интеллекта, креативности обучаемых;

- обеспечено осознанное и активное участие преподавателей в формировании образовательной среды посредством создания электронных учебных курсов, когда на основе их опыта, знаний, традиций осуществляется пополнение содержательной, общекультурной составляющей информационного образовательного пространства – от ИОС отдельного учебного заведения до глобальной сети Internet;

- формирование информационной образовательной среды вуза осуществлено на основе системной интеграции ИКТ и сложившихся учебных, научных и организационных структур образовательной среды высшего учебного заведения.

Эффективность применения ИКТ в образовательном процессе достигается тогда, когда соответствующие технологии обоснованно и гармонично интегрируются в образовательный процесс, обогащая педагогические технологии, облегчая решение задач управления, а опыт, знания, традиции, накопленные в системе образования, пополняют содержательную, общекультурную составляющую информационного пространства – от ИОС отдельного вуза до

глобальной сети Internet. Процесс системной интеграции ИКТ должен охватывать все структуры вуза (учебные, научные, административные) и включать:

1. адаптацию самих структур и уже существующих образовательных технологий к возможностям внедряемых ИКТ;
2. адаптацию ИКТ к требованиям, предъявляемым этими структурами;
3. создание взаимно совместимых новых структур и соответствующих им ИКТ.

Новые возможности в структуре ИОС предоставляют и моделирующие программы. Это программное средство особенно актуально для развивающего, эвристического обучения в ходе познавательной деятельности, организуемой в специальной виртуальной предметной среде, создающейся самой программой. Моделирующие программы компенсируют обеднение форм предметной деятельности, объективно наблюдаемое в современном образовании. Интеграция таких программ в состав ИОС позволяет адаптировать их работу к особенностям развития конкретного обучаемого (быстроте реакции, преимущественном развитии вербального или образного мышления и т.д.). Коммуникационные возможности ИОС позволяют включиться в самостоятельную исследовательскую деятельность с моделирующими программами на основе общей базы данных большой группе обучаемых в рамках коллективного исследовательского проекта, что позволяет перейти к формированию виртуальных научных лабораторий. Это особенно важно для достижения профессиональной и социальной компетенций обучаемых, поскольку благодаря таким лабораториям даже для студентов, обучающихся в системе дистанционного обучения, появляется возможность активной совместной созидательной деятельности.

Предлагается дистанционное обучение построить таким образом, чтобы экспериментальные исследования проводились в предназначенных для этих целей лабораториях, а анализ и обработка полученных данных, а также непосредственное изучение процессов и явлений, лежащих в основе

экспериментальных исследований, осуществлялись в реальном масштабе времени с помощью персональных компьютеров, расположенных, например, в вычислительных центрах или компьютерных классах учебного заведения. При таком построении схемы обучения с применением соответствующего пользовательского интерфейса возможна достаточно узкая специализация при обучении, что может быть достигнуто путем интеграции в единую локальную сеть компьютеров, находящихся в учебных заведениях и в различных исследовательских центрах и лабораториях НИИ и др. Такое построение учебного процесса и использование соответствующих программных средств и пакетов позволит достаточно гибко и более полно охватить различные аспекты теоретического материала и экспериментальных работ.

Принимая решение о разработке программных средств для той или иной части учебного процесса, следует учитывать, что наиболее целесообразно использовать персональный компьютер в случаях, когда требуется:

- индивидуализировать обучение в связи с большими различиями уровня подготовленности учащихся и сильной зависимости результатов учения от психико-физиологических и интеллектуальных особенностей обучаемых;
- выполнять многочисленные и однообразные упражнения и осуществлять оперативный контроль правильности их выполнения;
- осуществлять проверку уровня усвоения знаний по значительному объему учебного материала (т.е. проводить контрольно-зачетные занятия) с обеспечением заданий, отличных по содержанию и порядку следования;
- производить демонстрацию некоторых объектов, явлений, процессов, работы различных частей и механизмов, схем и т.д.;
- проводить тренировку различных навыков умственной деятельности, а также профессиональных навыков;
- выполнять задания с множеством рутинных вычислений при большом разнообразии исходных и контрольных данных;

- осуществлять тестирование обучаемых;
- реализовывать не традиционные методики обучения;
- проводить деловые игры различного рода, а также применять элементы игры для обучения;
- организовывать управляемую и контролируемую самостоятельную учебную деятельность;
- обеспечивать повторение и обобщение полученных знаний, применив их;- осуществлять консультирование, выдачу различного рода справок;
- производить сбор статической информации о ходе учебного процесса и осуществлять ее обработку.

Применение компьютера не желательно, когда:

- необходимо выдавать на экран текстовый материал значительного объема;
- учебный материал плохо структурируется и в нем сложно выделить логические взаимосвязи;
- требуется значительно изменять общепринятую нотацию отображения учебного материала;
- требуется предоставить объекты, механизмы, схемы, процессы, которые не могут целиком разместиться на экране монитора, а их дробление ведет к ухудшению восприятия изучаемого материала;
- учебный процесс ведется на таких материальных объектах, с которыми будет связана, будущая профессиональная деятельность обучаемого, в этом случае ЭВМ не должна заменять реального объекта;
- применение компьютера может не дать ощутимых преимуществ, в том случае, если учебный процесс хорошо обеспечен другими средствами обучения (ТСО, моделями, тренажерами, наглядными пособиями и т.п.);
- применение компьютера исключает возможность приобретения практических навыков постановки и проведения технических экспериментов, исследований, обслуживания систем, обеспечивающих протекание различных технологических

процессов, проведение учебного процесса в условиях производства.

В компьютерных программах, как и при традиционном процессе обучения, важное место имеет наглядность. Экспериментальная проверка показала, что поскольку единого учебника по базовому курсу пока еще нет, то необходимо все-таки дополнить мультимедийное приложение электронной рабочей тетради комментариями, которые будут содержать некоторые теоретические знания.

Применение компьютера позволяет усилить "модельную" сторону физического образования. В процессе обучения студент может рассматривать "виртуальные" модельные системы, соответствующие нынешним теоретическим представлениям, гипотетические модели, которые, быть может лягут в основу будущей теории (или будут отвергнуты практикой), модели, применяемые в науке ранее и отброшенные в ходе её развития, но сыгравшие в прошлом важную роль и, поэтому, представляющие исторический интерес.

Применению электронных моделей в образовательных целях способствовало появление дешёвых микрокомпьютеров с большим быстродействием и объёмом памяти, развитие на этой основе машинной графики и мультипликации, совершенствование диалога между пользователем и машиной, что сделало возможным активное вмешательство пользователя в ход проводимого компьютерного эксперимента.

Узбекистан обладает большим количеством образовательных учреждений и может быстро заполнить потребность в необходимых специалистах систематически подготавливая персонал в сфере ИКТ. Однако страна, в настоящее время, имеет ограниченные финансовые и человеческие ресурсы для эффективного управления ИКТ- для достижения целей своего развития.

### 3. Содержание учебного материала

Подготовка конкурентоспособных специалистов достигается за счет наличия и использования современных методов обучения и внедрением компьютерных моделей в учебный процесс. Поэтому проблема детализации или квантование учебного материала излагаемого в виртуальной модели имеет первостепенное значение. Разработка данного раздела предшествовало детальное изучение литературы [1-6]. В результате этого изучения принята следующая последовательность изложения материала:

1. В общих сведениях должны излагаться требования к схеме первого каскада управления светофором, которые изложены в основном в ПТЭ.
2. Анализ устройства должен производиться при отсутствии повреждений.
3. Предусматривается выявление назначения контактов, при помощи которых и выполняются требования ПТЭ.
4. Анализ устройства рассматривается в следующем порядке:
  - 4.1. Исходное состояние, за которое принято отсутствие установленного маршрута и невозбужденное состояние реле КС.
  - 4.2. Предусматривается показ последовательности работы устройства при установке маршрута: приема на П, отправления с П, от М1 до М7, от М3 за Н, от М5 до М7, от Ч1 до М3, от Ч1 за М7 .
  - 4.3. Предусматривается показ по желанию пользователя последовательности работы устройства при отмене ранее установленного маршрута (прием на П, отправление с П, от М1 до М7, от М3 за Н, от М5 до М7, от Ч1 до М3, от Ч1 за М7).
  - 4.4. Предусматривается показ по желанию пользователя последовательности работы устройства при проследовании поезда по ранее установленному маршруту (прием на П, отправление с П, от М1 до М7, от М3 за Н, от М5 до М7, от Ч1 до М3, от Ч1 за М7).

#### **4. Техничко – методические требования к модели**

Требования к модели разрабатывались после изучения литературных источников [1-6], проведения исследований на реальном лабораторном стенде и с учетом возможностей современной вычислительной техники. Эти требования следующие:

1. Модель может быть установлена в ПК с операционной программой Windows 98 - XP.

2. Для работы с виртуальной моделью требуется ПК со следующими параметрами: ОЗУ – 128 Мб и более; Процессор – 900 Mhz и более; Свободное место на жестком диске – не менее 150 Мб; Звуковые динамики или наушники; манипулятор «мышь».

3. Алгоритм работы модели не должен отличаться от алгоритма работы реального устройства при нормальной работе.

4. Управление работой модели должно производиться при помощи манипулятора типа «мышь».

5. Программа модели должна обеспечивать звуковое и анимационное сопровождение всех тактов работы устройства, причем переход от одного такта работы устройства к другому, или возврат к началу такта должен осуществляться по команде пользователя.

6. Модель должна обеспечивать четкое зрительное восприятие на мониторе, как схемы всего устройства, так и отдельных её частей.

7. При отображении частей схемы должны указываться условия безопасности движения, реализуемые, как в самой схеме, так и в других схемах централизации.

8. Модель должна обеспечивать анимацию и звуковое сопровождение алгоритма работы схемы.

9. Анимация и звуковое сопровождение должны осуществляться поочередно.

10. Анимироваться должен каждый такт работы устройства и после его завершения программа модели должна позволить, как возврат к началу анимации, так и переход к следующему такту по команде пользователя.

11. Переход от одного такта работы устройства к другому должен сопровождаться анимацией коммутирующих контактов на принципиальной схеме.

12. Программа модели должна предусматривать постоянный показ на мониторе главного меню пользователя.

13. Модель должна предусматривать кнопки «Сброс» и «Выход» из программы.

## 5. Программный состав модели

При проектировании виртуальной модели схемы первого каскада управления светофором использовалась программа Macromedia Flash 8. Необходимость её использования в данной работе была вызвана рядом факторов, где основными являлись:

- Возможность 100% интеграции со средой Windows 98 – XP.
- Создание четкой и наглядной для восприятия схемы.
- Создание анимации цепей протекания тока.
- Создание электронного методического пособия.

### 5.1. Macromedia Flash 8

В данном проекте программа Macromedia Flash 8 используется как базовый редактор для потактовой анимации виртуальной модели схемы первого каскада управления светофором. Рассмотрим термин анимация и принцип ее разработки в среде Flash.

Анимация — это процесс изменения размера, положения, цвета или формы объекта во времени.

Во Flash существуют два метода создания анимации — frame by frame (покадровый метод) и tweening (метод автоматического построения промежуточных кадров), каждый из которых имеет свои преимущества. Прежде чем приступить к изучению этих методов, необходимо познакомиться с основными понятиями кадра, ключевого кадра и частотой смены кадров, используемыми при создании фильма.

Каждый кадр содержит одно статическое изображение. При последовательном просмотре таких изображений создается иллюзия движения. Во Flash кадры представлены в виде небольших прямоугольников, которые называются ячейками. Они горизонтально располагаются на временной шкале. Используя команды меню Insert, любую ячейку можно преобразовать в кадр,

ключевой кадр или пустой ключевой кадр.

При прохождении кадра головкой воспроизведения его содержимое выводится на сцене, таким образом, последовательно выводятся изображения всех кадров.

Во Flash кадр, содержащий информацию любого типа, созданную непосредственно разработчиком (в отличие от автоматически создаваемого содержимого промежуточных кадров), отмечен на временной шкале небольшим черным кружком и называется «ключевым кадром». Каждый раз, когда необходимо сделать изменения в анимации (добавить содержимое, удалить часть содержимого, начать движение объекта и так далее), используется ключевой кадр.

Таким образом, различие между кадром и ключевым кадром состоит в том, что даже в случае идентичности их содержимого непосредственно манипулировать вы можете только содержимым ключевого кадра. Для изменения содержимого кадра необходимо его преобразовать в ключевой.

Кроме двух названных типов кадров существует еще «пустой ключевой кадр» — ключевой кадр, не заполненный содержимым. На временной шкале он представлен в виде маленького полого кружка. По умолчанию первый кадр нового Flash-фильма создается как пустой ключевой кадр. Все остальные кадры любого заданного слоя представляют собой заполнители для кадров и ключевых кадров, создаваемых в процессе работы.

Еще одним фактором, способствующим применению пакет Flash 8 является возможность использования в анимационных роликах звуковых сопровождений. Звук является одним из наиболее важных компонентов мультимедиа. Под словом «звук» подразумеваются различные звуковые эффекты, музыка, диалоги и т. п.

Хотя все эти элементы могут значительно улучшить мультимедийные проекты, разработчики не всегда используют звук при создании Flash-фильмов. Тем не менее звук является прекрасным дополнением при разработке приложений, позволяющим удержать внимание зрителя возле вашего Flash-продукта.

## 6. Структура модели

При разработке Виртуальной модели первого каскада управления светофорами была использована следующая логическая структура работы модели:

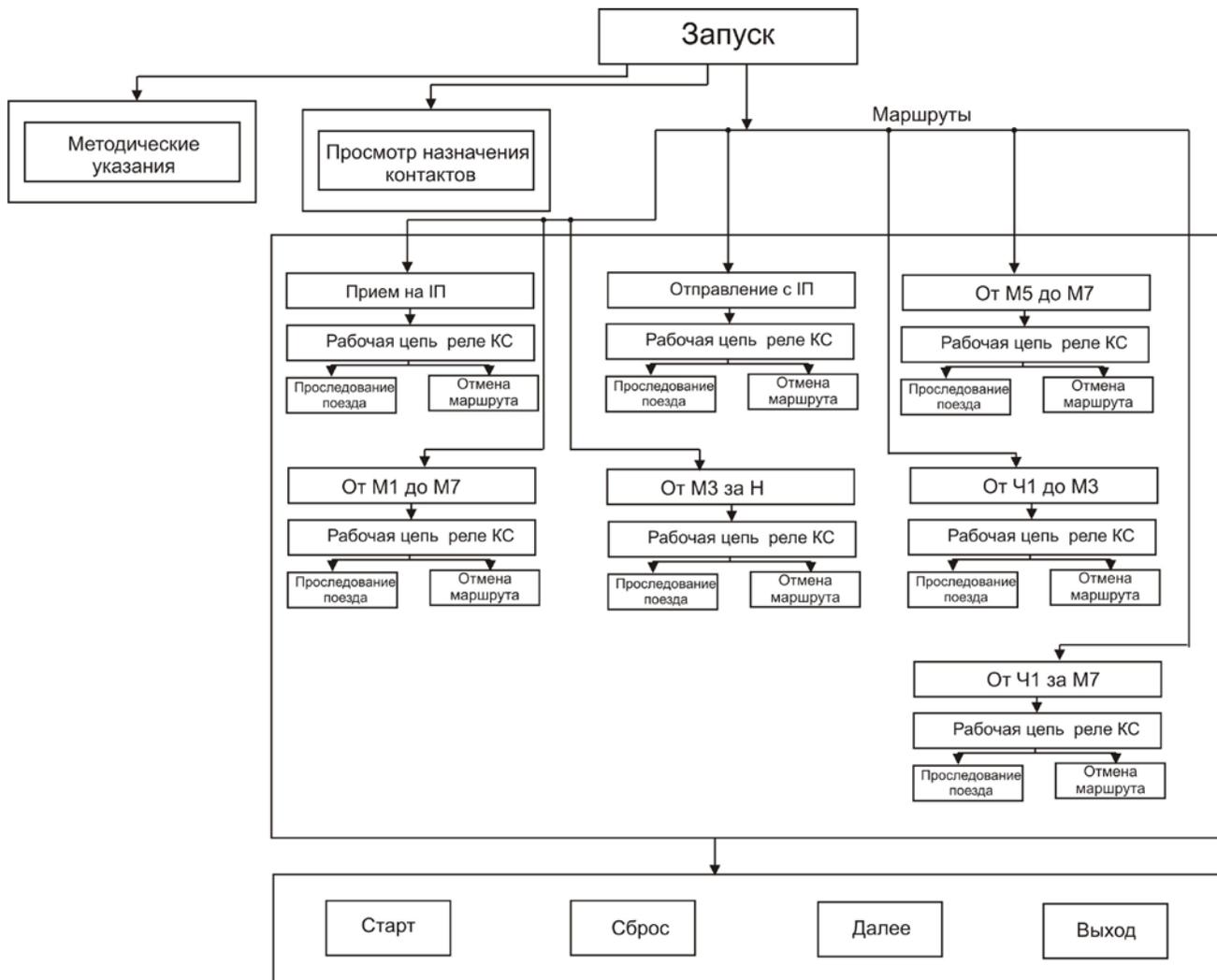


Рис. 6.1. Структура модели

Основным блоком здесь является блок 1. Именно в нем размещена кодовая часть выбора управления светофорами в модели, возможность выбора цепей для показа их анимации первого каскада.

