

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР - ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ»
(ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

УТВЕРЖДЕН

07623615.01331-01 34 01-ЛУ

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ
«СИСТЕМА ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ
«ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

Программный модуль
«Интеллектуальная система управления знаниями
на основе искусственного интеллекта» (СПЖЦ.АІ)

Руководство оператора

07623615.01331-01 34 01

Оптический диск

Листов 19

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

АННОТАЦИЯ

Руководство оператора предназначено для пользователей, эксплуатирующих программный модуль «Интеллектуальная система управления знаниями на основе искусственного интеллекта» (СПЖЦ.АИ) (далее - Интеллектуальная система), предназначенный для поиска ответов в структурированных и неструктурированных массивах текстовых данных по предметным областям управления жизненным циклом изделий при конструкторском проектировании ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

Интеллектуальная система интегрирована и эксплуатируется в составе комплекса САРУС.

Интеллектуальная система обеспечивает русскоязычное человеко-машинное взаимодействие через специализированный интерфейс (чат), формирует развёрнутые ответы на основе наиболее релевантных документов и дополняет их ссылкой на источник.

Работа возможна без подключения к сети Интернет; ведётся журналирование вопросов и ответов; предусмотрен модуль анализа качества с визуализацией результатов.

Для обработки запросов применяются алгоритмы машинного и глубокого обучения, большие языковые модели и графы знаний; аутентификация выполняется средствами программного модуля «Технологическая платформа» (СПЖЦ.ТР); функции информационной безопасности обеспечиваются средствами СПЖЦ.ТР, при этом Интеллектуальная система не является средством защиты информации.

Руководство содержит сведения об условиях выполнения программы, порядке запуска и завершения работы, типовых сценариях и операциях оператора, параметрах и настройках, а также классификацию и перечень сообщений оператору.

Настоящий документ разработан согласно ТЗ [1] и в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1-2001 [2].

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение программы.....	4
2. Условия выполнения программы.....	5
3. Выполнение программы и сообщения оператору.....	7
3.1. Запуск интеллектуальной системы.....	7
3.2. Справочная система: базовый экран.....	7
3.3. Справочная система: открытая вкладка раздела.....	8
3.4. Сообщения оператору.....	10
4. Интерфейс.....	11
5. Сценарии взаимодействия оператора с системой.....	13
5.1. Запрос—ответ, контекст графа знаний.....	13
Перечень сокращений.....	17
Перечень ссылочных документов.....	18

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Интеллектуальная система предназначена для обеспечения взаимодействия (поиска информации) пользователя с программной документацией информационных и (или) автоматизированных систем, ГОСТами, нормативно-справочной и регламентирующей документацией, не относящейся к категории документов, содержащих государственную тайну, с применением технологий обработки естественного языка — в процессах основной деятельности ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в части конструкторского проектирования. Интеллектуальная система представляет собой клиент-серверное приложение и эксплуатируется в составе комплекса программ в защищённом исполнении «Система полного жизненного цикла изделий «Цифровое предприятие» (комплекс САРУС).

Интеллектуальная система предназначена для решения следующих задач:

- 1) оперативный поиск и получение релевантной информации из массивов текстовых данных по предметным областям УЖЦ изделий (конструкторское проектирование) в составе комплекса САРУС;
- 2) формирование развёрнутых ответов на вопросы пользователя с обязательной ссылкой на документ-источник;
- 3) ведение диалога с поддержкой уточняющих вопросов, работы с контекстом и синонимами, в том числе при запросах в свободной форме и с грамматическими ошибками;
- 4) эксплуатация в защищённом контуре с аутентификацией пользователей средствами программного модуля «Технологическая платформа» (СПЖЦ.ТР) и возможностью автономной работы без доступа к сети Интернет;
- 5) журналирование вопросов и ответов для последующей аналитики качества и улучшения помощника;
- 6) работа с базой знаний, размещаемой локально на АРМ пользователя или на серверном ресурсе организации.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Условия, необходимые для выполнения Интеллектуальной системы (минимальный и оптимальный состав аппаратурных и программных средств), представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия выполнения программы

