
Центры управления перевозками ОАО «РЖД» и железных дорог являются важнейшим элементом автоматизированной системы управления перевозками грузов и пассажиров (АСУП) и призваны повысить качество оперативно-диспетчерского руководства перевозочным процессом на сети железных дорог страны. Управление перевозочным процессом строится по принципу сквозных информационно-управляющих технологий, направленных от ЦУПа ОАО «РЖД» через дорожные ЦУПы (ДЦУ, ЕДЦУ) и ЦУМП линейных районов до рабочих мест линейных подразделений, выполняющих те или иные операции перевозочного процесса.

Сквозные информационно-управляющие и аналитические технологии должны обеспечить единство управления перевозочным процессом сверху донизу, с соблюдением условий заказа на перевозки и минимизацией эксплуатационных затрат на их выполнение. Состав сквозных технологий постоянно расширяется.

Сеть ЦУПов представляет собой единое целое, реализующее сквозные информационно-управляющие технологии оперативно-диспетчерского управления перевозками.

Центральным звеном системы являются построенные по единому принципу серверы сетевого и дорожных ЦУПов, на которых ведутся комплексные оперативные модели перевозочного процесса и решаются прикладные задачи управления перевозками для оперативно-диспетчерского персонала, руководства ОАО «РЖД», железных дорог и других пользователей (рис. 3.21).

Основной поток информации об операциях с объектами перевозочного процесса (отправка грузов, вагоны, поезда, локомотивы, бригады и т.п.) формируется в автоматизированных системах линейного уровня через дорожные и сетевой центральные вычислительные комплексы.

Система сбора информации о продвижении поездов в реальном времени зарождается в системах автоматизированного управления движением поездов (САУДП) на участках и в узлах путем съема сигналов с пунктов систем диспетчерской централизации (ДЦ) или с линейных микропроцессорных систем ДЦ или диспетчерского контроля (ДК). Далее информация через серверы САУДП и ЦУП дороги поступает в дорожные (ИВЦ) и сетевой (ГВЦ) вычислительные центры. Первичное соединение этой информации с данными о характеристиках поезда (индекс, вес, длина, повагонный состав и т.п.) происходит на уровне дорожного ЦУПа в АРМе ДНЦ.

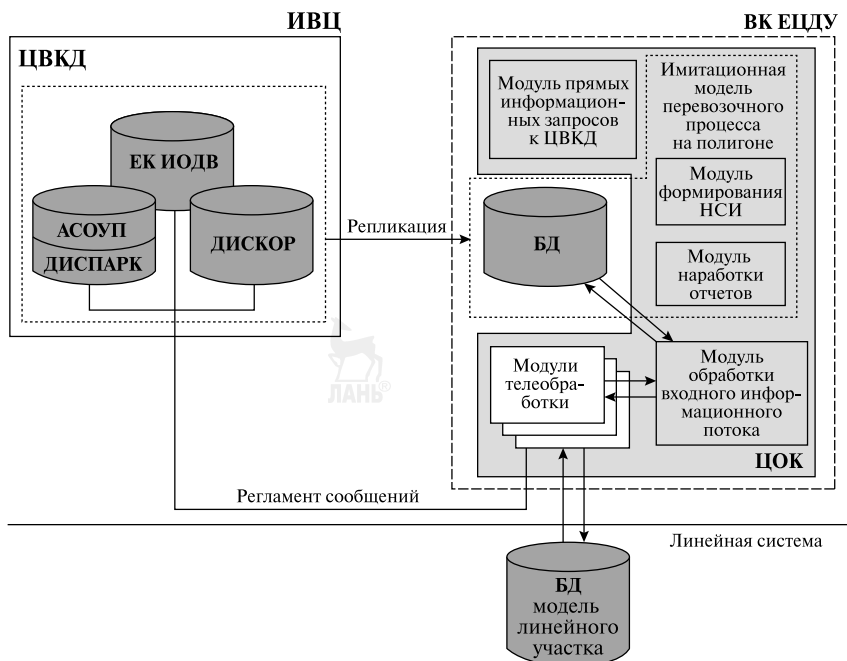


Рис. 3.21. Схема построения единого информационного пространства управления перевозочным процессом на полигоне дороги

Весь обмен информацией между САУДП и ЦУПом железной дороги осуществляется через специальный шлюз.

Необходимость применения данного шлюза определяется требованиями безопасности движения: сеть САУДП, через которую вводятся управляющие команды диспетчера, должна быть недоступной для других пользователей, включенных в общую вычислительную сеть дороги. При этом реализуется специальный интерфейс, обеспечивающий обмен согласованной информацией между САУДП и сервером дорожного ЦУПа.

Этот интерфейс предусматривает передачу:

- из САУДП (ДЦ, ДК) в ЦУП железной дороги сообщений об отправлении, прибытии и проследовании поездов;
- из ЦУПа железной дороги в САУДП сообщений о характеристиках поезда (номер, индекс, длина, вес и другие данные, требующиеся для АРМов ДНЦ, ДНЦУ);

- сообщений о корректировке данных о поезде в пути следования (отцепка, прицепка вагонов, «бросание» поезда и другие, требующие отражения на АРМах ДНЦ, ДНЦУ, а также в поездной, вагонной, локомотивной и бригадной моделях);

- сведений об ограничениях (окна, предупреждения) в объеме, требующем отражения на АРМе ДНЦ, ДНЦУ и учета при оперативном планировании пропуска поездов.

Особого внимания требует вопрос взаимодействия сети ЦУПов и систем СИРИУС, АСОУП, ДИСПАРК и других, которые обеспечивают сбор оперативной информации обо всех операциях с вагонами и ведение взаимоувязанных дорожных и сетевой моделей различного вида. Кроме того, в системах СИРИУС и ДИСПАРК решаются сеансовые задачи анализа использования вагонов, планирования их использования, регулировки и другие, требующие больших вычислительных ресурсов и не имеющие жестких ограничений по времени решения.

3.8.2. Основные функции и задачи ЦУПов и ДЦУ дорог

На основе собранной через информационно-управляющие, справочные системы и САУДП информации сеть ЦУПов обеспечивает решение задач для оперативно-диспетчерского персонала, требующих наглядного представления информации о перевозках в различных разрезах с жесткими ограничениями по времени, т.е. в режиме реального времени. Для удовлетворения этих требований в рамках серверов ЦУПов ведутся оперативные модели и графический интерфейс пользователя по работе с этими моделями.