Модули внутри блока 1 работают в структурной зависимости от уровня выполняемой команды. То есть невозможно запустить модуль показа такта цепи реле КС, если до этого не были установлены маршруты приема или отправления.

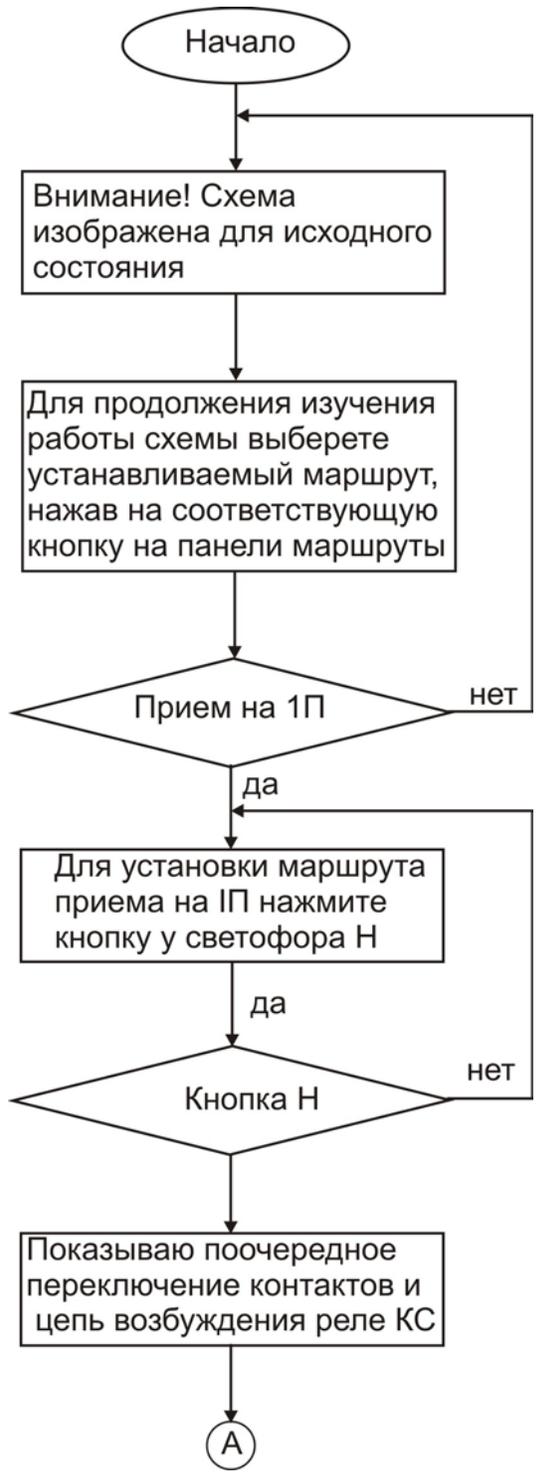
Блок 2 – это кодовая часть, относящаяся к запуску электронного расширения назначения контактов при наведении указателя мыши на изображение рассматриваемого контакта и щелчке левой кнопкой мыши.

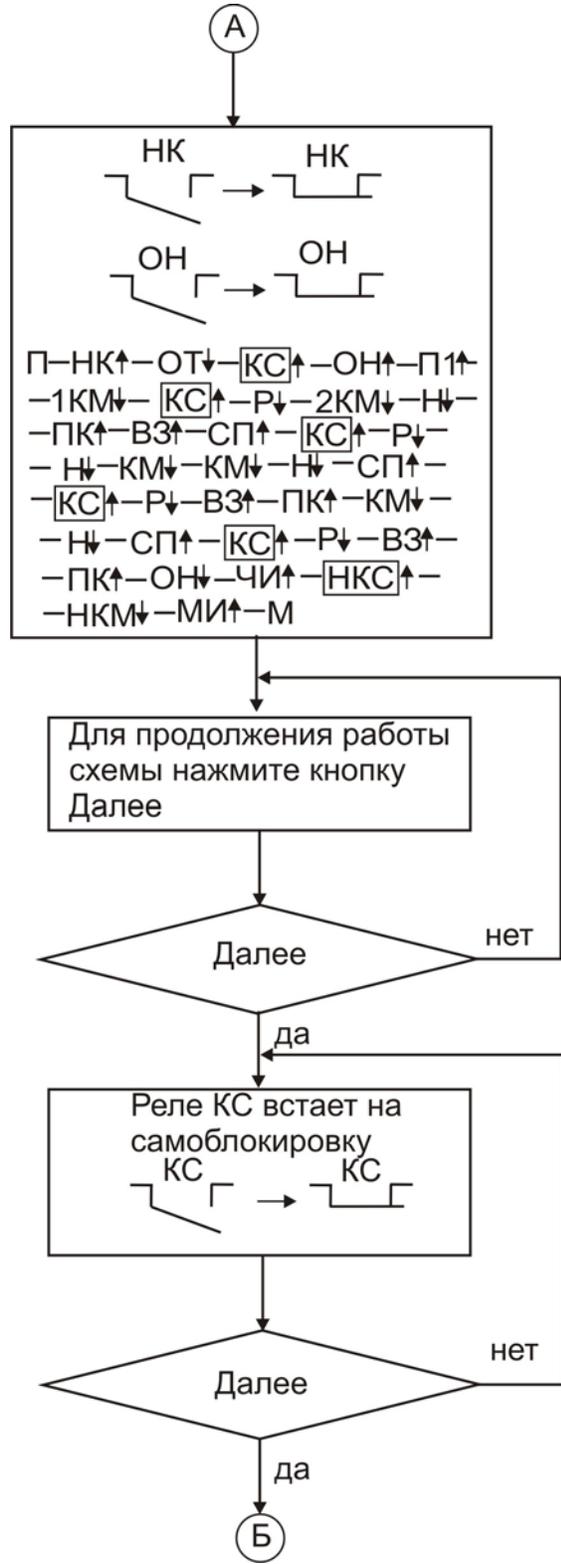
Блок 3 – кодовая часть, отвечающая за работу кнопок установки маршрутов и запуска показа анимации, остановки в любой из моментов и возврата такта в первоначальное положение и выхода из программы.

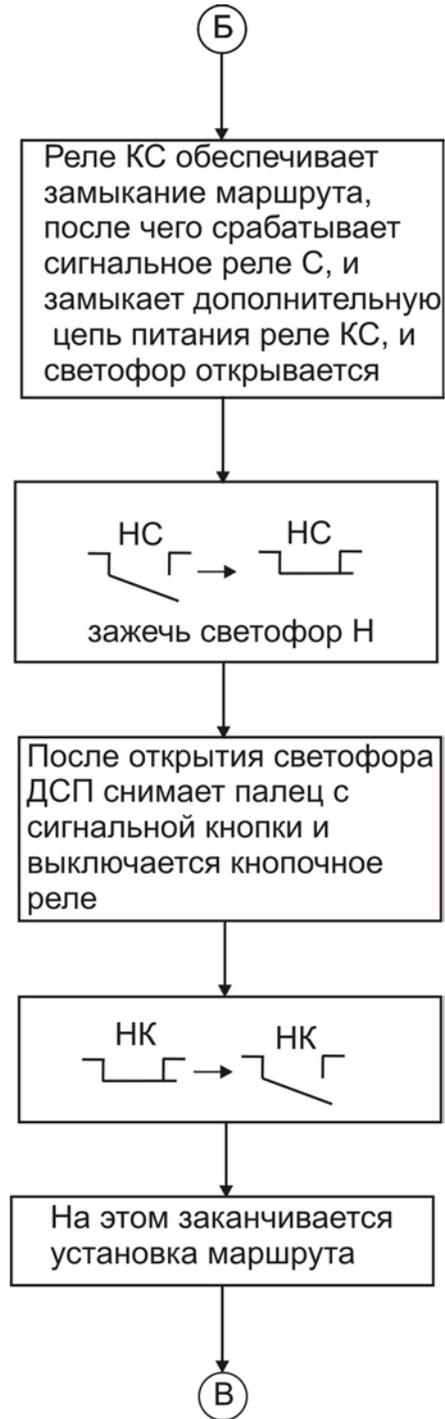
Блок 4 – часть, отвечающая за вывод на экран электронного методического пособия.

### 7. Алгоритмы модели

При разработке модели схемы управления реле КС были разработаны алгоритмы для каждого такта работы схемы. На рисунке 7.1 представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута приема на 1П.







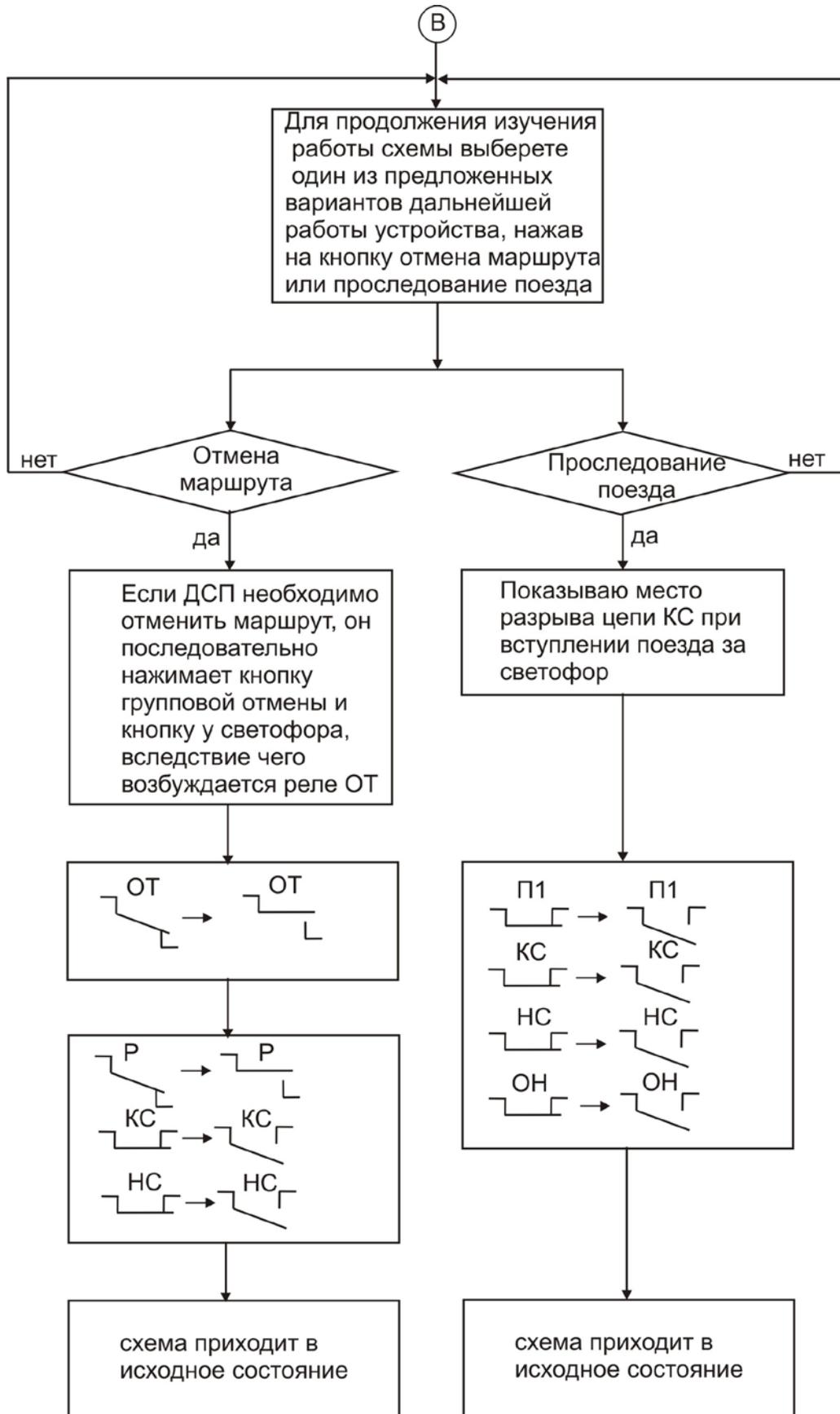
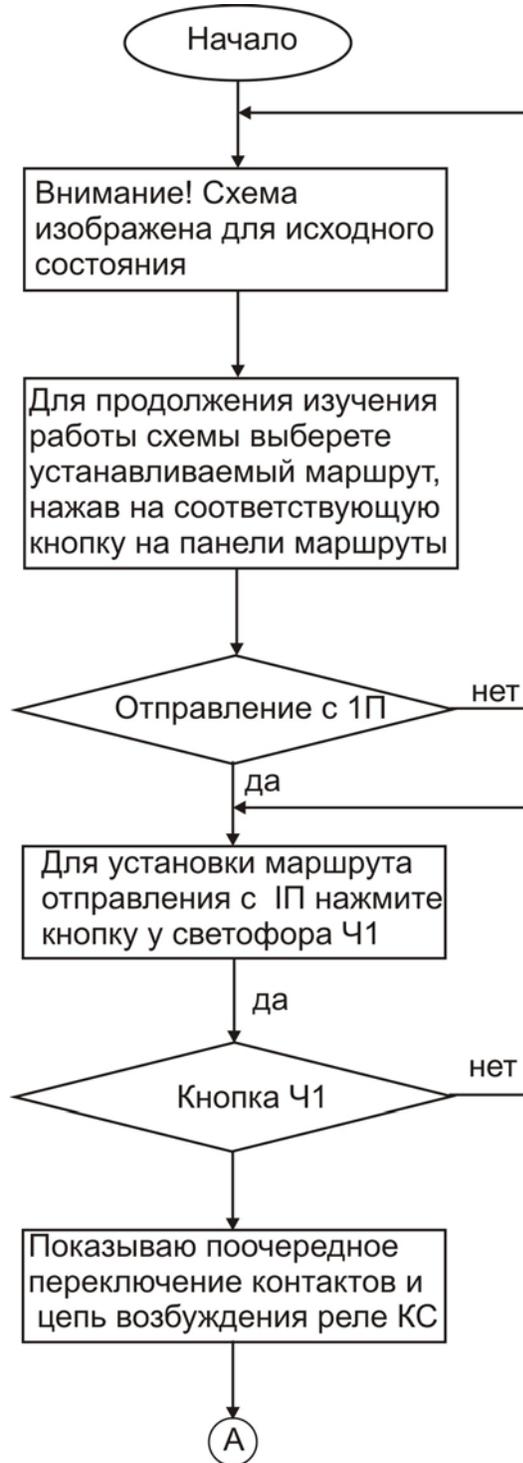
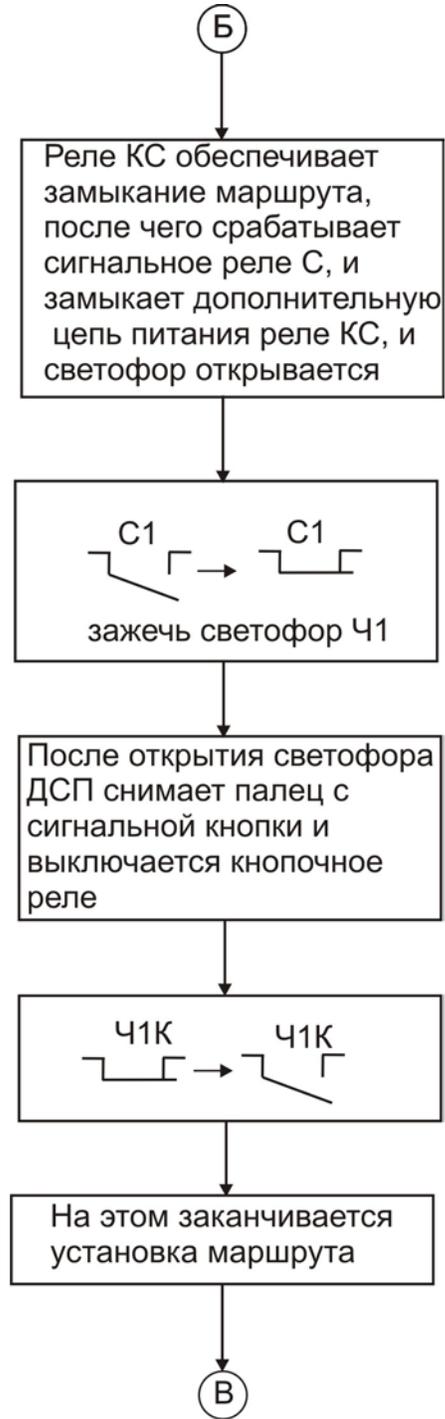


Рис 7.1. Алгоритм работы устройства при установке маршрута приема на 1П

На рисунке 7.2. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута отправления с 1П.







