



ISSN 1682-7686  
**TOSHKENT DAVLAT  
TEXNIKA UNIVERSITETI**

**YOSHLARNING  
BERUNIY AKADEMIYASI**

# **TEXNIKA YULDUZLARI**

**1**  

---

**2019**

o'zlashtirish uning maqbul bo'lgan usullarni topish va ishlab chiqish imkoniyatlarini beradi. Shuning uchun bo'lajak mutaxassislarni ijodiy fikrlash ko'nikma va malakalari bilan qurollantirish oliy ta'limning dolzarb vazifasi va istiqbolli muammolari biri hisoblanadi. Bu esa, tobora barcha sohalarni egallab borayotgan kompyuter texnologiyalaridan ta'lim jarayonida foydalanish va uni amaliy ish faoliyatida qo'llash chog'ida muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

#### Adabiyotlar

1. Федорейков А, Кимоев В, AutoCAD -2007.- Масква 2011. 94-6
2. Рихсибоев.Т,Нигмонов.Б,Шокирова.Ч,Маликов.К,Рихсибоев.У Компьютер графикаси – Тошкент. “Tafakkur qanoti” 2012. 42-6
3. Иванов Н “Компьютерное образование”.- Масква 2017. 68-6
4. Хейфец А, Инженерная компьютерие графика AutoCAD - Москва2018. 82-6

УДК 656.25

Студент Э.Т.Астаналиев,  
науч. рук. к.т.н., доц. Д.Х.Баратов, ТашИИЖТ

#### ФОРМАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*В статье рассмотрена методология создания системы электронного документооборота технической документации (ЭДТД), описана ее обобщенная формализованная схема, представлена формальная модель ЭДТД. Логический уровень формальной модели ЭДТД реализован с использованием аппарата теории графов. Основные теоретические результаты показаны в программном обеспечении «Автоматизированная система учета и контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики».*

*Мақолада техник ҳужжатларни электрон айланиши тизимини ишлаб чиқиши услубияти кўриб чиқилди, умумий формаль схема тавсифланди, формаль модел кўрсатилди. Техник ҳужжатларни электрон айланиши формаль моделининг логикий даражаси граф назарияси қўлланган ҳолда амалга оширилди. Назарий натижалар автоматика ва телемеханика қурilmаларини ҳисобга олиш ва назорат қилишни автоматлаштирилган тизимида жорий этилди.*

*The article discusses the methodology for creating an electronic document management system for technical documentation (EDTD), describes its generalized formalized scheme, presents a formal model of EDTD, the logical level of the EDTD formal model is implemented using the graph theory tool. The main theoretical results are implemented in the software "Automated accounting and control system for railway automation and remote control devices".*

В Республике Узбекистан взят курс на модернизацию железных дорог, где приоритетным направлением является увеличение скоростей движения пассажирских поездов. В этом направлении уже пущена в эксплуатацию скоростная линия на участке Ташкент-Самарканд со скоростью движения поездов 150-250 км/час. Был проведен ряд мероприятий по обеспечению безопасности движения высокоскоростных поездов таких, как

укрепление железнодорожных путей, обновление габаритов строений, изменение конфигурации стрелочных переводов.

Интеллектуальные технологии выделяются наличием развитых систем мониторинга и диагностики. В современных условиях в системах ЖАТ возможности системы мониторинга организуются на основе электронного документооборота технической и другой нормативной документации.

В связи с этим создание комплексной системы мониторинга и управления проектированием, строительством, пусконаладочными работами, поставками приборов, материалов и оборудования, а также анализ качества выполняемых работ на основе электронного документооборота технической документации (ЭДТД) являются актуальными задачами [1].

Применение электронного документооборота обуславливается возрастанием сложности систем и, как следствие, огромными объемами передаваемой и обрабатываемой информации. Например, проверка проекта электрической централизации станции визуальным методом без применения технических средств по времени может быть сравнима со сроками проектирования системы. Таким образом, без использования средств комплексной автоматизации процессов получения информации и информационного обмена невозможно сокращение сроков и повышение эффективности производства работ.