Основные задачи управления перевозками, решаемые системой ЦУПов:

- управление поездной работой, тяговыми ресурсами, вагонными парками и контроль за использованием подвижного состава;

- управление процессами погрузки и продвижения грузов в адрес крупных клиентов, портов, пограничных переходов, включая обеспечение своевременности доставки;

- обеспечение своевременного возврата и правильного использования парка вагонов СНГ и Балтии;

- оперативная поддержка работоспособности технических средств железных дорог;

- оперативный учет и анализ перевозочного процесса.

ЦУП ОАО «РЖД» обеспечивает управление перевозочным процессом в пределах сети железных дорог РФ и взаимодействие с железными дорогами сопредельных государств.

Основные задачи ЦУПа ОАО «РЖД»:

- управление поездопотоками и использованием тяговых средств;
- управление вагонопотоками и грузопотоками по принципу их зарождения и погашения во взаимосвязи с дорожными ЦУПами и ЦУМРаами отделений дорог;
- взаимосвязь с причастными Департаментами ОАО «РЖД» по вопросам инфраструктуры перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения;
- взаимосвязь с ЦФТО в области планирования и выполнения перевозок, а также информационного обеспечения пользователей о месте дислокации и ожидаемом прибытии перевозимых грузов;
- взаимосвязь с крупными клиентами, операторскими компаниями, портами, пограничными станциями (российскими потребителями транспортных услуг);
- взаимосвязь с Департаментом железнодорожного транспорта Минтранса РФ;
- взаимосвязь с представительствами всех видов транспорта Российской Федерации;
- связь с транспортным отделом Правительства Российской Федерации, а также с зарубежными потребителями транспортных услуг.

ЦУП ОАО «РЖД» информационно и технологически связан с дорожными ЦУПами, со всеми отраслевыми предприятиями, причастными к перевозочному процессу, и возглавляет их работу.

ЦУП объединяет работу руководящего состава ОАО «РЖД», департаментов: управления перевозками, пассажирских перевозок, локомотивного и вагонного хозяйств, грузовой и коммерческой работы, информатизации и связи, электроснабжения, сигнализации, пути, планово-экономического, финансового, ГВЦ.

На ЦУП возлагается реализация компьютерных технологий управления перевозочным процессом в целом, в том числе:

- оперативное и текущее планирование сетевых перевозок с экономической оценкой вариантов решений;
- организация поездной работы, в том числе согласование работы на границах железных дорог, управление продвижением поездопотоков по важнейшим направлениям кольцевых маршрутов, управление смешанными и международными перевозками;

– управление погрузочными ресурсами в сетевом масштабе (вагонными и контейнерными парками);

– контроль наличия и работы с вагонами, принадлежащими другим государствам;

– управление тяговыми ресурсами — локомотивными парками и локомотивными бригадами на стыках между дорогами и на участках обращения, охватывающих две и более железных дороги сети.

В состав ЦУПа ОАО «РЖД» входят (рис. 3.22):

– административно-управленческий персонал во главе с начальником центра;

– отдел оперативного планирования;

– отдел информационных технологий;

– отдел главного инженера центра по техническому и программному сопровождению программно-технического комплекса ЦУПа;

– диспетчерский персонал центра.

Состав диспетчерского персонала ЦУПа может изменяться по мере развития функций ЦУПа.

ЦУП железной дороги (ДЦУ, ЕДЦУ) обеспечивает управление перевозочным процессом в пределах полигона железной дороги. Его основные задачи:

– организация движения пассажирских, пригородных и грузовых поездов по графику;

– исполнение оперативных плановых заданий диспетчеров ЦУПа ОАО «РЖД» по общесетевым грузовым перевозкам;

– организация грузовых перевозок по заявкам ДЦФТО;

– планирование, предоставление и организация «окон» для работы технических служб;

– разработка вариантных графиков движения поездов и организация движения во время выполнения строительно-монтажных и ремонтно-путевых работ в соответствии с этими графиками;

– соблюдение установленного режима работы локомотивных бригад;

– организация развоза местного груза до опорных станций;

– выполнение технических нормативов работы дороги.

ЦУП железной дороги информационно и технологически связан с ЦУПом ОАО «РЖД», соседними дорожными центрами и ЦУМР опорных центров линейных районов, со всеми отраслевыми предприятиями, обеспечивающими работу инфраструктуры железной дороги, с крупными отправителями/получателями грузов.