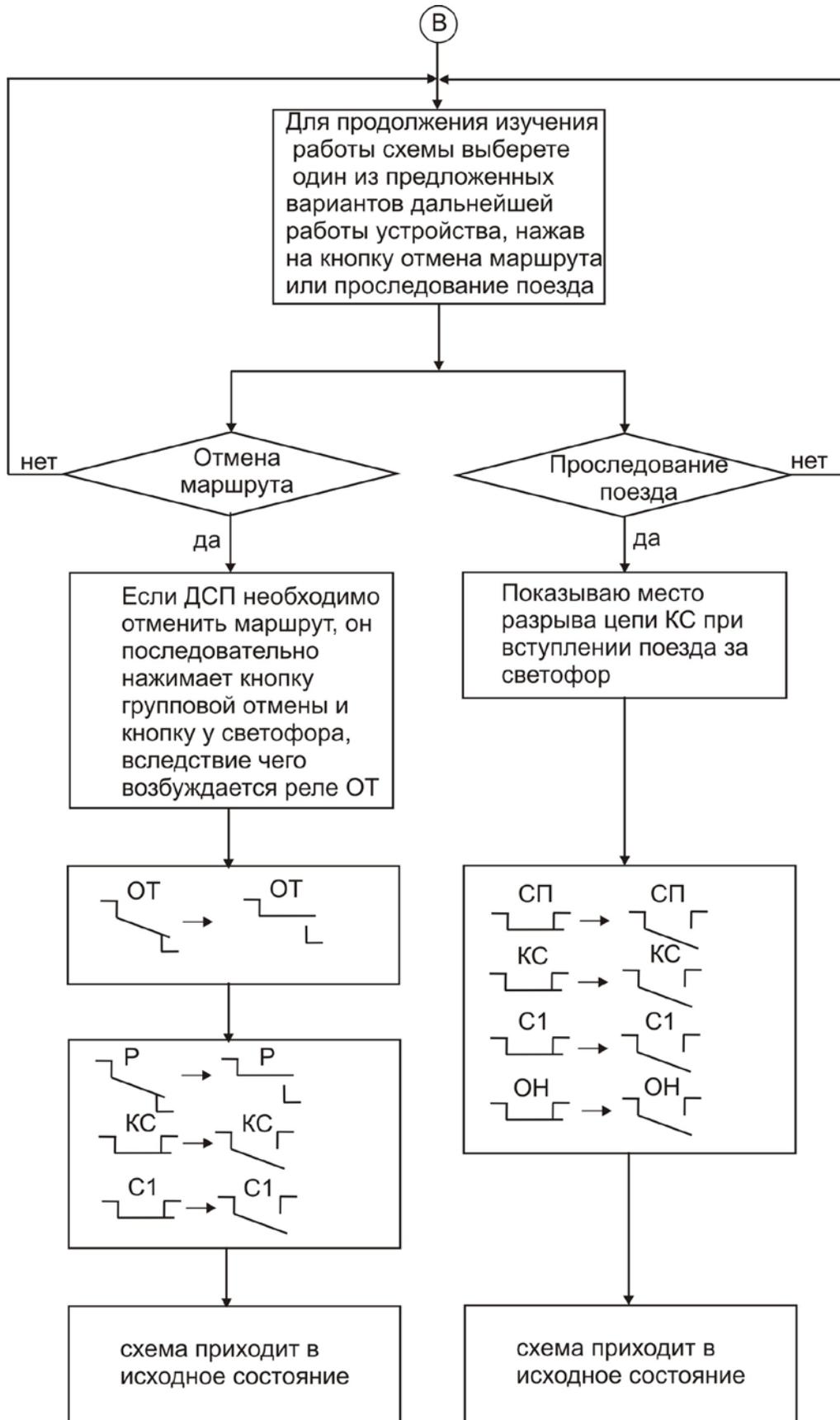
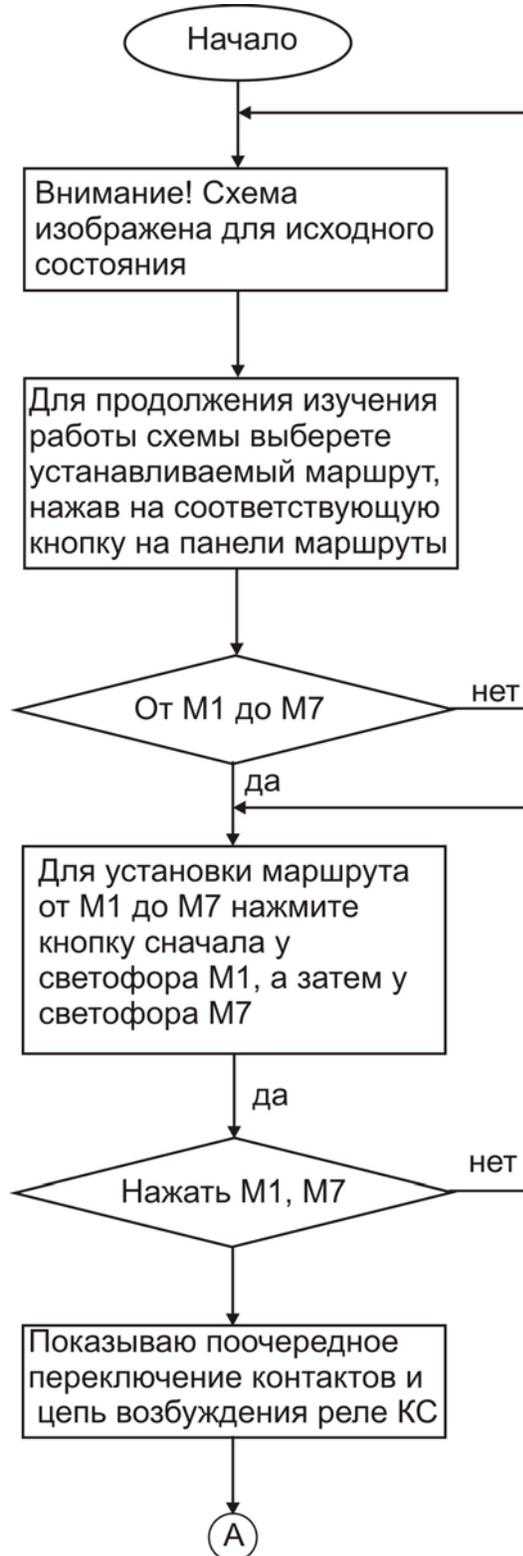
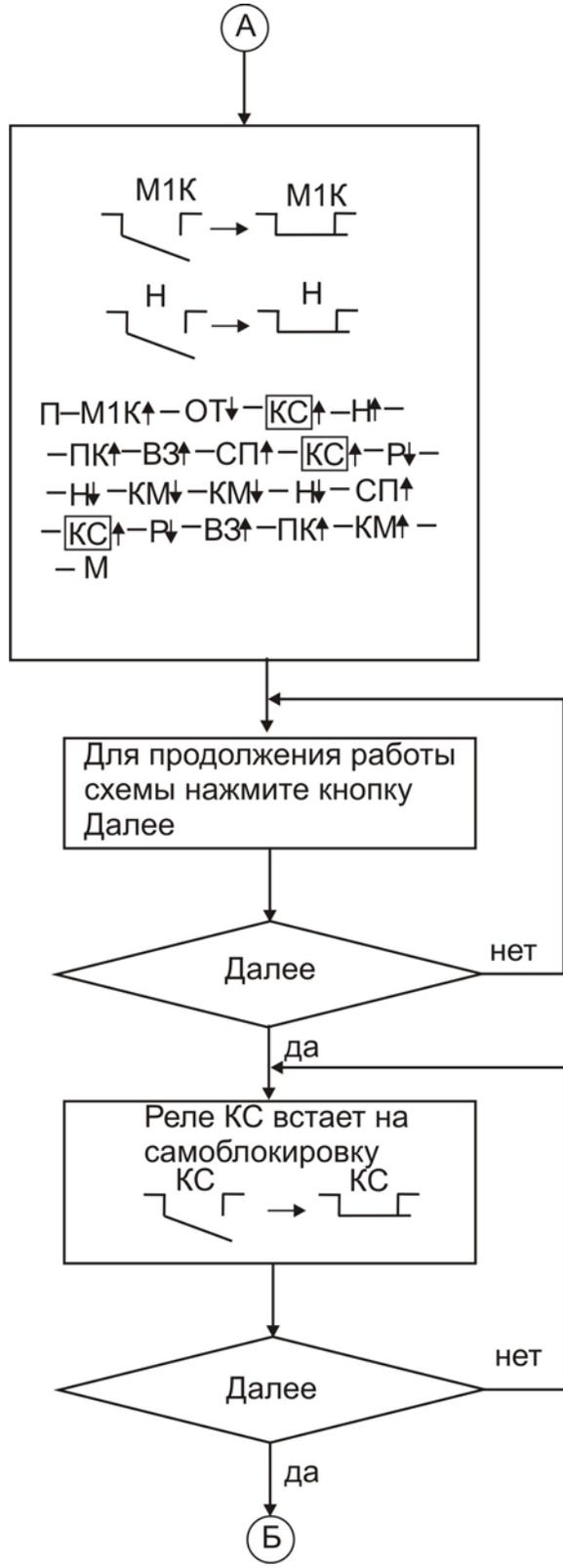
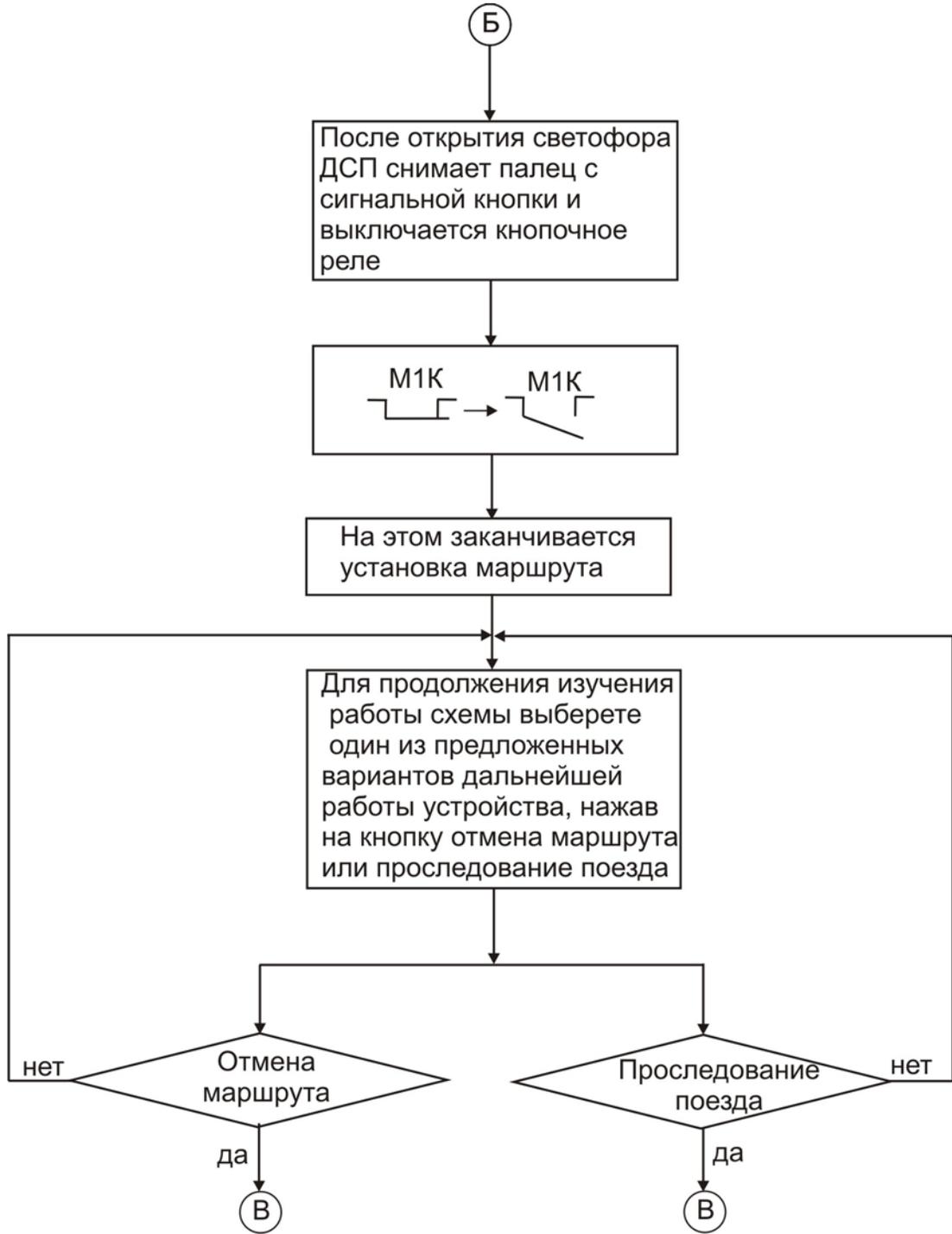


Рис 7.2. Алгоритм работы устройства при установке маршрута отправления с 1П

На рисунке 7.3. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута от М1 до М7.