Параметр	Требование
Операционная система	Astra Linux SE не ниже 1.8
Процессор	Минимальная конфигурация сервера: Intel i5, AMD Ryzen 3 или более производительный
	Рекомендуемая конфигурация сервера: двухпроцессорная серверная платформа
	Максимальная конфигурация: четырёхпроцессорная серверная платформа
Видеокарта	Минимальная конфигурация сервера: видеокарта NVidia RTX с размером видеопамяти 24 ГБ или более
	Рекомендуемая конфигурация сервера: видеоадаптеры с суммарной видеопамятью 96 ГБ и более и поддержкой CUDA версии не ниже 12.8 и версией PCI Express версии 5 и выше.
	Максимальная конфигурация сервера: видеоадаптеры с суммарной видеопамятью 128 ГБ и более и поддержкой CUDA версии не ниже 12.8 и версией PCI Express версии 5 и выше с возможностью добавления дополнительных
Оперативная память	Минимальная конфигурация сервера: 32 ГБ или выше
	Рекомендуемая конфигурация сервера: DDR5 и более позднее объемом 128 ГБ или более;
	Максимальная конфигурация сервера: DDR5 и более позднее объемом 256 ГБ или более
Жесткий диск	Минимальная конфигурация сервера: объем свободного пространства на жестком диске – 200 ГБ или более;
	Рекомендуемая конфигурация сервера: объем свободного пространства на SSD – 2 ТБ и более;
	Максимальная конфигурация сервера: объем свободного пространства на SSD – 2 ТБ и более;

Окончание таблицы 1

Параметр	Требование
Клиентская часть (АРМ):	Конфигурация АРМ клиентской части должна удовлетворять требованиям предъявляемым соответствующим программным модулем САРУС
Ключевые программные требования (архитектура/стек)	сервер: веб-сервер Python; интерпретатор Python версия 3.11 или выше; виртуальная среда Python. Взаимодействие должно осуществляться с использованием фреймворка FastAPI. Интеллектуальная система должен обеспечивать ... без подключения к сети Интернет

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ И СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

3.1. Запуск интеллектуальной системы

Чтобы запустить Интеллектуальную систему, в главном окне комплекса САРУС в правом верхнем углу откройте меню «Справка» и выберите пункт «Сарус помощник» (рис.1). Если авторизация не была пройдена, появится окно авторизации, которую необходимо пройти.