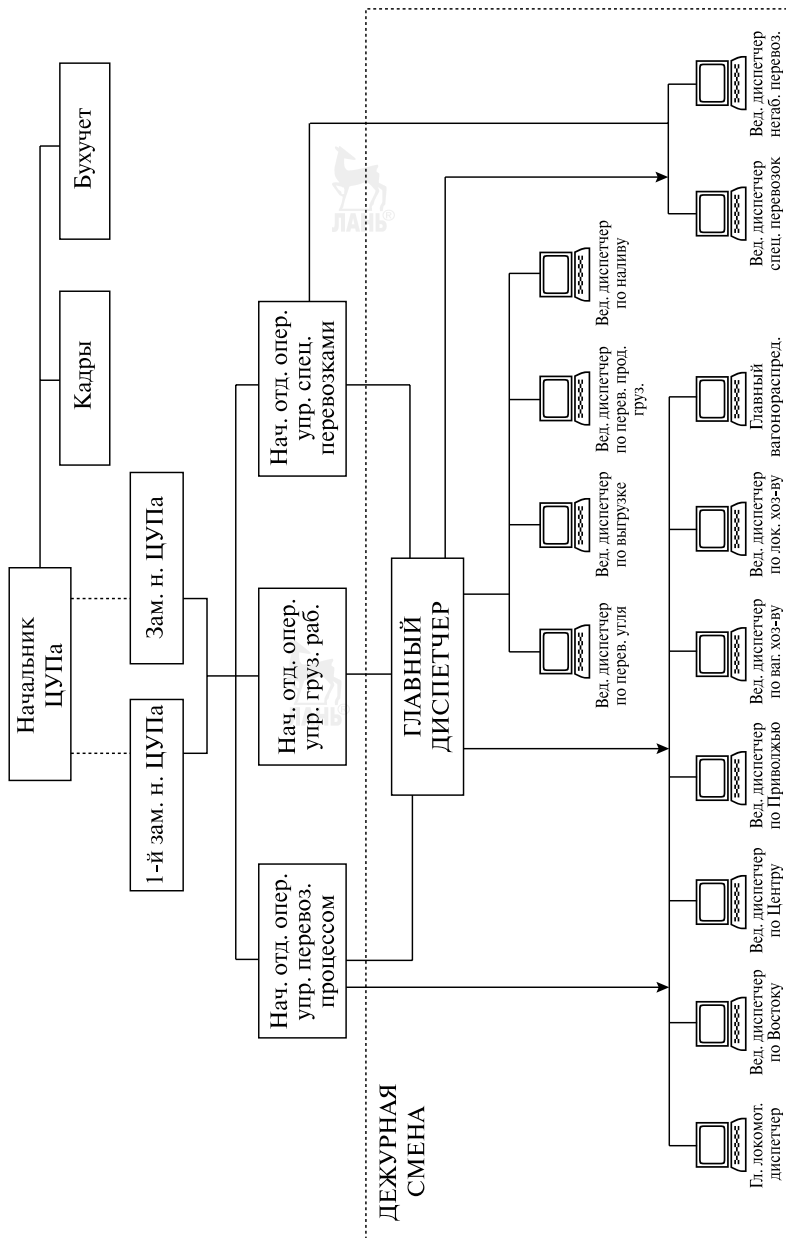


Рис. 3.22. Существующая организационная структура ЦУПа ОАО «РЖД»

В ЦУПе дороги концентрируются поездные диспетчеры всех участков, входящих в состав дороги с возможным их укрупнением за счет комплексной автоматизации функций и информационного обеспечения АРМ.

На дорожный ЦУП возлагается реализация технологий управления перевозочным процессом в пределах дороги, являющихся естественным продолжением сетевых технологий ЦУПа с их детализацией (вплоть до управления движением каждого поезда) и дополнением управления местными для дороги перевозками:

- оперативное и текущее планирование транзитных и местных перевозок с экономической оценкой вариантов решений;
- организация поездной работы, в том числе — управление переработкой вагонопотоков на взаимно корреспондирующих сортировочных станциях;
- управление погрузочными ресурсами в пределах дороги с обеспечением выполнения сетевых регулировочных заданий и пономерного прикрепления вагонов к заявкам отправителей (во взаимодействии с ЦУМР, ОЦ);
- управление тяговыми ресурсами.

Выполнение перечисленных функций напрямую связано с реализацией регионального уровня сквозных информационно-управляющих технологий.

В состав дорожного ЦУПа (ДЦУ, ЕДЦУ) входят:

- административно-управленческий персонал во главе с начальником центра;
- отделы оперативного планирования, окон, специальных перевозок, работы локомотивов, погрузки-выгрузки, обеспечения налива, информационных технологий и т.п. (состав отделов уточняется при организации и развитии каждого центра);
- диспетчерский персонал центра (старший (главный) диспетчер ЦУПа; диспетчеры по районам управления и по направлениям; локомотивные диспетчеры; пассажирский диспетчер; диспетчеры по управлению вагонными парками; диспетчеры по перевозкам родов грузов; поездные и узловые диспетчеры; диспетчеры органов ЦФТО; диспетчеры по хозяйствам — локомотивному, вагонному и т.п.). Состав диспетчерского персонала может изменяться в зависимости от особенностей полигона управления и развития концентрации и автоматизации оперативного управления (рис. 3.23).

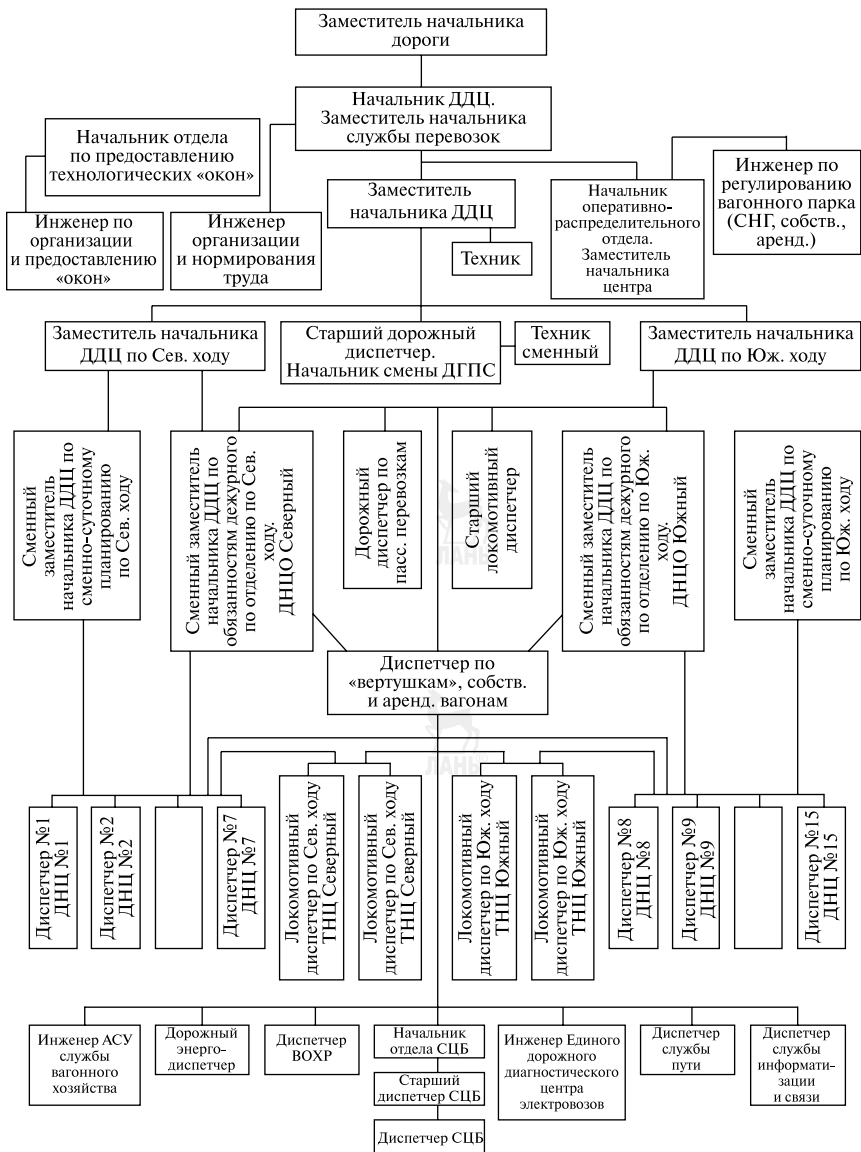


Рис. 3.23. Организационная структура ДЦУ Горьковской железной дороги

3.8.3. Центр управления местной работой (ЦУМР)