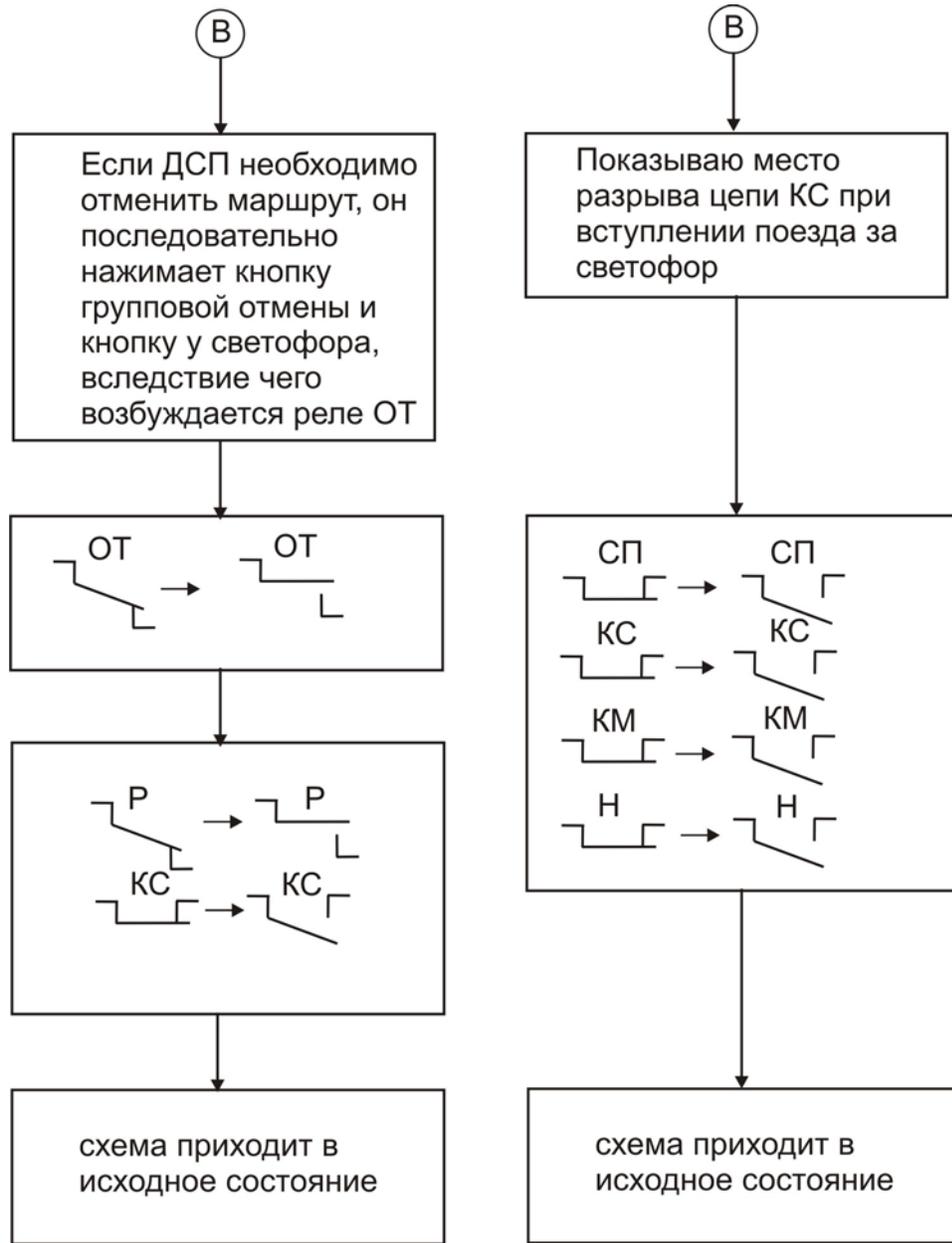
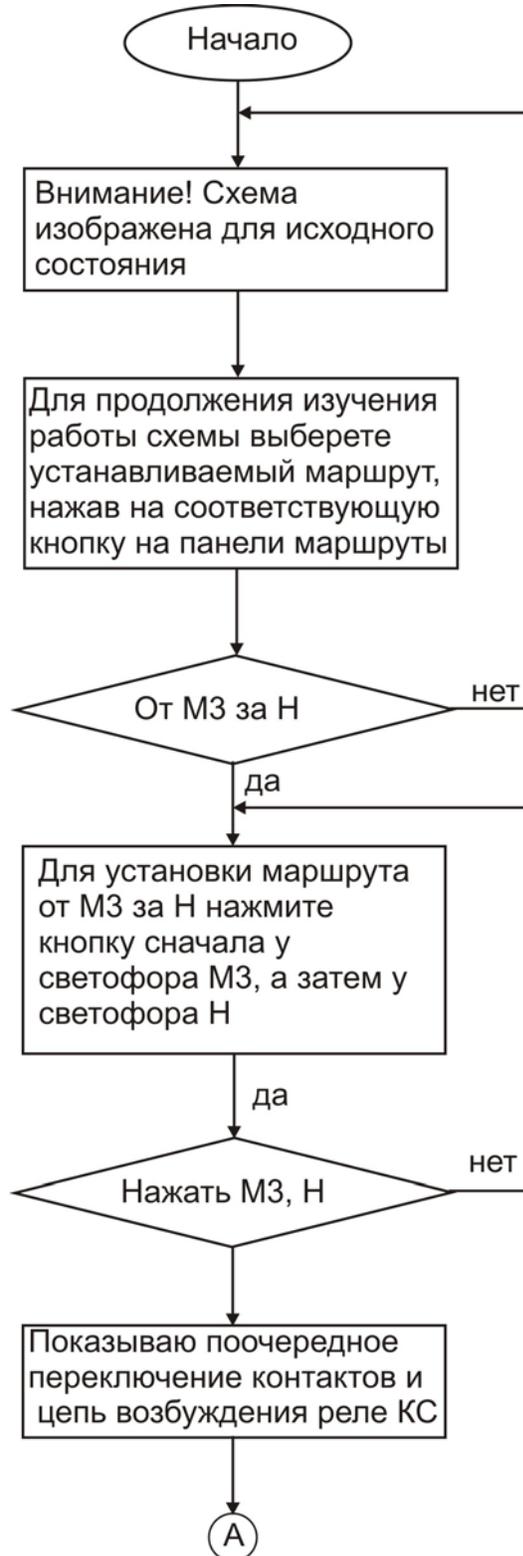
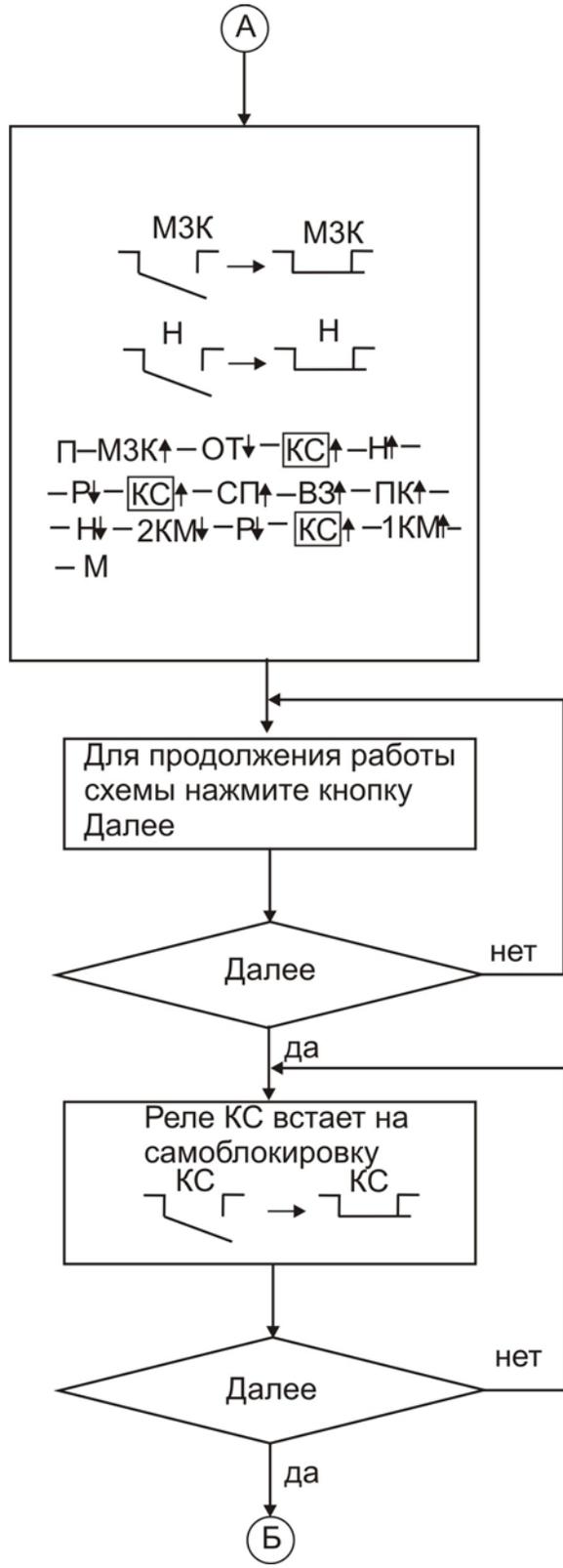
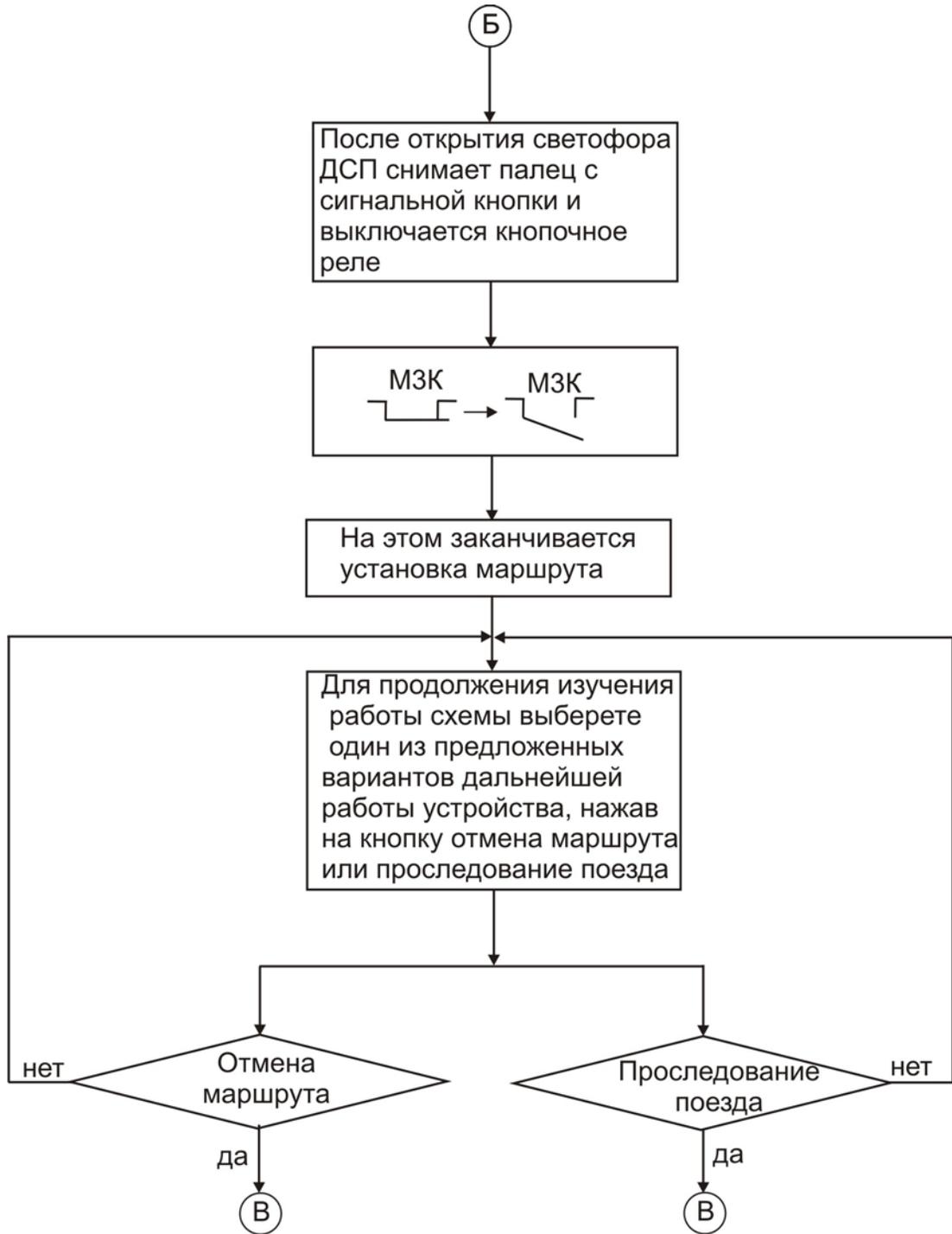


Рис 7.3. Алгоритм работы устройства при установке маршрута от М1 до М7

На рисунке 7.4. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута от М3 за Н.







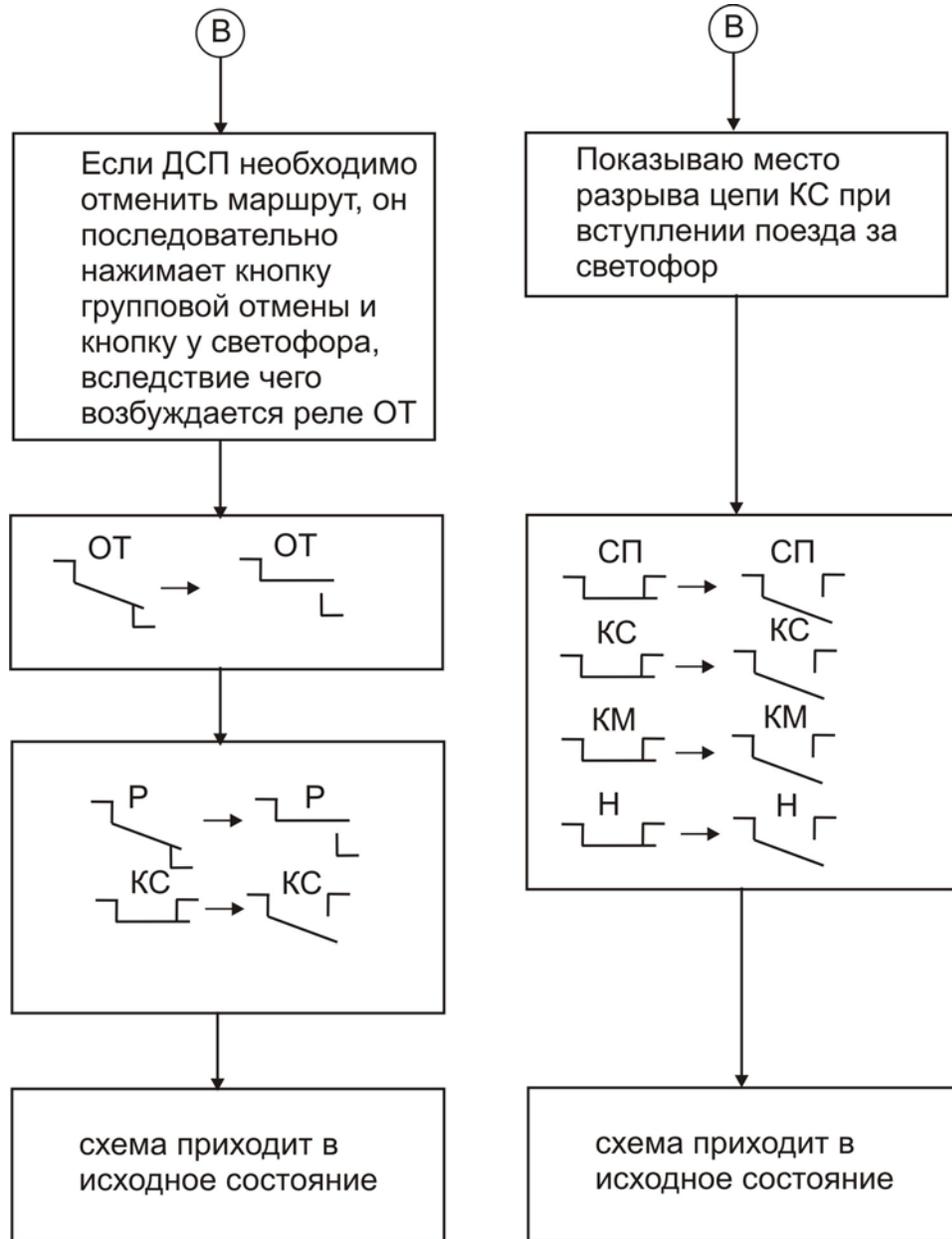
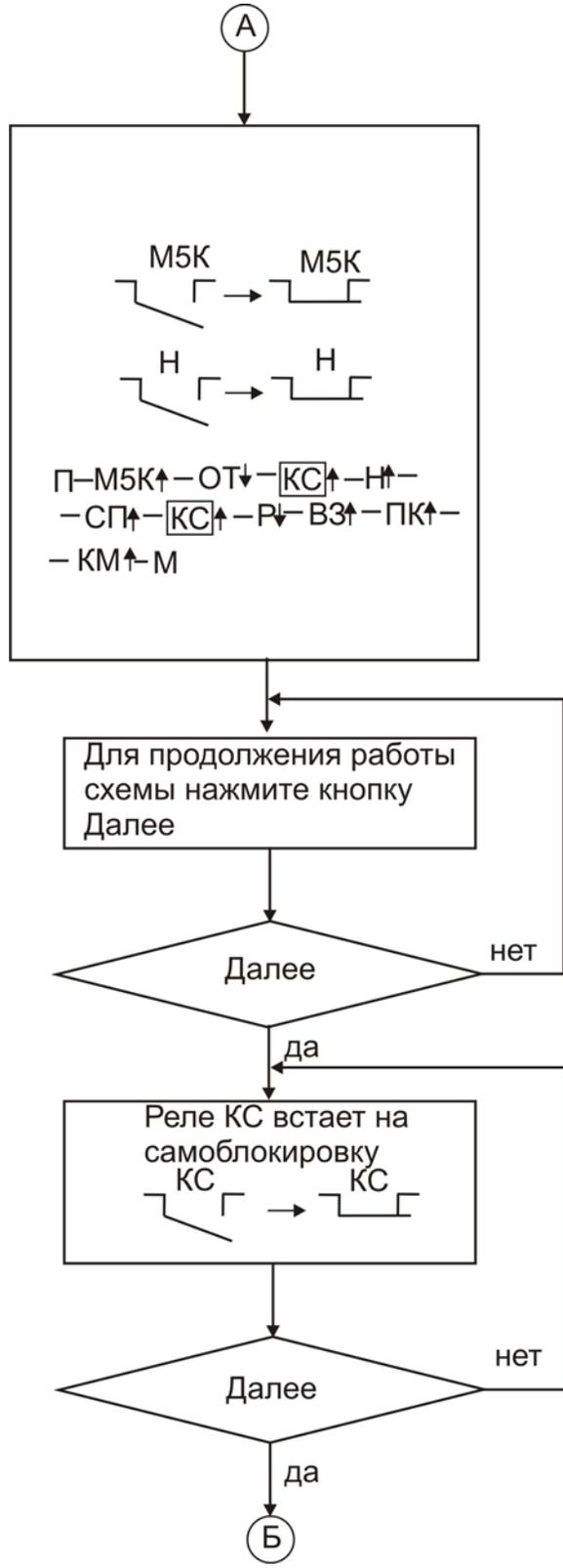
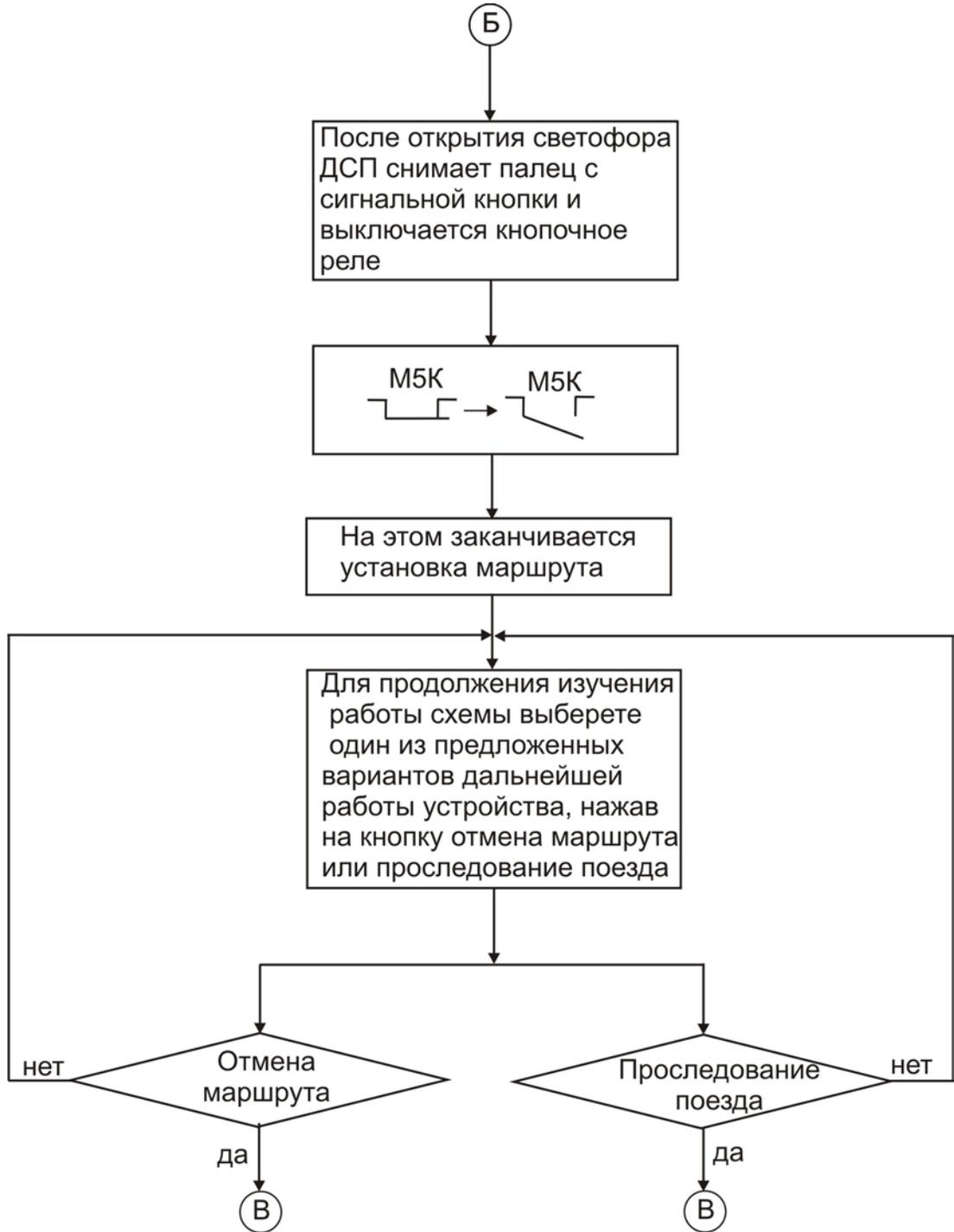


