

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «ТоксСофт-14»

\_\_\_\_\_ /Т.О. Хазарадзе /



« 25 » декабря 2025 г

**ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОДДЕРЖАНИЕ  
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПО  
ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ПП.2025**

**Автоматизированная система диспетчерского управления  
устройствами автоматики и телемеханики движения поездов на  
уровне диспетчера централизованного хозяйства  
"АСДУ-АТДП (ДЦХ)"  
Листов 13**

## Перечень принятых сокращений

Сокращение	Описание
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АРМ ДЦХ	Автоматизированное рабочее место поездного диспетчера
АРМ ДСЦП	Автоматизированное рабочее место дежурного по посту централизации
АСДУ-АТДП	Автоматизированная система диспетчерского управления устройствами автоматики и телемеханики движения поездов
ДЦХ	Диспетчер централизованного хозяйства
ДСЦП	Дежурный по посту централизации;
ПО	Программное обеспечение
СЦБ	Сигнализация, централизация и блокировка

					<b>ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ПП.2025</b>			
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата				
Разработал		Егоров		12.25	<b>ПО "АСДУ-АТДП (ДЦХ)" Описание процессов жизненного цикла</b>	Лит.	Лист	Листов
						Р	2	13
Проверил		Синько		12.25	<b>ЗАО «ТокСофт-14»</b>			
Н.контр.								
Утв.								

## Аннотация

Настоящий документ содержит описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла ПО «Автоматизированная система диспетчерского управления устройствами автоматики и телемеханики движения поездов на уровне диспетчера централизованного хозяйства «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»» (далее Система или "АСДУ-АТДП (ДЦХ)"): проектирование, разработка ПО, тестирование, приобретение, поставка, эксплуатация, документирование, обучение и квалификация персонала, поддержка версий и доработка, устранение сбойных ситуаций.

Ниже в таблице 1 и в таблице 2 приведены сведения о персонале ЗАО «ТоксСофт-14» и руководителях служб, осуществляющих техническую поддержку Системы на всех этапах жизненного цикла ПО .

**Таблица 1. Сведения о руководителях технической поддержки ЗАО «ТоксСофт-14»**

№	Наименование этапа жизненного цикла ПО	Должность, ФИО	Адрес, контакты
1	проектирование, тестирование, эксплуатация, документирование, обучение	начальник технического отдела Синько Сергей Николаевич	Тел. +7 903 673 21 62 email: <a href="mailto:serg@toxsoft.ru">serg@toxsoft.ru</a>
2	разработка ПО, поддержка версий и доработка, устранение сбойных ситуаций	начальник отдела разработки ПО Егоров Дмитрий Александрович	Тел. +7 903 968 60 64 email: <a href="mailto:dima@toxsoft.ru">dima@toxsoft.ru</a>
3	приобретение, поставка	Заместитель генерального директора Скворцов Андрей Валентинович	Тел: +7 908 641 45 20 email: <a href="mailto:skvortsov@toxsoft.ru">skvortsov@toxsoft.ru</a>

**Таблица 2. Сведения о персонале по группам технической поддержки**

№	Наименование группы	Кол-во человек	Адрес физического расположения, контакты
1	Гарантийное обслуживание ПО	5	101000 г. Москва, Старосадский переулок, д.8, стр.1 Контактные реквизиты:
2	Техподдержка ПО	4	

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

3	Модернизация ПО	6	телефон: +7 495 628 69 51 e-mail: mail@toxsoft.ru
---	-----------------	---	--

## Оглавление

Аннотация.....	3
1 Основные этапы внедрения ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)».....	5
2 Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)».....	5

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

# 1 Основные этапы внедрения ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»

ПО «Система диспетчерского управления движением поездов «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»» традиционно проектируются и поставляются под ключ. Полный комплекс услуг по внедрению Системы включает в себя следующий объем работ:

- обследование объекта автоматизации (диспетчерские участки);
- разработка Технико-коммерческого предложения;
- разработка проекта;
- изготовление и поставка оборудования (при необходимости);
- шеф-монтаж оборудования(при необходимости);
- пусконаладка оборудования(при необходимости);
- сдача системы в опытную и промышленную эксплуатацию;
- сервисное обслуживание.

## 2 Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»

ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)» имеет следующие этапы жизненного цикла.

### 2.1 Приобретение

На этапе составления технико-коммерческого предложения (ТКП), Заказчик заполняет специальный опросный лист по следующим разделам:

- общие данные объекта (количество линий, депо, станций и др.);
- необходимость компьютерного оборудования (сервер, принтеры и т.п.)
- наличие требований к функциональности (только базовые функции, дополнительные функции):
- требуемые дополнительные услуги (проект привязки, монтажные работы и др.)