Формально процесс ЭДТД представляется в виде трех конечных множеств и связей элементов этих множеств между собой. Математическая нотация данного процесса представлена в виде тройки

$$D_T = \{U, P, \Phi\},$$

где  $D_T$  – формальная модель электронного документооборота технической документации;  $U$  – множество участников;  $P$  – множество процессов;  $\Phi$  – множество состояний технической документации (ТД) с допустимыми областями значений.

Множество  $U$  определяется как конечное множество фактических участников документооборота,  $P$  – как конечное множество процессов, выполнение которых производится в пределах рассматриваемой системы документооборота участниками из множества  $U$ .  $\Phi$  – конечное множество состояний, которые могут принимать ТД после выполнения процессов из множества  $P$  участниками из множества  $U$ .

Логический уровень формальной модели документооборота ТД реализуется с использованием аппарата теории графов. При построении графовой модели документооборота ТД предлагается использовать следующий способ отображения документооборота ТД графами [4]. Для задания множества вершин графа будем использовать множество возможных состояний  $\Phi$ . Ребра графа зададим с помощью множества процессов  $P$ . Установим это соответствие таким образом, чтобы выполнялись следующие правила:

- одной вершине графа соответствует один и только один элемент множества  $\Phi$ ;
- одному ребру графа соответствует один и только один элемент множества  $P$ ;
- одному элементу множества  $\Phi$  соответствует одна и только одна вершина графа;
- одному элементу множества  $P$  соответствует одно и только одно ребро графа.

Для обозначения параметров модели используются условные обозначения:

- документы обозначим множеством форм, используемых в моделируемом процессе. Обозначим эти формы:  $\Phi_1 \dots \Phi_{10}$ .
- процессы, производимые над документами для смены состояний, обозначим множеством процессов  $P_1 \dots P_{10}$ .
- исполнителей, производящих процессы  $P_1 \dots P_{10}$ , обозначим множеством  $U_1 \dots U_{10}$ .

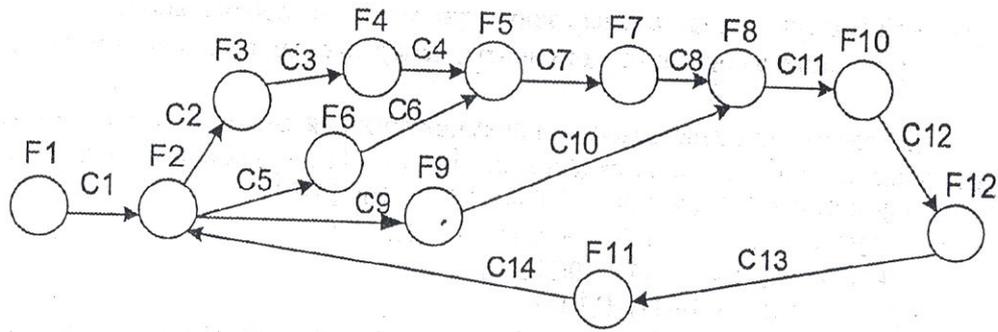


Рис.1. Графовая модель алгоритмического описания А11

Рассмотрим логическую схему алгоритмов процесса ведения заказных спецификаций алгоритма А11 (рис.1):

$$A11 = b_{111} \downarrow^{111} b_{112} \alpha_{111} \uparrow^{111} \downarrow^{117} d_{111} \alpha_{112} \uparrow^{112} \alpha_{113} \uparrow^{113} v_{119} b_{113} \omega \uparrow^{116} \downarrow^{113} v_{111} \downarrow^{116} v_{112} v_{113} \times \\ \times v_{114} v_{115} v_{116} v_{117} v_{118} \alpha_{114} \uparrow^{114} \downarrow^{114} b_{115} b_{116} b_{117} v_{1111} v_{1112} \downarrow^{112} v_{1110} b_{114} \alpha_{115} \uparrow^{115} v_{\omega} \uparrow^{117} \downarrow^{115} v_j$$

Для отображения переходного процесса в алгоритмическом описании с использованием теории графов [2], построим граф переходов (рис.1):