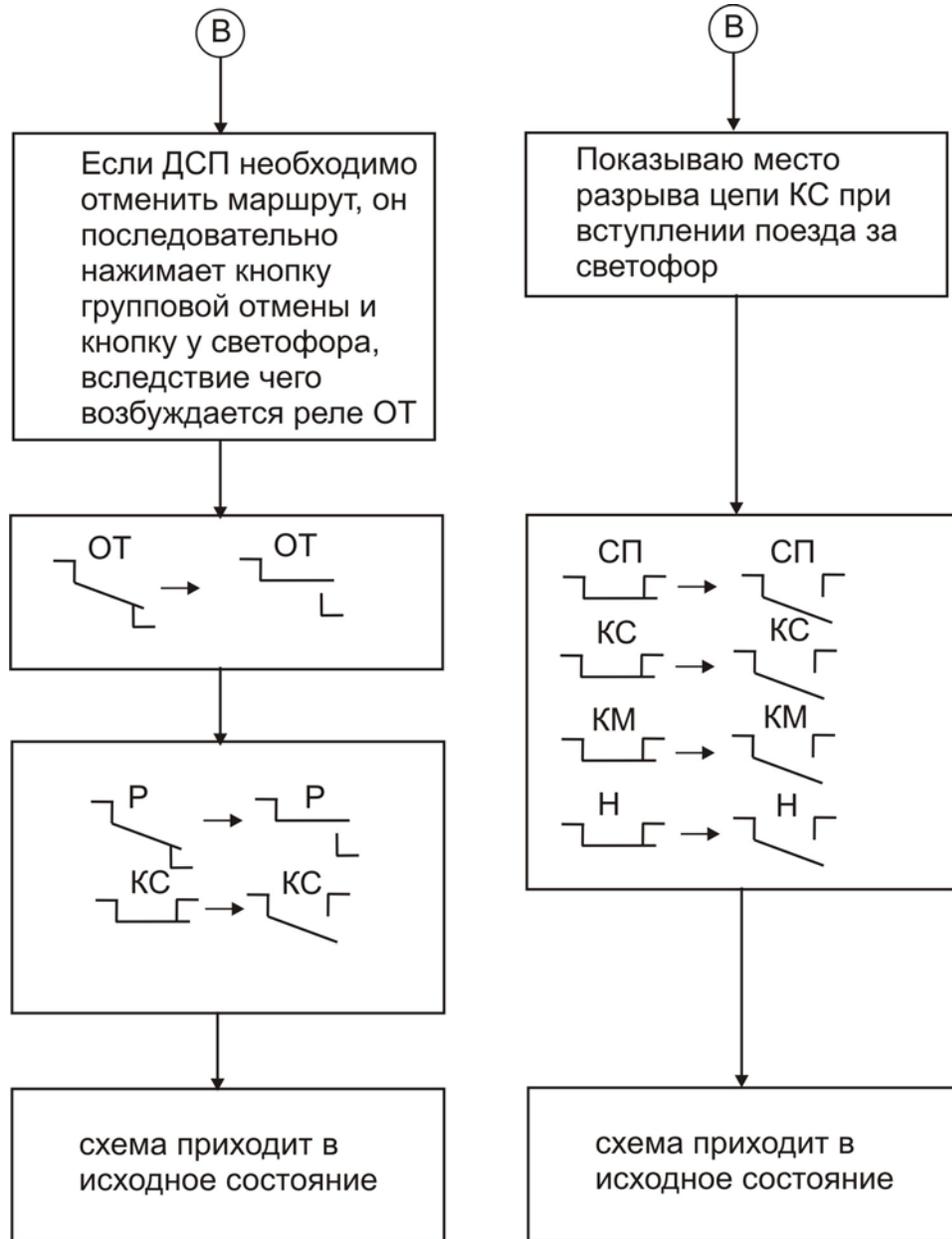
Рис.7.4. Алгоритм работы устройства при установке маршрута от М3 за Н

На рисунке 7.5. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута от М5 до М7.



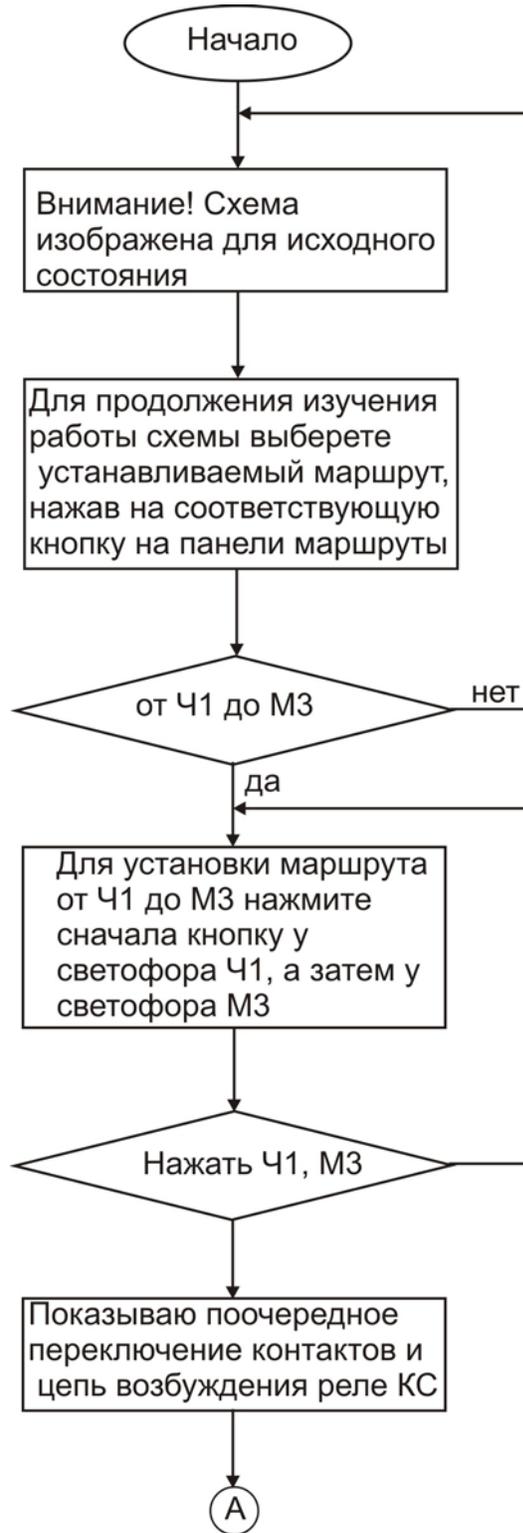


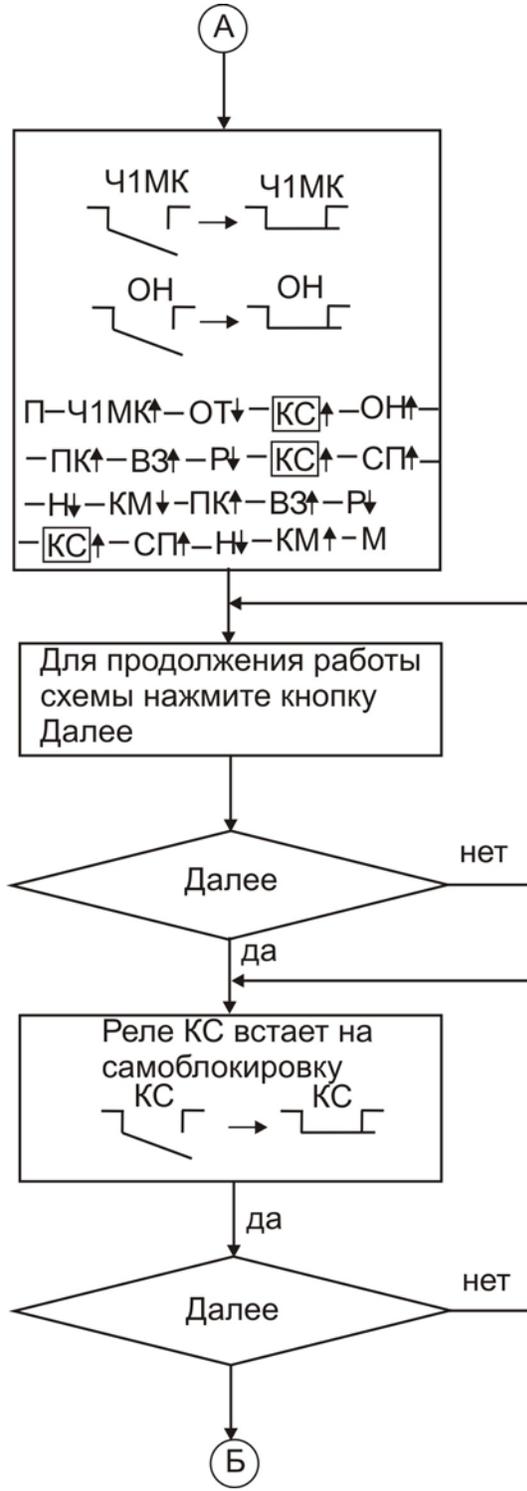




Рисунке 7.5. Алгоритм работы устройства при установке маршрута от М5 до М7

На рисунке 7.6. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута от Ч1 до М3.







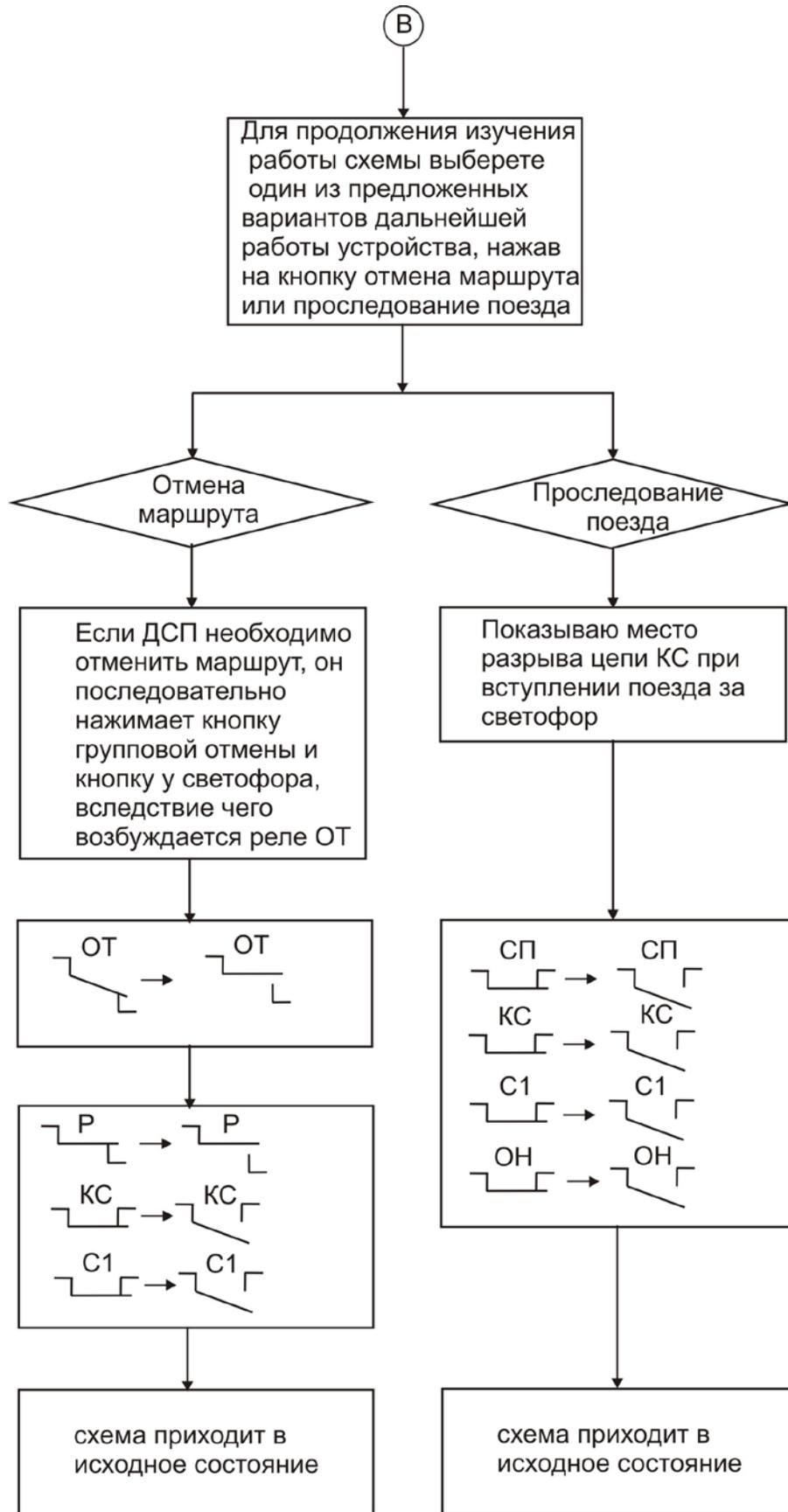
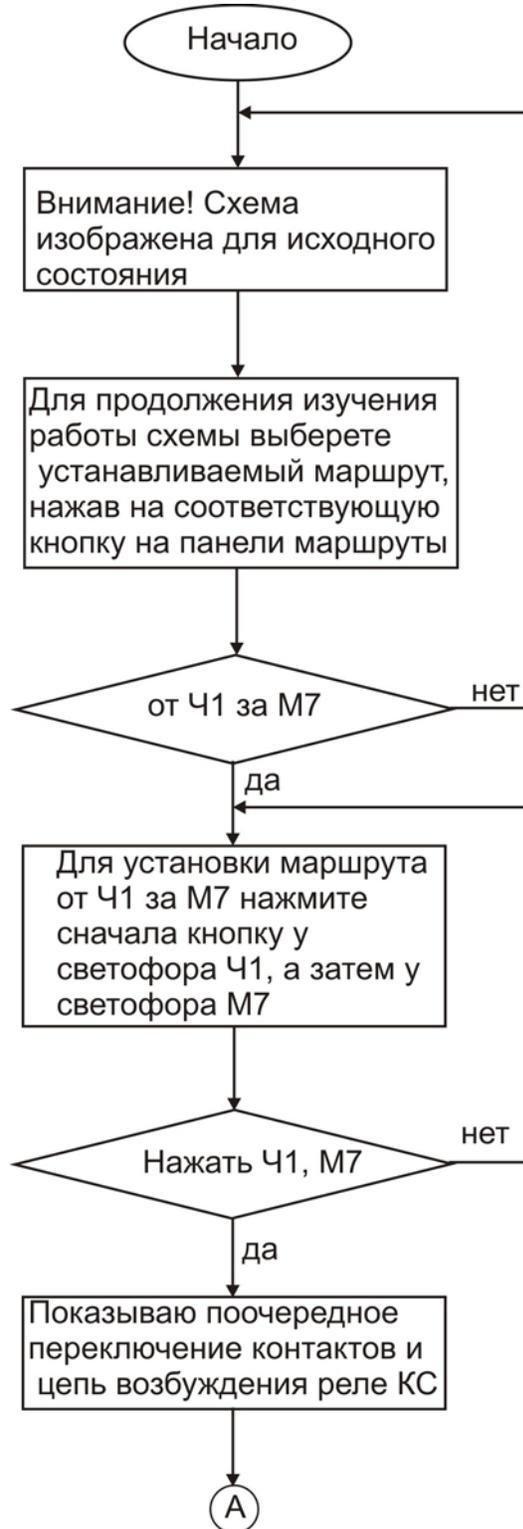
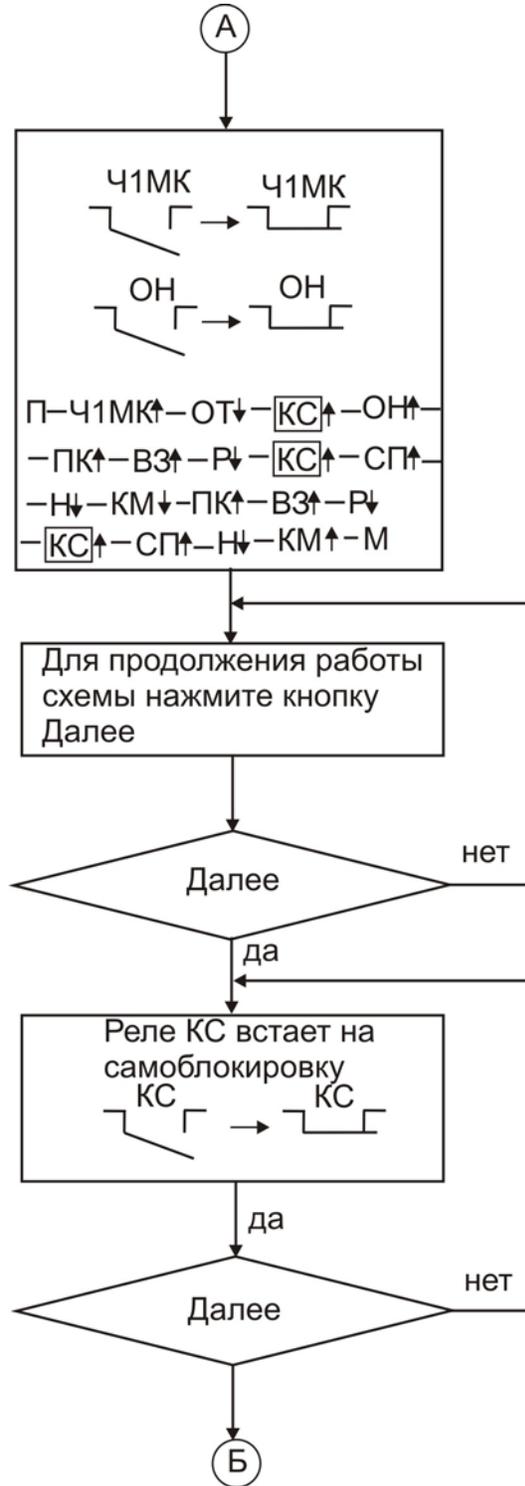