Эти анкетные данные определяют как стоимость проекта, так и объемы проектирования и разработки ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)».

После принятия решения Заказчиком о приобретении продукта и услуг проводится дополнительное обследование объекта автоматизации для более качественного проектирования.

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

## 2.2 Проектирование

Проектирование ПО производится с помощью специальной программы SkIDE (далее Редактор), которая позволяет создавать и редактировать модель предметной области конкретной площадки внедрения.

Общий вид редактора приведен на рисунке 1.

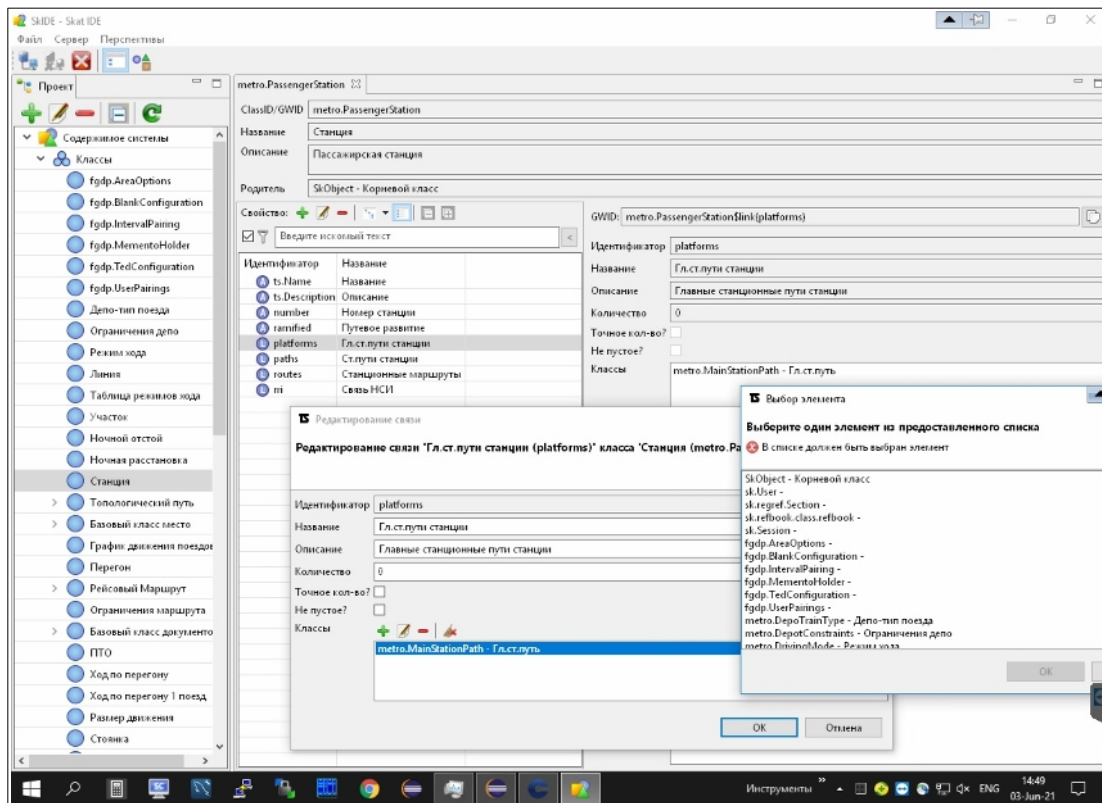


Рисунок 1: Общий вид редактора SkIDE

Редактор позволяет оперировать 20 типами данных, создавать новые или редактировать имеющиеся классы, объекты, справочники.

Ядро сервера также, как и любой клиентский код системы, оперирует объектной моделью предметной области приложения. Объектная модель описывает все данные и понятия предметной области, с чем работает система, такие как иерархия типов (классов — термин используемый в технологии «Объектно-ориентированное проектирование») объектов. В частности, все существующие объекты автоматизации представлены как типизированные объекты. Например, типами (классами) являются "линия", "депо", "пользователь" и т. п.