ЦУМР руководит перевозочным процессом в пределах дирекции, линейного района управления. Его основные задачи:

- обеспечение поездной работы локомотивами, бригадами;
- пропуск и переработка транзитного вагонопотока (расформирование/формирование поездов); обеспечение смены локомотивов, локомотивных бригад, осмотра транзитных поездов; взаимодействие с ТЧ по выполнению планов отправления поездов;
- управление местной работой (развоз местного груза и порожних вагонов под погрузку, сбор выгруженных и погруженных вагонов);
- взаимодействие с вагонными депо и их подразделениями по неисправным вагонам;
- организация подготовки вагонов под погрузку;
- управление сортировкой вагонов с контейнерами и/или мелкими отправлениями, работа с клиентурой на местах общего пользования;
- организация передачи вагонов, контейнеров, грузов с железными дорогами сопредельных государств и с различными видами транспорта на своей территории; взаимодействие с соседями на пограничных переходах, с портами, таможенными органами и т.п.;
- взаимодействие с отправителями/получателями грузов на территории линейного района, планирование и обеспечение выполнения планов грузовой работы станций; организация работы с крупными клиентами.

ЦУМР (ОЦ) является удаленным подразделением дорожного ЦУПа. Основное его назначение — руководство местной работой выделенного района.

Работа ЦУМР существенно зависит от специфики, особенностей района управления.

В состав ЦУМР *должны* входить:

- административно-управленческий персонал во главе с начальником центра;
- диспетчерский персонал центра, включая сменного старшего диспетчера ЦУМР (руководитель смены; планирование отправления, связь с ТЧ, с ДНЦ, ДЦУ дороги); одного-двух диспетчеров по местной работе — вагонораспределителей (взаимодействие



Рис. 3.24. АРМ ДНЦ ЦУМРа

с отправителями/получателями грузов по подаче/уборке вагонов, с органами ЦФТО, «привязка» вагонов к заявкам, контроль за работой на местах общего пользования станций, взаимодействие с ВЧД, ППВ, ППС).

Состав диспетчерского аппарата ЦУМР рис. 3.24 (ОЦ) зависит от местных условий.

3.8.4. Информационное обеспечение ЦУПа и ДЦУ дорог

Функционирование сети ЦУПов основывается на единой комплексной дорожно-сетевой оперативной модели перевозочного процесса (ОМПП). Она включает текущие данные о каждом объекте и наборе операций с ним, совершаемых в текущие и предыдущие (отчетные) сутки.

В ОМПП отражаются *данные обо всех поездах*, как прямых, так и местного сообщения, а также данные о пассажирских поездах с детализацией сведений по всем отдельным пунктам (ЦУП железной дороги) и по станциям формирования/расформирования, стыковым пунктам между дорогами, основным техническим станциям (ЦУПа ОАО «РЖД»). Все операции с поездами фиксируются: изменения индекса поезда, «бросания», объединения/разъединения, изменения составов на основных технических станциях и участках между ними.

На уровне сети в ОМПП не ведется полная *локомотивная модель*. Отражаются только данные о локомотивах и бригадах, следующих с поездами, и вся информация о локомотивах, работающих на участках обращения, охватывающих две и более дороги.


В модели присутствует *информация обо всех вагонах*, находящихся на территории Российских железных дорог, а также о российских вагонах, ушедших за границу. По каждому вагону в реальном времени отражаются следующие операции:

- включение в поезд (формирование поезда или прицепка к транзитному поезду);
- исключение из поезда (расформирование поезда или отцепка от транзитного поезда);
- погрузка на местах общего пользования, на путях клиентов, прием с новостроек, от иностранных железных дорог и т.п.;
- выгрузка на местах общего пользования, на путях клиентов, сдача на новостройки, за границу и т.п.;
- занятие и освобождение при сортировке мелких отправок, контейнеров и перевозке съемного оборудования;
- перегруз по технической или коммерческой неисправности;
- перечисление в резерв ОАО «РЖД» и изъятие из резерва;
- перечисление в неисправные, пересылка в ремонт, выход из ремонта;
- другие случаи перечисления из рабочего парка и возврата в него (для спецтехнадобностей, остальных нужд);
- прием новых вагонов с заводов, исключение из инвентаря, передача вагонов на баланс предприятий.

В серверах ЦУПов ведется база заказов на отправление грузов (копируется в реальном времени из серверов ЦФТО, ДФТО), база планируемой погрузки судов и подхода грузов из-за границы и с других видов транспорта.

Нормативная база данных сети ЦУПов включает массивы описания полигона сети железных дорог с параметрами экономической оценки себестоимости перевозок, действующие план формирования, график движения и т.п.

Для решения технологических задач в ЦУПах формируется 3-уровневая схема сети железных дорог (модель, внешние представления и база данных), состоящая из следующих компонентов:

-
- 
- укрупненная сеть железных дорог;
 - сети дорожного уровня;
 - сети маршрутных направлений.

В рамках работ по созданию сети ЦУПов был развит графический интерфейс пользователя. Так, для управления поездной работой реализованы схемы ведения графика исполненного движения (ГИД) с привязкой к ним большого числа прикладных задач (АСУ ГИД УРАЛ-ВНИИЖТ).

Для управления грузопотоками и вагонными парками отрабатывается схема работы через «электронные» карты.