Рис. 7.6. Алгоритм работы устройства при установке маршрута от Ч1 до М3

На рисунке 7.7. представлен алгоритм работы устройства при установке маршрута от Ч1 за М7.







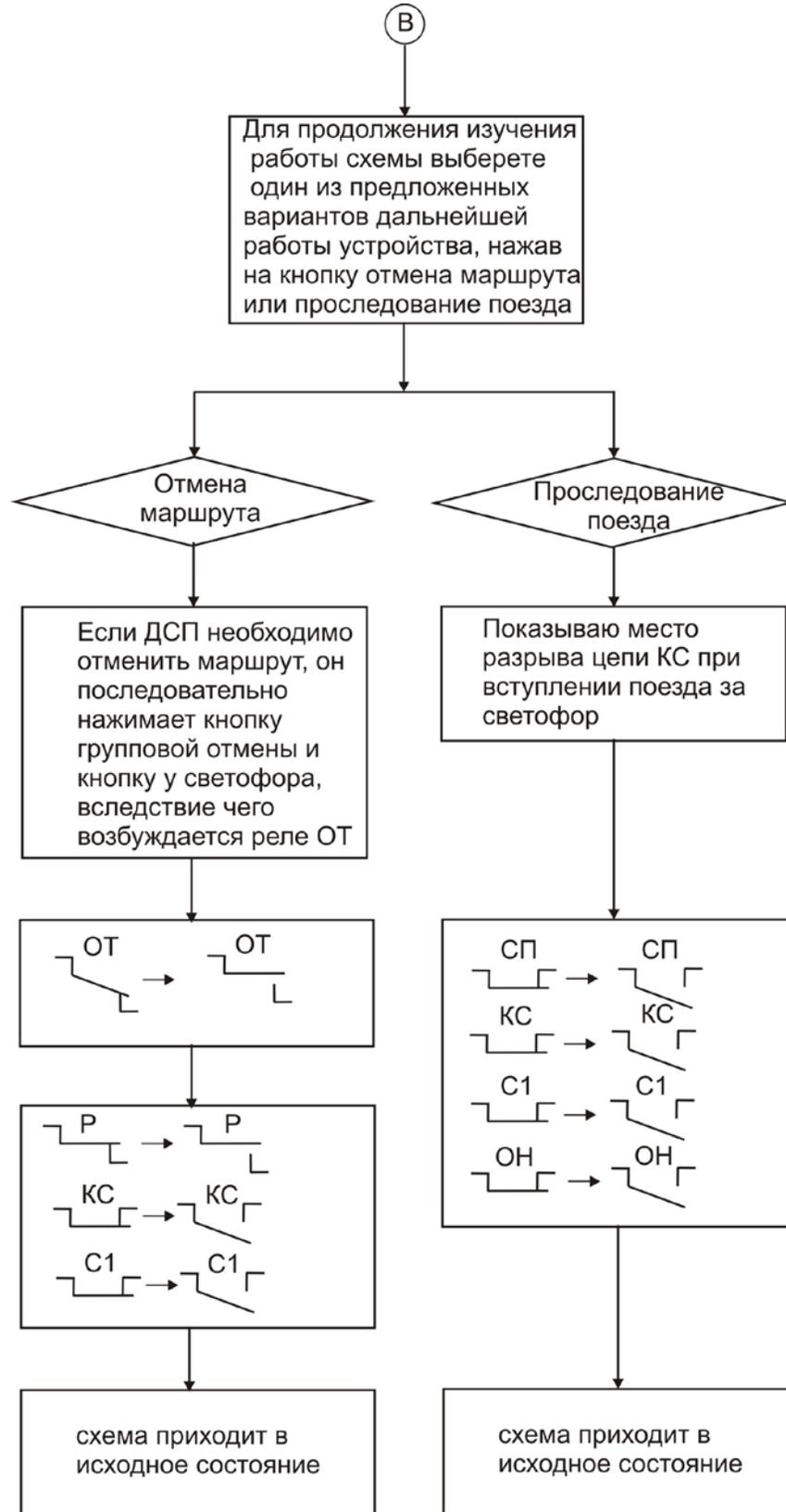


Рис. 7.7. Алгоритм работы устройства при установке маршрута от Ч1 за М7.

## **8. Примерные методические указания к выполнению лабораторной работы на виртуальной модели**

### **ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ РЕЛЕ КС**

#### **8.1. Цель работы**

Цель работы состоит в том, чтобы на примере схемы первого каскада управления светофором (схемы КС):

- закрепить теоретические положения по теме «Принципы построения схем управления светофорами»;
- изучить способ реализации указанных принципов;
- изучить условия безопасности движения, реализуемые в цепи реле КС;
- изучить алгоритм работы первого каскада;

#### **8.2. Общие сведения**

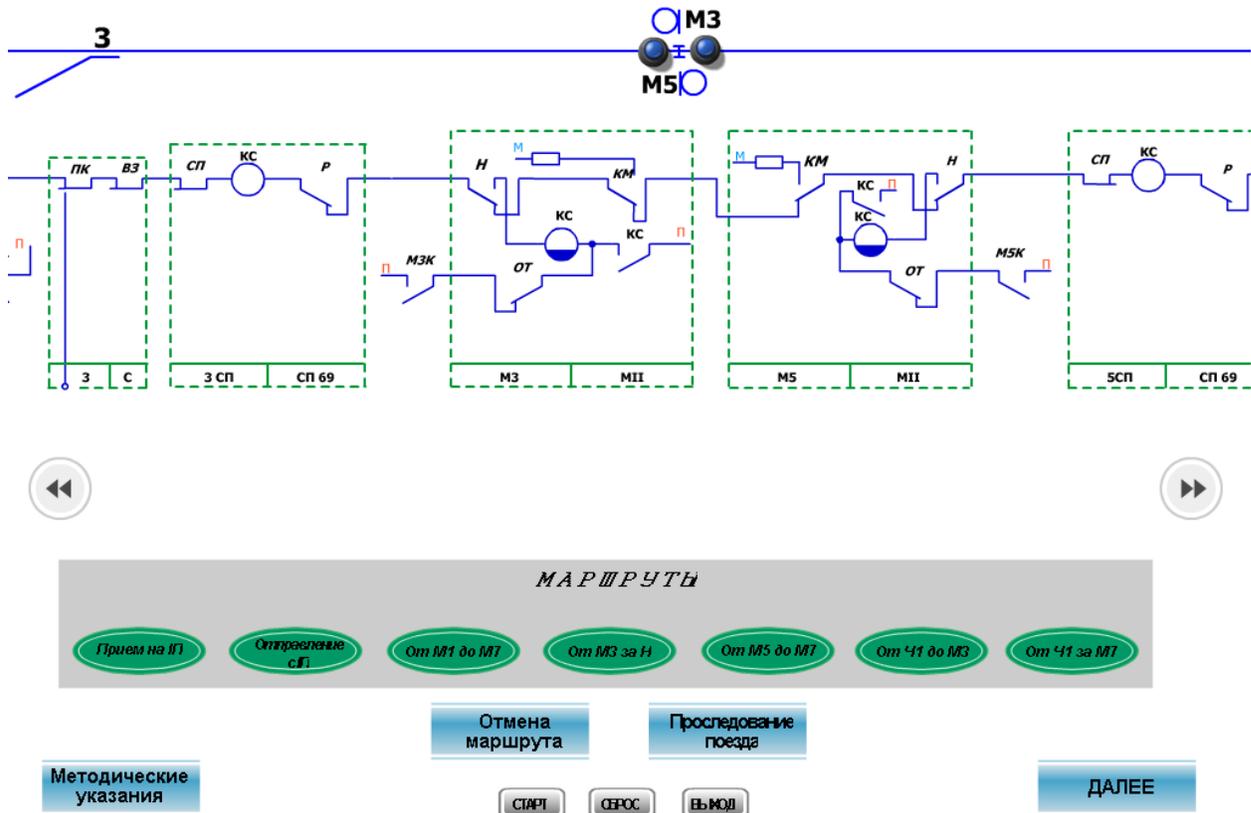
Схему контрольно-секционных реле строят по плану станции. Эта схема является общей для поездных и маневровых маршрутов.

Реле КС установлены в блоках УП-65 и СП-69 стрелочной горловины. С помощью этих реле выбираются и контролируются путевые и стрелочные секции, входящие в маршрут, а также выключаются маршрутные реле для замыкания маршрута. В блоке П-62 каждого пути устанавливают по два КС. Каждое реле КС выключает исключаящие реле, с помощью которых предотвращаются встречные лобовые маршруты.



Враждебные маршруты в своей горловине станции как поездных, так и маневровых, совпадающих по положению стрелок, исключаются невозможностью одновременного возбуждения реле Н и КМ маршрутов разных категорий и направлений. Кроме того, враждебные маршруты в схеме реле КС исключаются и по способу питания П всегда со стороны начала маршрута. При случайном возбуждении начальных реле двух встречных маршрутов к соответствующему участку цепи включения реле КС с обеих сторон будет подключен один и тот же полюс П батареи, и реле не возбудятся.

Для обеспечения установки маневровых маршрутов на занятый путь в цепи реле КС блока УП-65 контакты реле П1 шунтируют фронтowymi контактами реле КМ и выключают из зависимости.



Установка встречных маневровых маршрутов на участок пути в горловине станции исключается перекрестным включением контактов реле 1КМ и 2КМ, а

установка встречных маневровых маршрутов не исключается, так как контакты реле КМ включены не перекрестно, и через них в блоках светофоров образуются независимые цепи возбуждения реле КС встречных маршрутов.

Реле КС обесточивается контактами реле СП (П1) при вступлении поезда на маршрут или же при состоявшейся отмене маршрута контактами реле разделки Р (см. рис. 6.1). От перекрытия светофора кнопкой реле КС не обесточивается.

Схема реле КС контролирует вступление поезда на маршрут. Реле КС, устанавливаемые в блоках СП-69, УП-65, П-62, ВД-62, являются низкоомными, нормального действия. Эти реле включают в цепь последовательно. Реле КС имеют сопротивление 3,4 Ом (НМШ4-3.4). Реле КС, устанавливаемые в сигнальных блоках, являются медленнодействующими и имеют сопротивление 10 Ом (НМШ1-10).

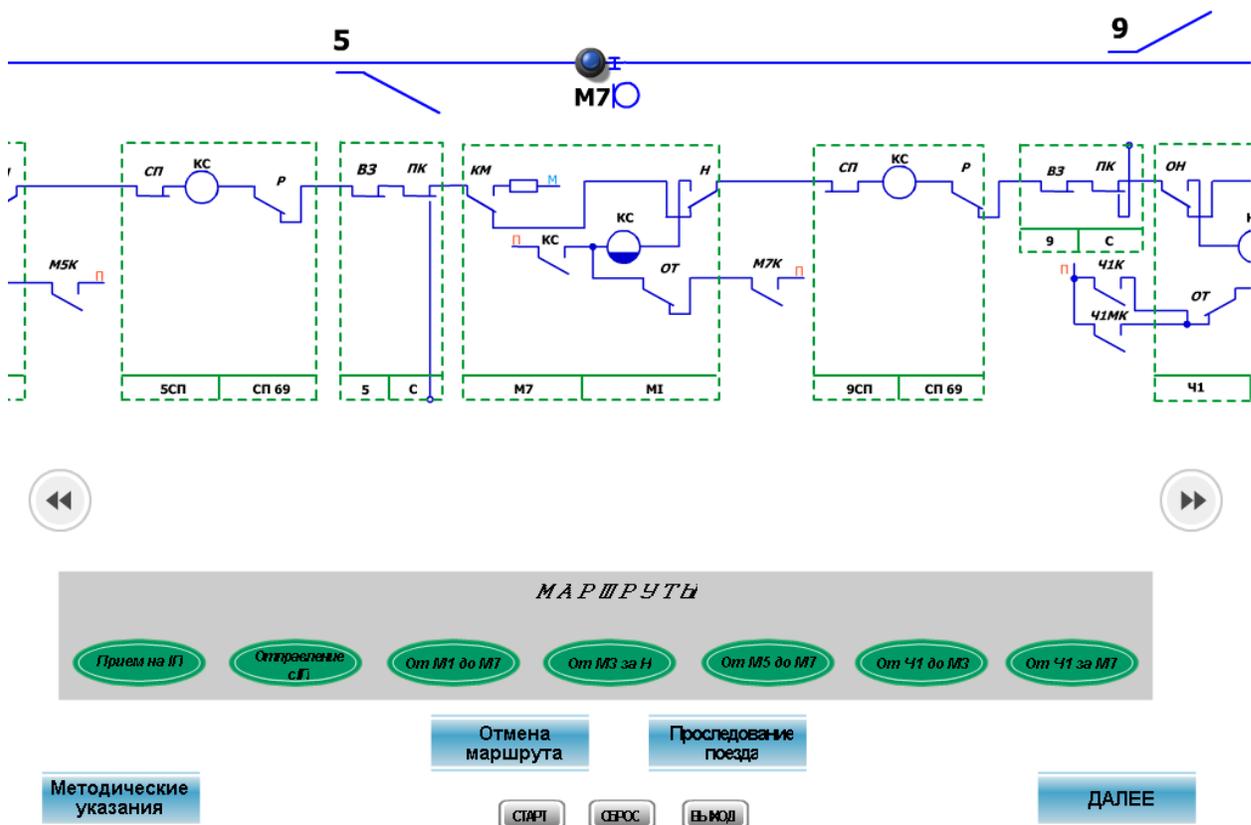
Последовательно с реле КС со стороны конца маршрута для исключения перегрузки реле КС выше допустимой нормы при различном числе последовательно включенных реле включают балластные резисторы сопротивлением 27 и 33 Ом.