Каждый тип (класс) описывается как совокупность следующих свойств:

- **атрибут** — неизменяемые во времени параметры объекта. Например, тип (класс) "пользователь" имеет атрибут "Фамилия". У разных объектов этого типа

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

отличаются значения атрибута: "Иванов", "Петров и т.п.;

- **связь** — взаимосвязь, который объект данного типа имеет с другими объектами разных типов. Например, объект типа "Линия" имеет связь типа "содержит в себе" с объектами типов "депо", "станции" и др.;
- **данное** — это свойства, значение которых меняется во времени. Например, "состояние стрелки", "состояние рельсовой цепи" и т. п.;
- **событие** — описывает то, что происходит с объектами. Можно сказать, что объекты предметной области "генерируют" события. Например, при подключении нового пользователя система генерирует событие "Пользователь Иванов подключился в 10:00 02/02/19";
- **команда** — описывает то, что может делать указанный объект по команде Системы. Все управляющие команды которые поддерживает данный тип описываются в системе.

Описание системы и хранение свойств объектов реализуют сервис классов и сервис объектов сервера Системы.

Редактор модели предметной области SkIDE является внутренним инструментом ЗАО «ТоксСофт-14».

## 2.3 Разработка ПО

Для разработки системы «АСДУ-АТДП (ДЦХ)» применяется методология разработки ПО под названием «Incremental Model» (инкрементная модель).

В инкрементной модели полные требования к системе делятся на различные сборки. Терминология часто используется для описания поэтапной сборки ПО. Имеют место несколько циклов разработки, и вместе они составляют жизненный цикл «мульти-водопад». Цикл разделен на более мелкие легко создаваемые модули. Каждый модуль проходит через фазы определения требований, проектирования, кодирования, внедрения и тестирования. Процедура разработки по инкрементной модели предполагает выпуск на первом большом этапе продукта в базовой функциональности, а затем уже последовательное добавление новых функций, так называемых «инкрементов». Процесс продолжается до тех пор, пока не будет

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

создана полная система.



Инкрементные модели используются там, где отдельные запросы на изменение ясны, могут быть легко формализованы и реализованы.

Как пример опишем суть одного инкремента. В процессе разработки родилась идея формирования Календаря графиков движения поездов в двух вариантах: с привязкой к дням недели в зимний период и в летний период. Было сформировано ТЗ на компоненту, ТЗ включено в планы на разработку в очередной итерации, по окончании итерации на АРМе появились новое меню и новые настроечные панели. В процессе эксплуатации нового режима пользователи добавляют новые запросы на этот функционал. Эти запросы анализируются и отрабатываются командой разработчиков.

## 2.4 Тестирование

Процесс тестирования изменений ПО организован следующим образом. Все изменения проходят тестирование в три этапа:

1. Локальное тестирование.
2. Тестирование на стенде.
3. Тестирование «на площадке».

Подробно о каждом этапе.

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

#### 2.4.1 Локальное тестирование.

У каждого разработчика команды на персональном компьютере развернут полный стек программного обеспечения необходимого для разработки и тестирования ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)». Полный стек включает в себя стек ПО, которое разворачивается на компьютерах конечного пользователя системы. Поэтому каждый разработчик, после внесения изменения в код, проверяет эти изменения локально на своем компьютере. Если результат тестирования удовлетворительный, то тестирование переходит на этап 2 Тестирование на стенде.

#### 2.4.2 Тестирование на стенде.

В каждом метрополитене есть учебный класс в котором развернуто оборудование используемое в метрополитене. На этом оборудовании можно безопасно тестировать все доработки ПО. На этапе разработки системы создается так называемый стенд. Для «АСДУ-АТДП (ДЦХ)» это компьютер который имеет доступ к технологическому оборудованию и процессам в учебном классе. Он установлен на площадке Заказчика с полным стеком программного обеспечения необходимого для разработки и тестирования функциональности системы. К компьютеру организован удаленный доступ, для этого используется ПО TeamViewer и ПО «Ассистент». Для полноценного и безопасного тестирования изменений:

а) стенд в сконфигурирован под «полный функционал», без ограничений функциональности

б) для тестирования потенциально опасных действий используется следующий регламент:

- согласовывается с Заказчиком время тестирования и функционал;
- на площадку выезжает главный инженер проекта;
- руководитель разработки ПО проекта обновляет программное обеспечение;
- тестирование и заключение по результатам;
- в случае неудовлетворительного результата руководитель разработки ПО проекта возвращает прежнюю версию ПО. В случае удовлетворительного

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

результата процесс тестирования переходит на этап «тестирование на площадке».

### 2.4.3 Тестирование «на площадке».

Изменение попадает в сборку очередной версии продукта. Новая версия продукта устанавливается на компьютерах Заказчика. Главный инженер проекта знакомит пользователей с новой функциональностью. Вносятся соответствующие изменения в документацию. Процесс тестирования на этом завершается.

## 2.5 Поставка

В процессе поставки ПО на площадку Заказчика производится установка полного стека ПО необходимого для работы системы. Для сервера это разовое разворачивание полного стека серверного ПО на выделенном оборудовании. В него входит:

- установка SQL сервера MariDB;
- установка Java;
- установка JEE сервера Wildfly;
- настройка запуска серверов.