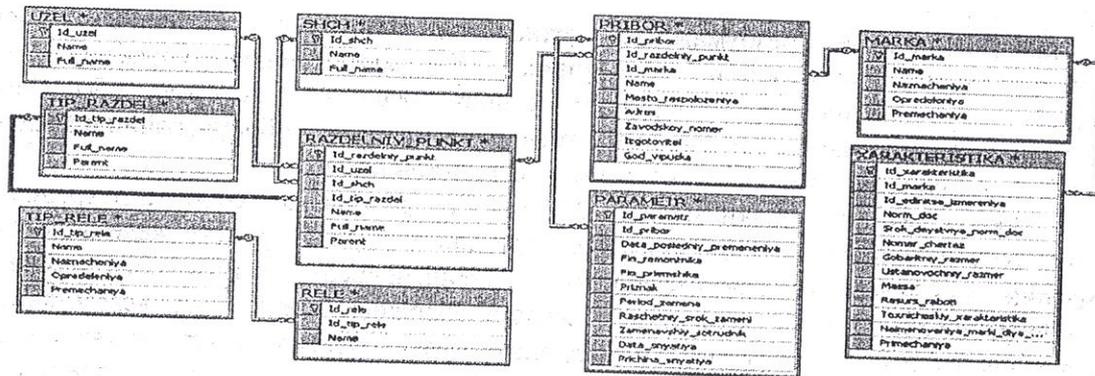


Рис.2 Фрагмент логической модели БД

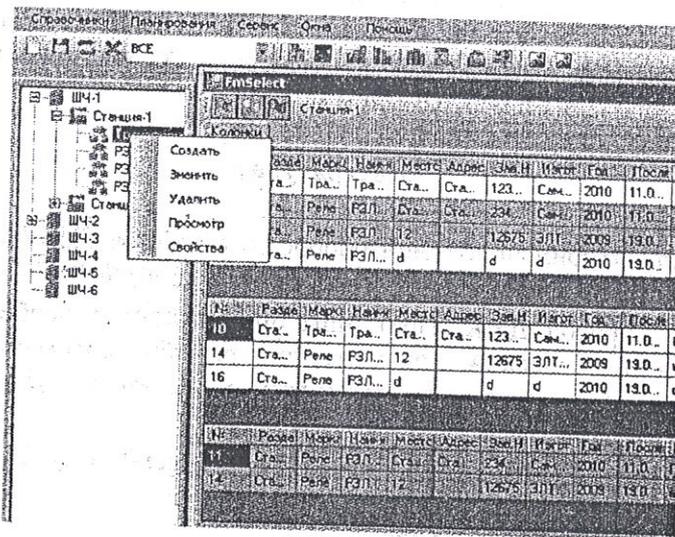


Рис.3. Интерфейс программного модуля

В графовой модели использованы следующие условные обозначения:

– измененные в состоянии документы, используемых в моделируемом процессе –  $F1, \dots, F12$ .

– алгоритмы, производимые над документами для смены состояний –  $C1, C14$ .

Возможные цепочки (Ц) прохождения алгоритма A11 в графовой модели:

$Ц1 = F1C1 - F2C2 - F3C3 - F4C4 - F5C7 - F7C8 - F8C11 - F10C12 - F12$

$Ц2 = F1C1 - F2C5 - F6C6 - F5C7 - F7C8 - F8C11 - F10C12 - F12$

$Ц3 = F1C1 - F2C9 - F9C10 - F8C11 - F10C12 - F12$

$Ц4 = Ц1 - Ц2 - Ц3 - C13F11C14 - Ц1 - Ц2 - Ц3$

Технологический уровень формальной модели документооборота ТД основывается на автоматную модель ЭДТД.

Предлагаемые формальные модели ЭДТД реализованы в программном модуле «Автоматизированная система учета и контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики» (АСУ-КЖАТ) (рис.2), которая зарегистрирована в государственном реестре.

Фрагмент структуры баз данных АСУ-КЖАТ представлен на рис.2. В логической модели БД представлены таблицы базы данных, и их взаимосвязь.