3.8.5. Основные функции и состав программно-технического комплекса ЦУП и ДЦУ дорог

ЦУП ОАО «РЖД» и дорожные ЦУПы построены на едином программно-техническом комплексе (ПТК). На него возлагаются следующие функции:

- ведение оперативной модели перевозочного процесса;
- подготовка выходных данных, описывающих процесс перевозок в объеме и составе, необходимом для пользователей, непосредственно причастных к управлению перевозочным процессом на том или ином уровне, на том или ином железнодорожном полигоне;
- решение задач управления: оперативного контроля, учета и анализа, оценки, прогнозирования, планирования, оперативного регулирования;
- предоставление оперативно-диспетчерскому и инженерному персоналу, руководству ОАО «РЖД» и железных дорог выходных данных на средствах отображения индивидуального и коллективного пользования.

ПТК обеспечивают информационное взаимодействие ЦУПов друг с другом, а также со следующими системами:

- дорожно-сетевые системы СИРИУС, АСОУП, ДИСПАРК, ГИД УРАЛ-ВНИИЖТ и другими;
- система фирменного транспортного обслуживания;
- система автоматизированного управления движением поездов (САУДП) на участках и в узлах;
- автоматизированные системы линейных подразделений, других видов транспорта, операторских компаний, важнейших грузоотправителей и грузополучателей.

ПТК позволяют снабжать информацией пользователей по технологии удаленного доступа.

Однотипность программно-технологических комплексов позволяет ЦУПам железных дорог совместно и во взаимодействии с ЦУПом ОАО «РЖД» решать задачи управления перевозками в масштабах и интересах отрасли, обеспечивает устойчивость работы всей системы, а также упрощает механизм и процесс программного и информационного обеспечения сети ЦУПов.

ПТК имеет три основные составляющие:

- сервер базы данных, на который возлагаются ведение комплексной оперативной модели перевозочного процесса и обеспечение информационного взаимодействия с внешними объектами;
- сервер приложений, реализующий технологические функции ЦУПа;
- набор программно-технических средств предоставления пользователям в регламенте и по запросам выходной информации о перевозочном процессе (набор АРМов).

3.8.6. Оценка затрат и эффективности создания ЦУПов и ДЦУ дорог

Расходы на создание сети ЦУПов в материалах Сетевой «Программы создания и внедрения системы взаимоувязанных ЦУПов дорожно-сетевого уровня на Российских железных дорогах» 1999 г. оценивались примерно в 330 млн руб. с включением затрат на разработку и внедрение программных средств около 173 млн руб., инвестиций в закупку ПТК для ЦУПа МПС и ЦУПов железных дорог — около 155 млн руб. При этом не учитывались затраты на создание САУДП на диспетчерских участках.

Доходная часть, в том числе экономия эксплуатационных расходов, определялась по следующим составляющим эффективности и в следующих размерах:

- снижение простоя вагонов на 3—5 %;
- увеличение скоростей движения поездов на 2—3 %;
- уменьшение оборота вагона на 0,5—1 %;
- сокращение вагонного парка на 0,5—1 %;
- сокращение парка локомотивов на 0,3—0,5 %;
- снижение топливно-энергетических затрат на 1—2 %.

Кроме того, оценивалось положительное влияние следующих факторов.

Концентрация управления позволяет снизить отрицательное влияние неравномерности перевозочного процесса. Снижение оценивалось в 0,2—0,3 % по дорожным ЦУПам и 0,1—0,2 % по ЦУПу ОАО «РЖД». Регулировочные мероприятия позволяют реализовать примерно 50 % этой величины при оценке потребного парка подвижного состава. Соответственно снижение потребности в вагонах и локомотивах при функционировании ЦУПов принималось равным 1,5—2,5 % от рабочего парка.

Управление конкретной перевозкой (поотправочно) позволяет снизить потери от нарушения сроков доставки грузов, их несохранности на 20—30 % (остальные издержки в продвижении вагонов носят объективный характер из-за технических и технологических сбоев).

Оперативные работники всех хозяйств дорожных и сетевого центров позволяют более оперативно устранять последствия отказов или планировать технологические окна, что не только ускоряет продвижение грузов, но и снижает потребность в подвижном составе. Благодаря *повышению оперативности устранения последствий отказов*, особенно большой продолжительности, потери по срокам доставки снизятся примерно на 10—15 %, а потребность в подвижном составе — на 0,5—0,7 %.

Диспетчеры по вагонам СНГ в ЦУПах позволяют *улучшить баланс выплат за пользование вагонами* в пользу России.

Ориентировочно суммарный усредненный экономический эффект по ЦУПу оценивался в 109 млн руб. Соответственно, предполагаемый срок окупаемости составит в 3—4 года.

Каждая железная дорога ежегодно выдвигает и специальными расчетами обосновывает инвестиционные проекты в развитие автоматизации управления перевозками на уровне дороги, районов управления, диспетчерских участков. Эта работа требует соответствующего методического обеспечения.

Контрольные вопросы

1. Структура диспетчерской системы.
2. Основные задачи ЦУПа ОАО «РЖД».
3. Основные задачи ЦУПа железной дороги.
4. Состав дорожного ЦУПа.
5. Информационное обеспечение ЦУПов и ДЦУ дорог.

3.9. Автоматизация управления локомотивным парком

3.9.1. Автоматизированная система управления тяговыми ресурсами (ДИСТПС)

ДИСТПС является комплексом информационных технологий организации и оперативного управления тяговым подвижным составом (ТПС) и локомотивными бригадами (ЛБ), предназначенным для автоматизации функций управления, возложенных на персонал, обеспечивающий эксплуатацию ТПС и организацию работы бригад.

Назначение системы

ДИСТПС и его компоненты предназначены для автоматизации следующих видов деятельности:

- совершенствование технологии организации работы ТПС и локомотивных бригад на уровнях железных дорог, региона (участки двух и более дорог) и сети, включая подготовку информационной базы и оптимизацию исходных параметров;
- оперативное управление ТПС и локомотивными бригадами в условиях текущей эксплуатационной работы;
- обеспечение решения всех комплексов задач по оперативному регулированию локомотивами и локомотивными бригадами на базе полной и качественной информации обо всех операциях с локомотивами и бригадами;
- исследование характеристик и взаимосвязей системы организации работы ТПС и локомотивных бригад для разработки решений по ее совершенствованию и развитию.