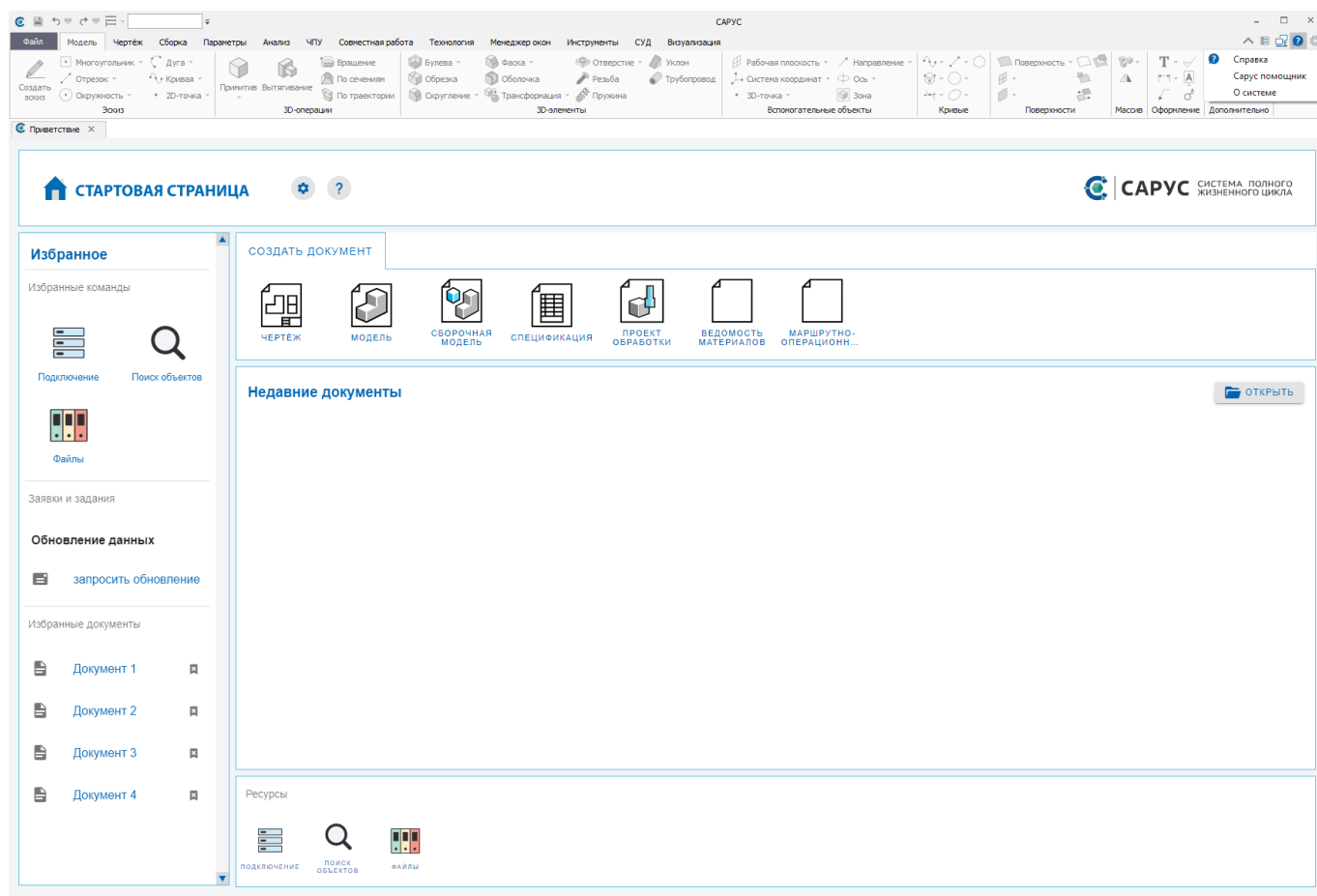


Рисунок 1

3.2. Справочная система: базовый экран

После запуска открывается окно справочной системы. Слева расположен блок «ИИ Чат» для ввода вопроса и просмотра ответов; в центральной области — текст выбранной статьи; снизу может отображаться область «Уточнение контекста» с релевантными разделами справки (рис.2).

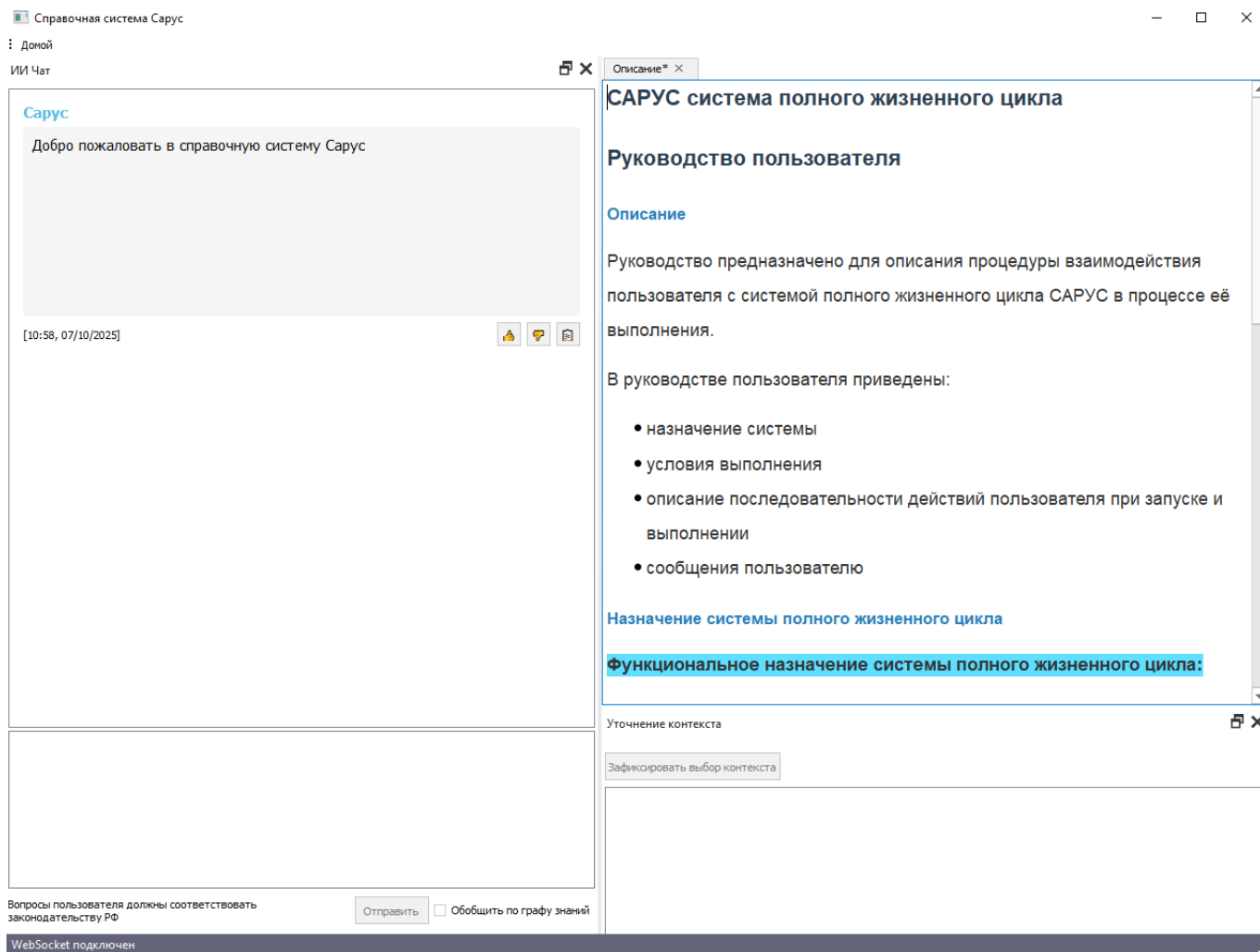


Рисунок 2

Заккрытие окна осуществляется при помощи кнопки «Заккрыть».