Для АРМа это разовое действие установки клиентского ПО в которое входят следующие пункты:

- установка Java;
- установка ПО АРМа;
- настройка запуска АРМа;
- обучение персонала Заказчика работе с системой, передача документации на ПО.

## 2.6 Эксплуатация

В процессе эксплуатации системы возникающие вопросы можно разделить на три типа:

1. Сопровождение системы
2. Доработка функционала системы

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

### 3. Устранение сбоев

#### 2.6.1 Сопровождение системы

В процессе работы по сопровождению требуются сервера и АРМы системы.

Мы рекомендуем:

- в начале эксплуатации системы создание образа рабочего диска на всех компьютерах системы;

Не реже чем один раз в месяц выполнять следующие работы:

- выполнять резервное копирование содержимого базы данных, для этого в пакет поставки входит соответствующий скрипт;
- установка обновлений программного обеспечения (в том числе операционной системы) рекомендуемых разработчиками.

#### 2.6.2 Доработка функционала системы

Подробно о методике доработки функционала написано в пункте 2.9 «Поддержка версий и доработка».

#### 2.6.3 Устранение сбоев

Подробно о методике устранения сбоев написано в пункте 2.10 «Устранение сбойных ситуаций».

### 2.7 Документирование

В процесса разработки ПО на этапе финального тестирования создается документация для Заказчика. В комплект документации входит:

- АРМ инструкция пользователя;
- Сервер АСДУ-АТДП (ДЦХ) инструкция по конфигурации;
- Система АСДУ-АТДП (ДЦХ) инструкция по эксплуатации.

Документирование версий ПО происходит автоматически в специализированном хранилище (репозиторий).

### 2.8 Обучение и квалификация персонала

Персонал, обеспечивающий все этапы жизненного цикла ПО «АСДУ-АТДП

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

(ДЦХ)» условно разделен на три группы, к каждой из которых имеются соответствующие требования по квалификации:

№	Группа специалистов	Характеристика работ	Требование к квалификации
1	Группа разработки	Проектирование, разработка ПО, поддержка версий и доработка	Знание БД, Java, Eclipse. Наличие навыков программирования, работы с редактором модели SkIDE
2	Группа тестирования	тестирование, документирование	Знание бизнес-процессов объекта автоматизации, навыки эксплуатации ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»
3	Группа сопровождения	Обследование, эксплуатация, устранение сбойных ситуаций	Знание технической документации объекта автоматизации (оборудование, средства автоматизации), навыки эксплуатации ПО «АСДУ-АТДП (ДЦХ)»

На этапе принятия решения Заказчиком о приобретении продукта и при разработке ТКП участвуют представители всех трех групп.

## 2.9 Поддержка версий и доработка

В процессе работы доработка функционала обычно требуется при существенном изменении топологии линий метрополитена или новые требования по интеграции с другими системами, которые не предусматривалась в ТЗ. Простые доработки (добавлении новой станции или депо) выполняется самим Заказчиком. При необходимости они обращаются за консультацией к разработчикам.

В случае существенной доработки необходимо внести изменения во все элементы системы, а именно:

- модель описания предметной области;
- справочники и НСИ;
- отчетность и журналы событий.

Произвести полный цикл тестирования. Собрать и установить новую версию продукта на площадке Заказчика. Это делается командой разработчиков в рамках

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

гарантийного сопровождения системы и после окончания гарантии в рамках Договора сервисного обслуживания.

## **2.10 Устранение сбойных ситуаций.**

При возникновении любых проблем с системой регламент обработки следующий:

1. звонок руководителю команды разработчиков;
2. тот подключается удаленно к системе (используется либо TeamViewer либо Ассистент) и делает предварительный анализ проблемы и назначает ответственного за устранение проблемы члена команды;
3. ответственный подключается удаленно к системе и закрывает вопрос сам, либо с помощью местного персонала.

В нашей практике сопровождения системы возникавшие вопросы можно условно поделить на следующие типы:

- проблемы с жестким диском компьютера на котором развернута система.

В этом случае ответственный рекомендует местному системному администратору заменить диск и восстановить на нем образ из резервного.

- проблема «слишком много данных».

В этом случае ответственный проводит чистку базы данных за согласованный период.

- проблема «обновление Win мешает работе системы».

В этом случае ответственный проводит удаление вредоносного обновления и выключает механизм обновления Windows.

					ШИФР."АСДУ-АТДП (ДЦХ)".ЛП.2025	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13