Объектами управления являются ТПС и локомотивные бригады. При этом на первом этапе подлежат автоматизации функции контроля наличия, состояния и дислокации ТПС и локомотивных бригад, с последующей выработкой рекомендаций по оперативному управлению работой ТПС на дорожном, сетевом и региональных уровнях.

Технологические особенности управления эксплуатацией ТПС связаны с необходимостью:

-
- полного тягового обеспечения поездов при сокращении эксплуатационных расходов отрасли в целом;
 - учета новых факторов и ограничений, диктуемых рыночной динамикой спроса на перевозки, что существенно влияет на приоритет обеспечения поездов локомотивами и бригадами;
 - интегрированного рассмотрения ТПС, занятого во всех видах движения и родах работ, гарантирующего реализацию сквозной технологии управления локомотивами и бригадами на всех уровнях управления;
 - согласованного обмена информацией между управляющими органами одного уровня и между разными уровнями иерархии как в рамках собственной информационной базы ДИСТПС, так и во взаимодействии со смежными комплексами АСУ перевозочного процесса, управления локомотивным хозяйством и железнодорожной статистики.

Кроме того, на организацию работы ТПС и локомотивных бригад влияет большое число факторов и использование результатов решения задачи ДИСТПС во многих смежных АСУ.

Сведения о внедрении

В настоящее время *на дорогах сети внедряются* существующие версии систем ОКДЛ-1 (Оперативный контроль наличия, состояния и дислокации локомотивов грузового движения и организация их подвода на техническое обслуживание) и ОКДБ-1 (Оперативный контроль наличия, дислокации, режимов работы и отдыха локомотивных бригад), созданные ранее в рамках развития АСОУП.

Имеющиеся комплексы программ обеспечивают информационную поддержку организации работы локомотивов и локомотивных бригад грузового движения в информационно-справочном режиме при определении дислокации и состояния объектов моделирования.

Они используются на железнодорожном транспорте на следующих уровнях управления (рис. 3.25):

- линейные подразделения сети железных дорог РФ как основные поставщики информации для ДИСТПС;
- подразделения, управляющие ТПС и ЛБ на дорожном уровне (отделения, районы управления ДЦУ, дорога);
- центр управления перевозками на уровне ОАО «РЖД».



Рис. 3.25. Структурная схема ДИСТПС

Оценка эффективности ДИСТПС

Опыт функционирования комплексов в 2001 г. показал, что регулярное выполнение анализа использования локомотивов и рабочего времени локомотивных бригад позволяет повысить производительность локомотивов и локомотивных бригад в целом на 0,2—0,3 %. Кроме того, сокращается число unplanned ремонтов (из-за ликвидации случаев «перепробегов» между ТО-2), что уменьшает потребность эксплуатируемого парка локомотивов на 0,01—0,02 %.

Сокращение потребного эксплуатируемого парка локомотивов на 25 % ожидается за счет увеличения времени полезного использования локомотива в сутки до 18 ч, что, в свою очередь, может быть достигнуто прежде всего за счет:

- использования удлинённых плеч обслуживания локомотивами поездов (до 2500 км вместо 300—400 км);

- возможности планирования прицепки (перцепки) конкретных локомотивов, находящихся в ТЧ, на станции или в подходе к ней (включая дальний подход при работе на удлинённых плечах) под грузовые поезда, исходя из ресурсов пробегов от ТО-2, ТО-3 и экипировки, а также с учетом закрепления локомотивов за участками обращения;

- прогнозирования пономерного наличия локомотивов и ЭПС на станциях с глубиной до 24 ч по часовым периодам с разбивкой

по ресурсам в поездной работе и возможным плечам дальнейшего использования.

Кроме того, сокращается простой локомотивов в обслуживании и ремонте, повышается эффективность работы ТЧ и ПТОЛ за счет:

- оперативного пономерного контроля наличия локомотивов, находящихся в ожидании или непосредственно в ТО и ТР;
- ежесуточного и статистического анализа работы ВЧД и ПТОЛ о выполнении ими ТО и ТР локомотивам и раздельного учета проста локомотивов в обслуживании и ремонтах.

3.9.2. Автоматизированная система интегрированной обработки маршрута машиниста (ИОММ)

Маршрут машиниста является основным документом для учета работы подвижного состава, расхода топлива и электроэнергии локомотивами, а также для учета рабочего времени и расчета заработной платы локомотивным бригадам.

Интегрированная обработка этого документа предполагает выполнение на ЭВМ следующих работ:

- таксировку, включающую в себя определение линейного пробега, расчет ткм нетто и брутто, определение локомотиво-часов и вагоно-осе-км по каждому виду и роду работы, определение расхода топлива или электроэнергии по норме в зависимости от проделанной работы и фактического расхода топлива или электроэнергии за поездку;
- получение эксплуатационной отчетности (оперативной и статистической);
- получение отчетности по расходу топлива (оперативной и статистической);
- получение сведений о пробегах локомотивов между ремонтами для планирования их постановки в ремонт;
- расчет заработной платы и получение бухгалтерской и статистической отчетности по труду и заработной плате (на первом этапе внедрения — для локомотивных бригад, на втором — для всего контингента работников локомотивных депо).

Этот комплекс задач должен выполняться совместно с группой задач, для решения которых частично используется исходная, нормативно-справочная или результативная информация задач, входящих в комплекс ИОММ. К этой группе относятся:

-
- оперативный и долгосрочный анализ использования подвижного состава;
 - расчет норм расхода топлива и электроэнергии на тягу поездов;
 - планирование постановки локомотивов в ремонт;
 - планирование работы локомотивов и локомотивных бригад;
 - расчет и анализ эксплуатационных затрат на основе сведений о пробегах грузовых и пассажирских поездов.

Интегрированная обработка маршрута машиниста является одним из основных и достоверных источников информации об эксплуатационных показателях работы дороги.

Более 30 лет назад коллективы разработчиков ИВЦ Куйбышевской и Горьковской железных дорог создали два уникальных дорожных комплекса ИОММ, которые эксплуатируются на многих дорогах России и стран СНГ. Для улучшения условий подготовки данных была разработана новая форма маршрутов машинистов, учитывающая требования автоматизированной обработки, но сохраняющая структурное построение действующих документов. Это позволило не менять сложившиеся навыки по заполнению документов-первоисточников.