Общие контрольно-секционные реле для использования во всех видах автоблокировки берут типа НМШ4-3.4 с повторителем типа НМШМ2-1500.

При рассмотрении полной схемы реле КС следует различать образование начала и конца маневровых маршрутов в сигнальных блоках. В блоке МI помещены реле Н и КМ. Их контактами определяются начало маршрута от данного светофора и конец у данного светофора в попутном направлении. В блоке МII помещены реле Н и КМ. Контактными этими реле определяются начало и конец маршрута в противоположных направлениях. В блоке МIII помещено только реле Н, контактом которого образуется начало маршрута от данного светофора. Конечное реле КМ помещено в блоке УП-65. Контактным этого реле определяется конец маршрута за данным светофором.

В поездном маршруте приема на путь III начало маршрута определяется

возбуждением кнопочного реле НК светофора Н, через контакт которого подается полюс питания П. Цепь вначале включается контактом реле ОН блока ВД-62 (Н) исполнительной группы. В конце цепи после блока П-62 (Н) в цепь подается полюс М. По замкнутой цепи возбуждаются последовательно соединенные реле КС в блоках ВД-62 (Н), УП-65 (НАП), СП-69, (ЗСП), (5СП), (9СП), НКС в блоке П-62 (1П).

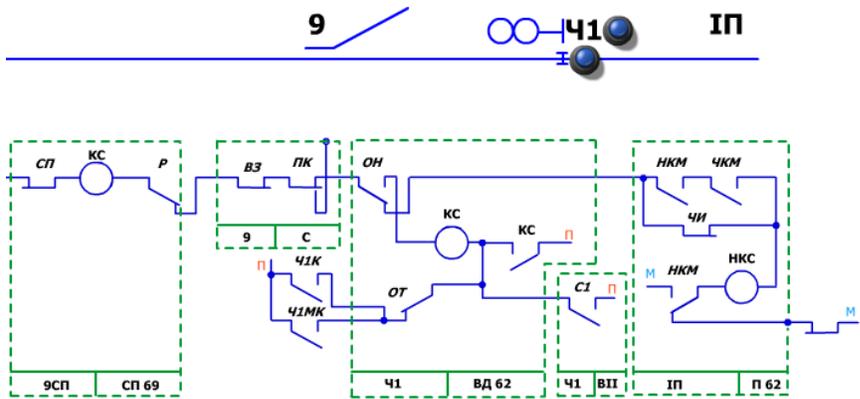


Реле КС возбуждается при условии выполнения всех требований правильности установки маршрута. Фронтным контактом реле ЧИ в блоке П-62 П проверяется отсутствие установленного встречного маршрута на путь П. Реле КС в блоках СП-69 и УП-65, притягивая якоря, выключают маршрутные реле своих секций, чем замыкают их в маршруте. В блоке П-62 (П) при возбуждении реле НКС выключается исключающее реле ЧИ, предотвращается установка встречного четного маршрута на данный путь станции, до того, пока не разомкнется

установленный маршрут приема с нечетной стороны и вновь возбуждятся реле ЧИ. После возбуждения реле КС в блоке ВД-62 (Н), притягивая якорь, замыкает цепь самоблокировки. Чтобы сохранить цепь самоблокировки реле КС при кратковременном размыкании ее контактами путевых реле (например, в момент переключения фидеров питания), питание П в цепь подается также через контакт сигнального реле НС, имеющего замедление на отпусkanie. Возбужденным состоянием реле КС блока ВД-62 (Н) контролируется правильность установки всего маршрута приема. Это реле выключается с момента вступления поезда на первую секцию НАП маршрута и размыкания контакта путевого реле П1 в блоке УП-62 (НАП).

В случае отмены маршрута цепь реле КС размыкается контактами возбужденных реле разделки Р в блоках СП-69 и УП-65.

Если устанавливается маршрут отправления с пути III, питание П в схему реле КС подается через контакт реле Ч1К. Цепь включается контактом реле ОН блока ВД-62 (Ч1). Конец цепи образуется после блока ВД-62 (Н), где включено общее контрольно-секционное реле ЧОКС. Фронтным контактом реле НСНП контролируется установленное направление движения по пути III перегона. Контакты реле ЧОКС используются в цепях сигнальных реле выходных светофоров, а также при отмене маршрута для контроля свободности всего маршрута. По замкнутой цепи возбуждаются последовательно соединенные реле КС в блоках ВД-62 (Ч1), СП69 (9СП), (5СП) (3СП), УП-65 (НАП), и вне блока реле ЧОКС. Последующая работа реле КС и выключение происходят, как и в маршруте приема.



МАРШРУТЫ

Прием на ИП

Открытие СИ

От М1 до М7

От М3 за Н

От М5 до М7

От Ч1 до М3

От Ч1 за М7

Отмена маршрута

Проследование поезда

Методические указания

СТАРТ

СЕРОС

ВЪЮД

ДАЛЕЕ

При установке маневрового маршрута от светофора М5 до светофора М7 питание П в схему реле КС подается через контакт реле М5К. Цепь вначале включается контактом реле Н блока МП (М5). Цепь заканчивается в блоке МП (М7), где через фронтной контакт КМ подается полюс М. По замкнувшейся цепи, проходящей по плюсовому положению спаренных стрелок съезда 5/7, возбуждаются реле КС в блоках МП (М5), СП-69 (5СП). Реле КС блока МП (М5), притягивая якорь, замыкает цепь самоблокировки, и все реле КС остаются возбужденными после размыкания контакта реле М5К. С момента срабатывания реле КС замыкаются секции, входящие в маршрут. Реле КС выключается при начавшемся движении состава по маршруту, выходе его на секцию 5СП и размыкании контакта реле СП в блоке СП-69 (5СП) этой секции.

В случае отмены маршрута реле КС выключаются контактами реле Р. Реле КС выключается только при начавшемся движении состава по маршруту. Это

позволяет использовать данные реле для контроля свободного состояния маршрута при его отмене, а также для переключения маневрового сигнального реле на цепь подпитки при выходе первых скатов состава на первую секцию маршрута.

Порядок формирования Цепей включения реле *КС* для остальных маневровых маршрутов аналогичен рассмотренным.

### **8.3. Описание рабочего места**

Рабочее место представляет собой типовой комплект, состоящий из ПК, монитора, манипулятора типа «мышь» и звуковых колонок или наушников.

### **8.4. Порядок исследования**

Для выполнения задания необходимо проделать следующие действия:

1. При включении модели на экран выводится заставка, вид которой представлен на рисунке 8.4.1. Необходимо нажать на кнопку «Начать», после чего на экране монитора появится исходное состояние схемы, вид которой представлен на рисунке 8.4.2.
2. Ознакомиться с назначением контактов, для чего щелкнуть левой кнопкой мыши на наименование контакта.
3. Для исследования работы схемы реле *КС* следуйте указаниям компьютера.
4. Проследить за анимацией работы устройства при установке маршрута.
5. Нажать на кнопку Отмена и проследить за анимацией работы устройства при отмене маршрута.
6. Нажать на кнопку Проследование поезда и проследить за анимацией работы устройства при проследовании поезда по маршруту.



Рис.8.4.1. Вид заставки

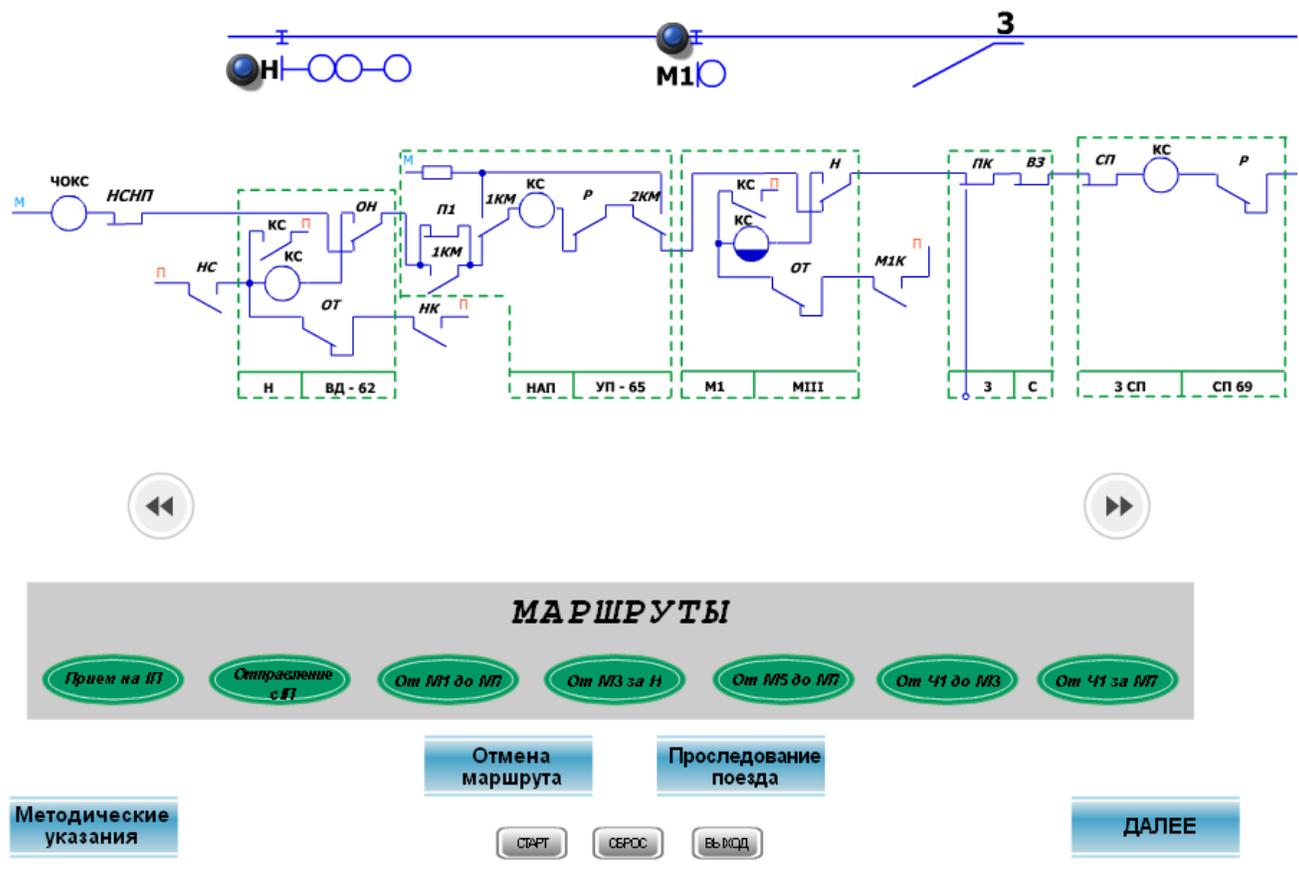


Рис.8.4.2. Вид исходного состояния схемы и главного меню

### 8.4.1.Памятка пользователя

При работе с моделью основным элементом управления является главное меню. Главное меню имеет вид, представленный на рисунке 8.4.2.

Назначение элементов главного меню представленных на рисунке 8.4.2. следующее:

1. Кнопки **Н**, **М1**, **М3**, **М5**, **М7**, **Ч1** предназначены для управления соответствующими им светофорами.
2. Назначение кнопки **ДАЛЕЕ** заключается в том, что для лучшего восприятия работы схемы полный алгоритм разделен на несколько тактов и для перехода по окончании одного такта модель предупреждает, что для просмотра следующего такта надо нажать эту кнопку.
3. Для ознакомления пользователя с назначением контактов, нужно навести

указатель мыши на соответствующий контакт и щелкнуть левой кнопкой мыши.

4. Кнопка **МАРШРУТЫ** предназначена для выбора устанавливаемых маршрутов.

5. Кнопка **СБРОС** предназначена для возврата к исходному состоянию схемы.

6. Кнопка **СТАРТ** предназначена для запуска анимации работы схемы.

7. Кнопка **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ** предназначена для вывода на дисплей электронного методического пособия.

8. Кнопки **ПРИЕМ НА Ш, ОТПРАВЛЕНИЕ С Ш, от М1 до М7, от М3 за Н, от М5 до М7, от Ч1 до М3, от Ч1 за М7** предназначены для показа анимации тактов работы схемы при установке одного из выше перечисленных маршрутов.

9. Кнопка **ОТМЕНА МАРШРУТА** предназначена для показа анимации такта работы схемы при отмене ранее выбранного маршрута

10. Кнопка **ПРОСЛЕДОВАНИЕ ПОЕЗДА** предназначена для показа анимации такта работы схемы при проследовании по ранее выбранному маршруту

11. Кнопка **ВЫХОД** предназначена для выхода из программы.

Модель предусматривает последовательную демонстрацию каждого такта работы в соответствии с алгоритмом работы реального устройства. При исследовании на модели необходимо учитывать следующее:

а) Начало демонстрации каждого такта работы модели предусматривается по команде пользователя. Для этого необходимо привести указатель «мыши» на кнопку, расположенную на панели **МАРШРУТЫ**. По окончании демонстрации такта работа модели останавливается до поступления следующей команды пользователя.

б) Анимации такта работы модели предшествует звуковое сопровождение.

в) Анимация мест коммутации электрических цепей показывается вращающейся пунктирной окружностью, а цепи протекания тока – движущейся

утолщенной линией.

При просмотре принципиальной схемы устройства, изображенной для исходного состояния схемы возможно получение справки о назначении контактов. Для этого необходимо привести указатель «мыши» в область изображения контакта, и щелкнуть левую кнопку.

### **8.5.Содержание отчета**

В отчете представить перечень контактов, используемых в схеме с указанием назначений каждого контакта, цепь возбуждения реле КС в исследуемом маршруте.

### **8.6. Контрольные вопросы**

- 1.Как исключается возможность установки лобовых маршрутов разных категорий в горловине станции?
- 2.Как исключается возможность установки лобовых маршрутов на приемоотправочный путь?
- 3.Контролируется ли в цепи КС свобода негабаритных участков и положение охранных стрелок? Ответ пояснить по схеме.
- 4.Как обеспечивается невозможность установки маршрута, если хотя бы одна входящая в него секция замкнута в другом маршруте?
- 6.Для каких целей реле КС в блоках МІ, МІІ, МІІІ выбрано медленнодействующим на отпадание?
- 7.Каковы недостатки схемы реле КС?
- 8.Как в цепи реле КС контролируется свобода негабаритных секций и положение охранных стрелок?
- 9.Контактом какого реле в цепи реле КС контролируется механическое замыкание и плотность прижатия остряка стрелки к рамному рельсу?
- 10.Каково назначение реле КС, установленных в сигнальных блоках (МІ, МІІ, МІІІ, ВД-62) и на стативах свободного монтажа?

## 9. Охрана труда

### 9.1. Причины пожаров в здании

Распределение пожаров по причинам их возникновения в здании показано в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1

Причины пожаров	%
Неисправность электрических сетей и электрооборудования	62,5
Неосторожное обращение с огнем	25,3
Неисправность приборов отопления, недосмотр за ними в процессе эксплуатации	6,2
Посторонние источники тепла	4,5
Прочие причины	1,5

### 9.2. Пути устранения причин пожаров

Мероприятия, устраняющие причины возникновения пожаров могут быть подразделены на технические, эксплуатационные, организационные и режимные.

К техническим мероприятиям относятся четкое соблюдение противопожарных требований и норм при: выборе, размещении и монтаже электрооборудования и электрических сетей; выборе и размещении средств защиты; размещении производственных зданий, вспомогательных, служебных и общественных помещений; устройстве молниезащиты; повышении огнестойкости строительных элементов; обеспечении надежности противопожарной защиты; внедрении автоматических средств обнаружения и тушения пожаров.

Эксплуатационные мероприятия должны предусматривать: электрооборудования, электрических сетей, вентиляционных, компрессорных, котельных и других силовых установок, устройств, приборов и аппаратов защиты, производственного оборудования, чистоту и исправное содержание подвижного состава, зданий и территорий предприятий.