Электронный документооборот для контроля и учета устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в виде АСУ-КЖАТ позволяет существенно повысить эффективность работы службы автоматики и телемеханики, и предприятий, связанных с этим документооборотом.

Информационные безбумажные технологии контроля и учета устройств железнодорожной автоматики и телемеханики облегчают процесс управления всеми потоками оборудования. Они образуют основу решений, которые обеспечивают автоматизированный и централизованный обмен информацией об оборудовании и извлекают лишь необходимую информацию из всех доступных источников.

С технологической точки зрения АСУ-КЖАТ представляет собой интеграционную систему, охватывающую делопроизводство, контроль и учета устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, и связывающую их с внешней средой электронного обмена [3].

Потребности в высокоскоростном железнодорожном транспорте возрастают, что выявляет необходимость обновлять и модернизировать системы и устройства железных дорог, развивать современные информационные технологии электронного документооборота.

На основе методологии построения концептуальной модели систем документооборота технической документации и модели композитного документооборота в настоящей статье представлены графовая и автоматная модели электронного документооборота технической документации и их реализация в программном модуле.

### Литература

1. Василенко М. Н. Электронный документооборот в хозяйстве СЦБ / М. Н. Василенко, В. Г. Трохов, Д. В. Зуев // Автоматика связь, информатика, 2014. № 8. С. 2–3.
2. Булавский П. Е., Баратов Д. Х. Принципы организации и особенности электронного документооборота технической документации службы автоматики и телемеханики железной дороги // Автоматика и телемеханика железных дорог России. Техника, технология, сертификация, 2008. С. 31-37.
3. Diestel R. Graph Theory, Electronic Edition. — NY: Springer-Verlag, 2005. — С. 422.

Кадамов С.И., Тошпулатов Р.Х. Возможности программы AutoCAD при изучении предмета "Черчение".....	88
Астаналиев Э.Т., Баратов Д.Х. Формализация технологического процесса железнодорожного транспорта .....	91

### ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ, НЕФТЬ И ГАЗ

Жўраховов У.З., Исаходжаев Б.А. Анализ геологического строения месторождения Янги Давон.....	95
Сафаров А.Х., Маткаримов С.Т. Технология переработки шлаков медного производства с использованием аппаратов идеального перемешивания.....	99
Рахматалиев Ш.А., Хожиев Ш.Т. Методы извлечения чистого серебра из хозяйственных отходов.....	104
Очилов Г.Э., Одилов С.Б. Особенности взаимосвязей между инженерно-геологическими и геофизическими параметрами.....	108
Жўраховов У.З., Исаходжаев Б.А. Особенности состава вмещающих пород и рудных тел на месторождении Янги Давон.....	111
Одилов С.Б., Закиров М.М. Некоторые особенности формирования инженерно-геологических и сейсмических свойств палеогеновых глин Северного Тамдытау в зоне современного гипергенеза.....	116
Исломов Р.И., Казаков А.Н. Изучение напряженно-деформированного состояния массива горных пород в лабораторных условиях.....	120

### ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Мирзахорова Ж., Махмудов Х. Сортировка отходов для ускорения их переработки при обеспечении экологической чистоты.....	125
Мирзатиллаев Ғ.А., Машрапова Г.К. Инновационная технология при получении ионообменников на основе местного сырья.....	129
Иргазиева Д.Д., Нематов Ш.К. Научные основы по разработке лазерных приборов для диагностики и лечения дерматологических заболеваний.....	132

### СООБЩЕНИЯ

Хасанова С.Т., Хакимов Ж.О. Развитие эффективности образования через организацию и оценку самостоятельной работы студентов.....	136
Адилов Х.О., Шукурова Д.М. Значение самостоятельной работы в адаптации студентов – первокурсников.....	140
Абдувантов Ш.А., Петросова Л.И. Мотивация студентов к изучению предмета "Чрезвычайные ситуации и гражданская защита".....	143
Рахимова А.Х., Умедов Ш.Х. Осложнения, встречающиеся при бурении глубоких скважин в узбекистане за 2010-2016 годы.....	147