Интегрированная обработка данных маршрутов машинистов позволила высвободить дорожные фабрики механизированного счета от 35—40 % их работы, отказаться от ручного составления оперативной и месячной отчетности в группах учета локомотивных депо и в дальнейшем объединить оперативный и статистический учет и отчетность об использовании подвижного состава, расходе топлива и электроэнергии.

Исторически сложилось так, что вариант, разработанный на Куйбышевской железной дороге, оказался в эксплуатации в основном в странах СНГ (Белоруссия, Казахстан и другие), а Горьковский вариант — на железных дорогах России.

Новые условия работы сети железных дорог, обновление парка вычислительной техники, развитие средств сети передачи данных поставили новые задачи и перед дорожными комплексами ИОММ:

- совместная работа в рамках дорожно-сетевого комплекса ЕК ИОММ;
- формирование виртуальных документов маршрута машиниста по данным автоматизированных систем оперативного управления перевозками;

-
- достоверная и оперативная обработка информации документов маршрута машиниста;
 - обеспечение формирования выходной информации с учетом новых реалий работы ОАО «РЖД».

Изменение условий работы выявило «слабые» места дорожных комплексов ИОММ:

- неполнота и несогласованность НСИ и данных об объектах управления с информацией других комплексов и задач;
- использование устаревших и неподдерживаемых программно-технических средств и платформ;
- невозможность работы в реальном времени;
- ограниченные возможности развития для выполнения новых требований (появление других собственников тягового подвижного состава, изменение методологии учета и др.).

Эксплуатируемые на сети комплексы ИОММ существенно различаются по технологии обработки документов маршрута машиниста и ее соответствию нормативным документам. В настоящее время ИВЦ Куйбышевской и Горьковской железных дорог продолжают совершенствовать ИОММ. Так, реализованы принципиально новые возможности работы этого комплекса:

- посекционный учет работы локомотивов по времени, территории, участкам работы, видам работ и др.;
- гибкое формирование выходной информации в любых разрезах, что дает возможность пользователям не только получать статистическую отчетность по использованию локомотивов в утвержденном виде, но и проанализировать данные по развернутой статистической форме за любой период;
- ведение детального архива данных по маршруту машиниста с сохранением результатов обработки каждого документа, что позволяет любому заинтересованному специалисту проверить таксировку конкретного маршрута;
- адаптация комплекса под конкретные условия работы путем настройки технологической и служебной НСИ;
- ежесуточная и ежемесячная передача в ГВЦ ОАО «РЖД» информации в сетевой комплекс ЕК ИОММ с высокой степенью достоверности.

Важнейшим звеном комплекса является АРМ оператора центра оперативно-технического учета локомотивного депо (АРМ ТЧУ), предназначенный для подготовки, ввода, отображения и исполь-

зования результатов обработки документов маршрута машиниста. Главным достоинством созданного специалистами ИВЦ дорог нового АРМ ТЧУ является его функционирование во взаимосвязи с дорожным комплексом ИОММ, а также возможность взаимодействия с эксплуатируемыми системами автоматизации локомотивных депо и системами оперативного управления перевозочным процессом. Это является необходимым условием перехода к автоматизированному процессу формирования документов маршрута машиниста по данным оперативных систем и переходу на оперативный режим обработки документов, близкий к режиму реального времени, т.е. переходу к действительно электронному маршруту машиниста. Оператор группы ТЧУ не вводит маршрут машиниста с листа, а только визуально контролирует данные, полученные из других систем, и вводит недостающие показатели.

При создании и реализации проекта нового ЕК ИОММ специалисты и руководители Департамента учета и статистики обеспечили интеграцию возможностей дорог и отраслевых НИИ для проработки многих технологических и методологических вопросов; поддерживали эволюционный, а не революционный путь развития системы.

3.9.3. Автоматизированная система передачи, учета и выдачи предупреждений об ограничении скорости движения (ПТК ПРО)

В случаях, когда при следовании поездов необходимо обеспечить особую бдительность локомотивных бригад и предупредить их о производстве работ или возникших препятствиях, на поезда выдаются письменные предупреждения. В 2012 г. на сети железных дорог была разработана и внедрена в постоянную эксплуатацию автоматизированная система передачи, учета и выдачи предупреждений об ограничении скорости движения.

Система выполняет следующие функции:

- формирует тексты заявок на предупреждения;
- регистрирует тексты при формировании, передаче и приеме всеми адресатами;
- передает, принимает, корректирует и печатает тексты;
- принимает и регистрирует квитанции от абонентов о получении текстов;
- формирует базу данных текстов заявок, предупреждений, квитанций;

- архивирует документацию за данный период;
- оказывает информационные услуги пользователям.

Система взаимодействует со следующими системами:

- АСОУП — получает данные о грузовых и пассажирских поездах для технико-экономической оценки, трансляции запросов и бланков ДУ-61 (рис. 3.26) между терминалами АСОУП и ПТК ПРО;
- ГИД-Урал — предоставляет данные о предупреждениях поездным диспетчерам с предоставлением на графике (рис. 3.26 и 3.27) и расчетные перегонные времена хода поездов для построения графика;
- бортовые системы путеизмерителей и вагонов-дефектоскопов — получает данные о характеристиках верхнего строения пути;
- АРМ расшифровки скоростемерных лент — автоматически вводит предупреждения.

Меню Вывод Помощь

КОРТЕЖ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НА ПОЕЗД N.....

ПОЛУЧИЛ..... 2008 Г.
МАШИНИСТ (ПОМОЩНИК МАШИНИСТА).....