К организационным мероприятиям относятся:

разработка и издание правил, инструкций, положений, памяток, учебников, учебных пособий, наглядных плакатов;

показ кинофильмов, диафильмов, диапозитивов;

проведение бесед, докладов, лекций, посещение выставок, организация семинаров по вопросам противопожарной защиты;

систематическое обучение и инструктирование производственного персонала правилам пожарной безопасности.

В основных документах, действующих в настоящее время, нашли отражение все необходимые мероприятия пожарно-профилактического характера, меры по устранению причин пожаров, а также средства и способы для своевременного обнаружения и ликвидации пожаров в зданиях.

К режимным мероприятиям относится ограничение или полное запрещение разведения огня, производства электро-газосварочных работ, а также курения в неположенных местах.

### 9.3. Расчет сил и средств для тушения пожара в здании

1. Определим путь ( $L$ , пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара ( $\tau_{св} = 14$  мин). Так как время свободного развития пожара более 10 мин, расчеты будем производить по формулам, предназначенным для расчета площади пожара при  $\tau_{св} > 10$  мин:

$$L^{\tau=14\text{мин}} = 5V_{л} + V_{л} \cdot \tau_2 = 5 \cdot 1.5 + 1.5 \cdot 4.0 = 13.5 \text{ м,}$$

где  $V_{л}$  – линейная скорость распространения фронта пламени (пожара), равная 1,5 м/мин согласно условию задачи;

$$\tau_2 = \tau_{св} - 10 = 14 - 10 = 4 \text{ мин.}$$

Поскольку по условию задачи первоначальный очаг пожара принят точечным и расположен в центре помещения, а пожарная нагрузка однородная и равномерно размещена по площади пола помещения, фронт пожара с момента его возникновения будет перемещаться по пожарной нагрузке с одинаковой

скоростью во всех направлениях до момента достижения продольных стен помещения ( $L \leq 10$  м; см. рис.9.3.1.).

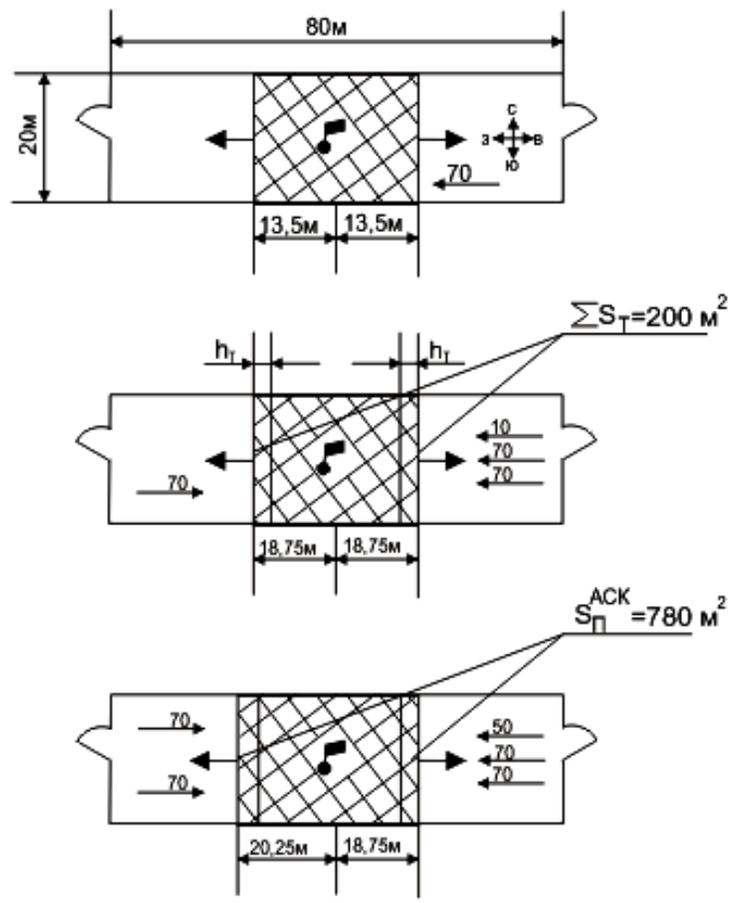


Рис.9.3.1.

При этом площадь пожара будет иметь круговую форму. После достижения фронтом пожара продольных стен помещения (для условия данной задачи  $L = 10$  м) последние будут оказывать влияние на геометрическую форму пожара. В рассматриваемом случае пожар переходит из кругового в прямоугольный с двухсторонним направлением распространения (в восточном и западном направлениях).

Так, на расчетной 14-й мин фронт пожара распространяется из первоначального очага на расстояние 13,5 м ( $L^{t=14\text{мин}} = 13,5$  м), что больше расстояния до продольных стен помещения ( $L = 10$  м). Следовательно, площадь пожара в этот момент времени будет иметь прямоугольную форму. Площадь

пожара на 14-й мин может быть рассчитана по формуле:

$$S_{\Pi}^{\tau=14\text{мин}} = n \cdot L^{\tau=14\text{мин}} \cdot a = 2 \cdot 13,5 \cdot 20 = 540 \text{ м}^2,$$

где  $a$  – ширина помещения, м;

$n$  - количество направлений распространения пожара при двустороннем распространении  $n=2$ ;

2. Определим возможность локализации пожара первым подразделением, подавшим на 14-й мин пожара один ствол РС-70 (с диаметром насадка 19 мм,  $q_{\text{ств}}=7,0$  л/с) с восточной стороны помещения.

Известно, что основным условием локализации пожара является равенство фактического расхода воды (т.е. подаваемого на тушение пожарными подразделениями) требуемому (расчетному) в определенный момент времени развития пожара или превышение фактического расхода над требуемым:

$$Q_{\phi}^{\tau} \geq Q_{\text{тр}}^{\tau}.$$

Фактический расход воды, поданный на тушение пожара на 14-й мин, согласно условию задачи составляет 7,0 л/с ( $Q_{\phi}^{\tau=14\text{мин}} = 7,0 \text{ л/с}$ ). Определим требуемый расход. В связи с тем, что на 14-й мин пожар имеет прямоугольную форму и двустороннее распространение, локализацию пожара осуществляют по фронту распространения, т.е. через входы с восточной и западной сторон. Требуемый для локализации пожара расход воды определим по следующей формуле:

$$Q_{\phi}^{\tau=14\text{мин}} = n \cdot a \cdot h_m \cdot I_{\text{тр}} = 2 \cdot 20 \cdot 5 \cdot 0,15 = 30 \text{ л/с},$$

где  $n$  – количество направлений распространения пожара, в данном случае  $n = 2$ ;

$a$  – ширина помещения, согласно условию задачи составляет 20 м;

$h_m$  – глубина тушения, для ручных стволов принимается равной 5 м, а для лафетных – 10 м;

$I_{\text{тр}}$  - требуемая интенсивность подачи воды, данная в условии задачи, 0,15

л/с·м<sup>2</sup>.

На основании выполненных расчетов и сравнения значений фактического и требуемого расходов на 14-й мин можем сделать вывод, что пожарные подразделения не могут локализовать пожар в этот момент времени, так как фактический расход меньше требуемого:

$$Q_{\phi}^{\tau=14\text{мин}} < Q_{mp}^{\tau=14\text{мин}},$$

$$7 \text{ л/с} < 30 \text{ л/с}.$$

Из рис.9.3.1 нетрудно заметить, что, начиная с 14-й мин пожара и далее, вплоть до момента его локализации, значения площади тушения на восточном и западном направлениях будут равны и иметь постоянное значение. Следовательно, будут равны и требуемые расходы воды для ограничения распространения пожара в этих направлениях.

Таким образом, при  $\tau > 14$  мин

$$Q_{mp}^{вост}(\tau) < Q_{mp}^{зап}(\tau) = \cos t,$$

$$Q_{mp}^{вост} = Q_{mp}^{зап} = S_m I_{mp} = a \cdot h_m \cdot I_{mp} = 20 \cdot 5 \cdot 0,15 = 15 \text{ л/с}.$$

А значение требуемого расхода воды для локализации пожара, начиная с этого момента времени, будет иметь также постоянное значение – 30 л/с.

Из сравнения значения фактического расхода воды, поданного на 14-й мин с восточной стороны помещения ( $Q_{\phi}^{вост} = 7,0$  л/с), с требуемым расходом воды для ограничения распространения пожара в восточном направлении ( $Q_{mp}^{вост} = 15,0$  л/с) делаем вывод, поданным на 14-й мин стволом РС-70 ( $d_{и} = 19$  мм) пожарное подразделение не может осуществить не только локализацию пожара, но и ограничение его распространения с направления подачи ствола. Следовательно, после ведения первого ствола ( $\tau = 14$  мин) пожар будет продолжать распространяться в восточном и западном направлениях. Но, в соответствии с

принятым в пожарно-технической литературе допущением, после введения первого ствола при  $Q_{\phi}(\tau) < Q_{тр}(\tau)$  линейная скорость распространения пожара будет составлять 50% от табличного значения ( $V_{л}=0,5V_{л}^{табл}$ ) вплоть до момента его локализации, при котором  $V_{л}=0$ .

3. Поскольку после 14-й мин пожара его площадь имеет форму прямоугольника с двухсторонним направлением (см рис.9.3.1.) и такой характер он будет иметь вплоть до охвата всей площади помещения, если не будут ранее выполнены условия локализации, мы можем пропустить все промежуточные расчеты и, обратившись к условию задачи, определить момент ограничения распространения пожара на одном из направлений и момент локализации. То есть, необходимо проанализировать изменение фактических расходов воды по времени и направлениям распространения пожара и сравнить их с требуемым расходом, значение которого вычислено выше.

Нетрудно заметить, что сначала произойдет ограничение распространения пожара на восточном направлении на 21-й мин, так как в этот момент времени с восточного направления будет подано 2 ствола РС -70 и один ствол РС-50 с суммарным расходом воды  $Q_{\phi}^{вост} = 2 \cdot 7 + 1 \cdot 3,5 = 17,5$  л/с, что больше требуемого  $Q_{тр}^{вост} = 15$  л/с. А с западного направления в этот момент времени будет подан только один ствол РС -70 с расходом 7,0 л/с, что меньше требуемого.

Следовательно, начиная с 21-й мин пожара он будет распространяться только в западном направлении, т.е. иметь одностороннее прямоугольное распространение. Площадь пожара на 21-й мин может быть вычислена по формуле:

$$S_n^{\tau=21\text{мин}} = n[5V_{л} + V_{л} \cdot \tau_2 + 0,5 V_{л}(\tau - \tau_{св})] a = 2[5 \cdot 1,5 + 1,5 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 1,5(21 - 14)] \cdot 20 = 750 \text{ м}^2.$$

При этом путь, пройденный фронтом пламени из первоначального очага

пожара соответственно в восточном и западном направлениях, будет равен:

$$L^{r=21\text{мин}} = 5V_{л} + V_{л} \cdot \tau_2 + 0,5V_{л}(\tau - \tau_{св}) = 5 \cdot 1,5 + 1,5 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot 7,0 = 18,75 \text{ м}$$

Локализация пожара наступит в момент времени, когда фактический расход воды на западном направлении достигнет значения, равного или больше требуемого. Согласно условию задачи, это произойдет на 23-й мин, так как в это время пожарные подразделения обеспечивают на этом направлении подачу воды с суммарным ее расходом  $Q_{\phi} = 17$  л/с, что больше требуемого (15 л/с). То есть на 23-й мин продвижение фронта пожара в восточном и западном направлениях остановлено ( $V_{л} = 0$ ) и площадь пожара больше не будет увеличиваться, т. е. достигнет своего максимального значения.

4. Определим площадь пожара на момент локализации, т. е. на 23-й мин, по формуле

$$S_n^{\tau=23\text{мин}} = S_n^{\tau=21\text{мин}} + \Delta S_n,$$

где  $\Delta S_n$  – прирост площади пожара в промежутке времени между 21-й и 23-й минутами;

$n$  – количество направлений распространения пожара после 21-й мин, принимается равным 1.

Тогда:

$$S_n^{\tau=23\text{мин}} = 750 + n \cdot 0,5V_{л}(\tau - 21)a = 750 + 1 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot (23 - 21) \cdot 20 = 780 \text{ м}^2.$$

Путь, пройденный фронтом пламени в западном направлении к моменту локализации пожара, т.е. к 23-й мин, будет равен:

$$L^{зан} = 5V_{л} + V_{л} \cdot \tau_2 + 0,5 V_{л}(\tau - \tau_{св}) = 5 \cdot 1,5 + 1,5 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 1,5(23 - 14) = 20,25 \text{ м}$$

Нетрудно заметить, что в момент локализации пожара его фронт будет остановлен на различных расстояниях ( $L$ ) от первоначального места возникновения с восточной и западной сторон помещения.

5. Для удобства построения совмещенного графика расчетные данные сведем в таблице 9.3.1.

Таблица 9.3.1

Время, мин	Площадь пожара, м <sup>2</sup>	Площадь тушения, суммарная и по направлениям			Фактический расход воды, суммарный и по направлениям, л/с			Требуемый расход воды, суммарный и по направлениям м <sup>2</sup>			Примечания
		Сумм	Вост	Зап.	Сумм	Вост	Зап.	Сум м	Вост	Зап.	
14	540	200	100	100	7	7	-	30	15	15	Ограничение распространения Локализация Ликвидация
17	-	200	100	100	14	7	7	30	15	15	
21	750	200	100	100	24,5	17,5	7	30	15	15	
23	780	200	100	100	34,5	17,5	17	30	15	15	
27 40	780	200	100	100	38	17,5	20,5	30	15	15	

6. Определяем фактический удельный расход воды на тушение пожара. Под удельным расходом воды понимается количество воды, поданное на единицу площади пожара за время его тушения.

Аналитически удельный расход выражается следующей формулой:

$$q_{уд} = \frac{\sum V_{в}}{S_n^{лок}},$$

где  $\sum V_{в}$  - суммарное количество воды, поданное за время тушения, л;

$S_n^{лок}$  - площадь локализованного пожара, м<sup>2</sup>, так как максимального значения

площадь пожара достигает в момент локализации.

Определяем время работы стволов на пожаре, вводимых пожарными подразделениями, которое равно разности между моментом ликвидации и временем введения ствола. Для удобства расчеты сведем в таблице 9.3.2.

Таблица 9.3.2

Время введения стволов, мин	Количество РС-50 и расход, л/с	Количество РС-70 и расход, л/с	Время ликвидации, мин	Время работы стволов, мин	Количество поданной воды, л
14		1·7=7	40	26	10920
17		1·7=7	40	23	9660
21	1·3,5=3,5	1·7=7	40	19	11970
23		1·10=10	40	17	10200
27	1·3,5=3,5		40	13	2730 $\sum V_a = 45480$

Удельный расход воды при тушении пожара в данной задаче будет равен:

$$q_{уд} = \frac{\sum V_a}{S_{лок}} = 45480/780 \approx 58,3 \text{ л/м}^2.$$

## **Заключение**

Внедрение модели в учебный процесс позволит резко поднять уровень подготовки конкурентоспособных специалистов.

Исследование виртуальных моделей в учебном процессе позволяет более глубоко изучить устройство управления светофорами, алгоритм его работы, а также условия безопасности движения, реализуемые в схеме. Модель также позволяет более четко и глубоко изучить алгоритм работы устройства при отмене установленного маршрута и при проследовании поезда по ранее установленному маршруту.

Модель рекомендуется внедрить в учебный процесс института направления автоматизация и управление, колледжей железнодорожного транспорта, а также может быть использована студентами для самообразования.

### Список используемых источников.

1. И.А.Каримов. Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса.- Т.: Ўзбекистон, 1997. – 315 с.
2. Закон РУз «Об образовании» от 29 августа 1997 года.
3. "Национальная Программа по подготовке кадров" от 29 августа 1997 года.
4. «Программы развития компьютеризации и информационно-коммуникационных технологий на 2002-2010 годы» (Постановление КМ от 6 июня 2002 года № 200).
5. Указ Президента РУз «О дальнейшем развитии компьютеризации и внедрении информационно-коммуникационных технологий» от 30 мая 2002 года.
6. В.В.Сапожников и другие. «Станционные системы автоматики и телемеханики». - Москва: Транспорт, 2000, - 432 с.
7. Ю.А.Кравцов и другие. «Системы железнодорожной автоматики и телемеханики».- Москва: Транспорт, 1996, - 400 с.
8. А.А.Казаков и другие. «Станционные устройства автоматики и телемеханики».- Москва: Транспорт, 1990, - 431 с.
9. А.С.Переборов и другие. «Телеуправление стрелками и сигналами».- Москва: Транспорт, 1990, - 431 с.
10. А.Ф.Петров и другие. «Схемы электрической централизации промежуточных станций». – Москва: Транспорт, 1987г
11. Правила технической эксплуатации железных дорог Республики Узбекистан. РБ-89. Ташкент, 1999, - 107 с.