ВЗАМЕН Ф.ДУ-61

СТАНЦИЯ..... ВЗАМЕН Ф.ДУ-61
24 МАРТА 2008 Г.
С 16:00 ПО 08:00 25 МАР

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
НА ПОЕЗД N.....
СПБ-СОРТ-МОСК.—КОШТА

ПЕРЕГОН КМ СТАНЦИЯ	МЕСТО ДЕЙСТВИЯ	ВРЕМЯ ЧЧ.ММ-ЧЧ.ММ	СКОР ИЛИ СКОР КМ/Ч	ОСТ.У КРАС. КМ/Ч	ОСОБНЫЕ УСЛОВИЯ СЛЕДОВАНИЯ
СПБ-СОРТ-МОСК.	ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
СПБ-СОРТ-МОСК.	14-10 П.1,2,3,4 КИР.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 2 ГОРКА 4	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 1,3 ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 2,4 ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 5 ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 6 ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
-"-	ПАРК 4	:	:	:	:
-"-	П.15,31 СТР.837.	8-17	:	:	УСТ.П/ВЕИГАДА ОБ/ЧПС
РЫБАЦКОЕ—ЖИХАРЕВО	.ВСЕ ПУТИ.	ДО ОТМЕНЫ	:	:	:ОЧИСТКА СТР-К ОБ/ЧПС
РЫБАЦКОЕ	14.ПК3-16.ПК6	:	:	:	:
-"-	ВСЕ ПУТИ.	8-17	:	:	:СЦЕ/ВЕИГАДА ОБ/ЧПС
-"-	14.ПК3-16.ПК6	:	:	:	:
-"-	ВСЕ ПУТИ.	8-17	:	:	:СЦЕ/ВЕИГАДА ОБ/ЧПС
ИЖОРЫ	19.ПК5-21.ПК5	:	:	:	:
-"-	ВСЕ ПУТИ.	8-17	:	:	:СЦЕ/ВЕИГАДА ОБ/ЧПС
-"-	19.ПК5-21.ПК5	:	:	:	:
-"-	ВСЕ ПУТИ.	8-17	:	:	:СЦЕ/ВЕИГАДА ОБ/ЧПС
САПЕРНАЯ	П.6.	ДО ОТМЕНЫ	:15	:	:
-"-	25.ПК2-28.ПК1	:	:	:	:

ВекторПроцессор Физическая ЕВМархив

Рис. 3.26. Бланк формы ДУ-61

Журнал предупреждений / ДУ-60									
Имя Вывод Поиск									
Объект: Уч.предупрежд. СПО-Гл - МосПок									
№	Статус	Место предупреждения	Путь	Начало и отмена	Осп/Осп	Прич	Гр	Заяв	
1		МсМост-Торбин 203.ПК6	2	24мар10:00-ДоОтм	120/ 80	440	6	294	
2		МсМост-Торбин 203.ПК6-ПК7	1	24мар10:00-ДоОтм	100/ 80	440	6	293	
3		Боровенка 230.ПК7-ПК8	>	24мар10:00-ДоОтм	25	512	10	292	
4		БологоМос п.5,9 с-д 163/165		20мар14:00-ДоОтм	15	193	6	1373	
5		Лихосл-Дорожж 459.ПК4-472ПК10	2	20мар16:00-ДоОтм	120/ 80			756	
6		Клин 560.ПК7 п. 1, 2		25мар13:00-15:00	40	800	13	1319	
7		Повар1-Крюков 604ПК10	1	25мар11:30-12:30	40	874	4	1332	
8		МосквaТов 645.ПК6	>	17мар12:00-ДоОтм	25	321	6	888	
9		МосквaТов стр.22-ГР.Дор.С-Д НА>		05ивн09:20-ДоОтм	40	512	10	1706	
Всего в списке ограничений скорости для:									
				Пасс	Груз				
				15 км/ч	1	1			
				25 км/ч	2	2			
				40 км/ч	3	3			
				80 км/ч	-	3			
				100 км/ч	1	-			
				120 км/ч	2	-			
F4Поктор сообщения F5Добавить F6Изменить F8Отменить F9Искать F7Сорт. F2Всеглр. Сткл-F2бднa F10Д'во Сткл-F10Д'воП									
						. 5/3	. 308	п	
СОНКОВО									

Рис. 3.27. Журнал формы ДУ-60

Система централизованного контроля и управления:

- непрерывно мониторит работоспособности серверов и АРМов и контролирует правильность исполнения технологических процессов электронного документооборота;
- учитывает количество введенных заявок, распечатанных бланков предупреждений, несвоевременно отмененных предупреждений;
- анализирует производительность системы и др.

Архитектура автоматизированной системы ПТК ПРО включает:

- источник первичной (входящий) информации — сеть АРМов линейных предприятий, на которых вводятся заявки на предупреждения;
- единую базу данных заявок на предупреждения на все педоучастки дороги;
- потребителей (пользователей) информации единой базы данных;
- средства общесистемного программного обеспечения — системы:

- 1) построения многоуровневых запросов;
- 2) обеспечения информационной безопасности;
- 3) надежности доставки информации от пункта зарождения до пункта выдачи.

Основные выходные документы системы:

- тексты заявок на предупреждения и предупреждений;
- книга регистрации предупреждений ф. ДУ-60, заявок и квитанций о передаче-приеме текстов.

В состав системы входят:

- АРМ ППЗ — автоматизированное рабочее место пункта подготовки заявок на предупреждения (службы);
- АРМ ППП — автоматизированное рабочее место централизованного пункта подготовки и рассылки предупреждений на станциях;
- АРМ ПВП — автоматизированное рабочее место пункта приема, подготовки, печати и выдачи предупреждений на станциях;
- АРМ ИП — автоматизированное рабочее место информационного пункта по приему, сортировке и рассылке заявок на предупреждения;
- СП ПРО — сервер приложений по предупреждениям (ИВЦ дороги).

Основные функции АРМ ППЗ:

- формирование текста заявки (ручной ввод первичной информации);
- регистрация текста заявки и передача текста заявки по адресатам;
- регистрация квитанций от абонентов о получении заявки;
- формирование базы данных текстов заявок за заданный период.

Основные функции АРМ ППП:

- прием и регистрация текстов заявок на предупреждения;
- формирование, регистрация, корректировка и печать текстов предупреждений ф. ДУ-61;
- рассылка текстов предупреждений ф. ДУ-61 по АРМ ППВ;
- регистрация квитанции от абонентов о получении текстов предупреждений ф. ДУ-61;
- формирование базы данных заявок и предупреждений за заданный период.

Основные функции АРМ ПВП:

- прием и регистрация текстов заявок на предупреждения;
- формирование, регистрация, корректировка и печать текстов предупреждений;
- прием (из АРМа ППП), регистрация, корректировка и печать текстов предупреждений;
- формирование базы данных текстов заявок и предупреждений за заданный период.