3.3. Справочная система: открытая вкладка раздела

При переходе к конкретной теме (например, «Скругление») центральная часть отображает соответствующую статью с иллюстрациями и параметрами команд (рис.3). Справа показывается граф ИИ по текущей теме — визуальные связи понятий и параметров, используемые для уточнения контекста (рис. 4).

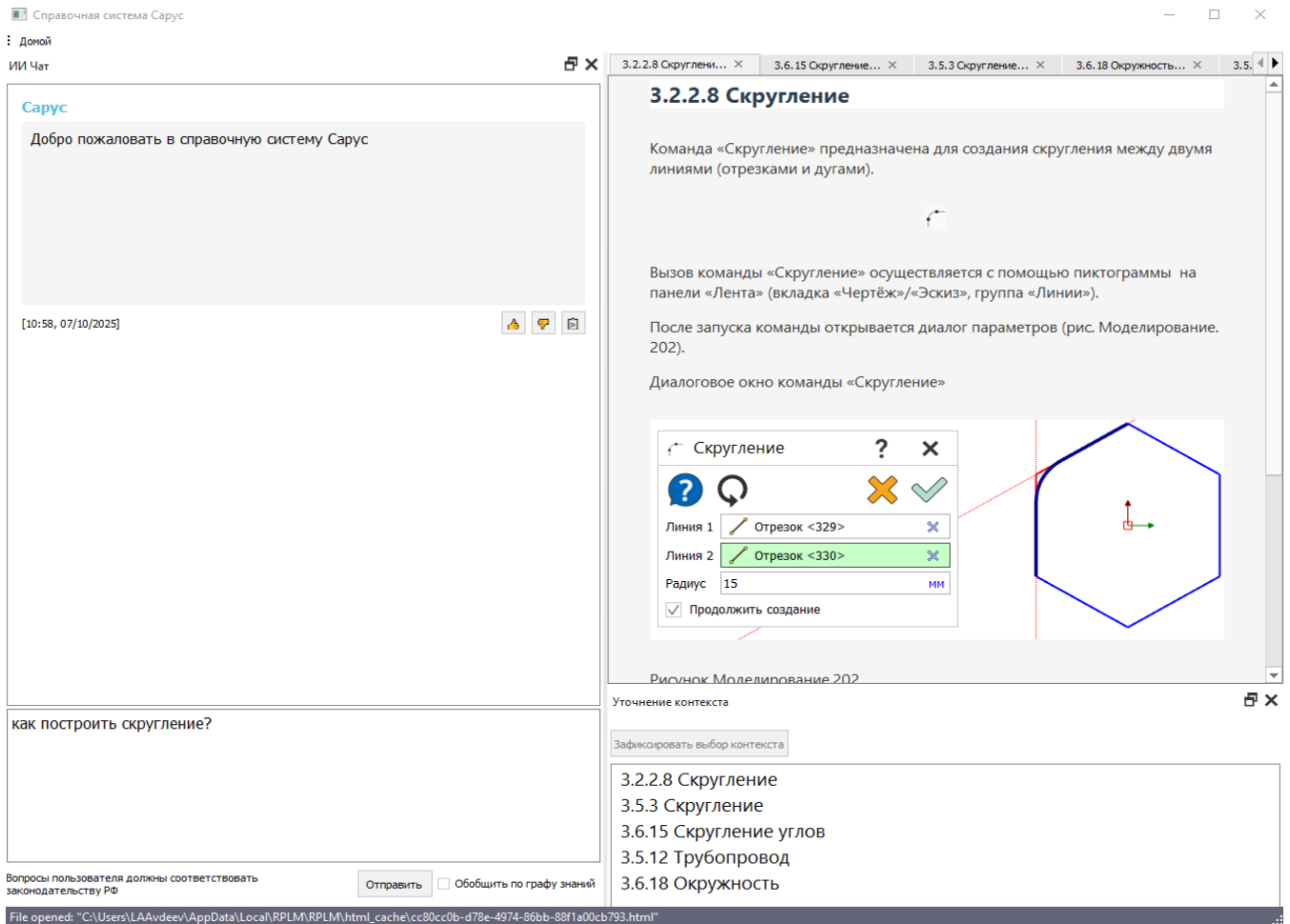


Рисунок 3

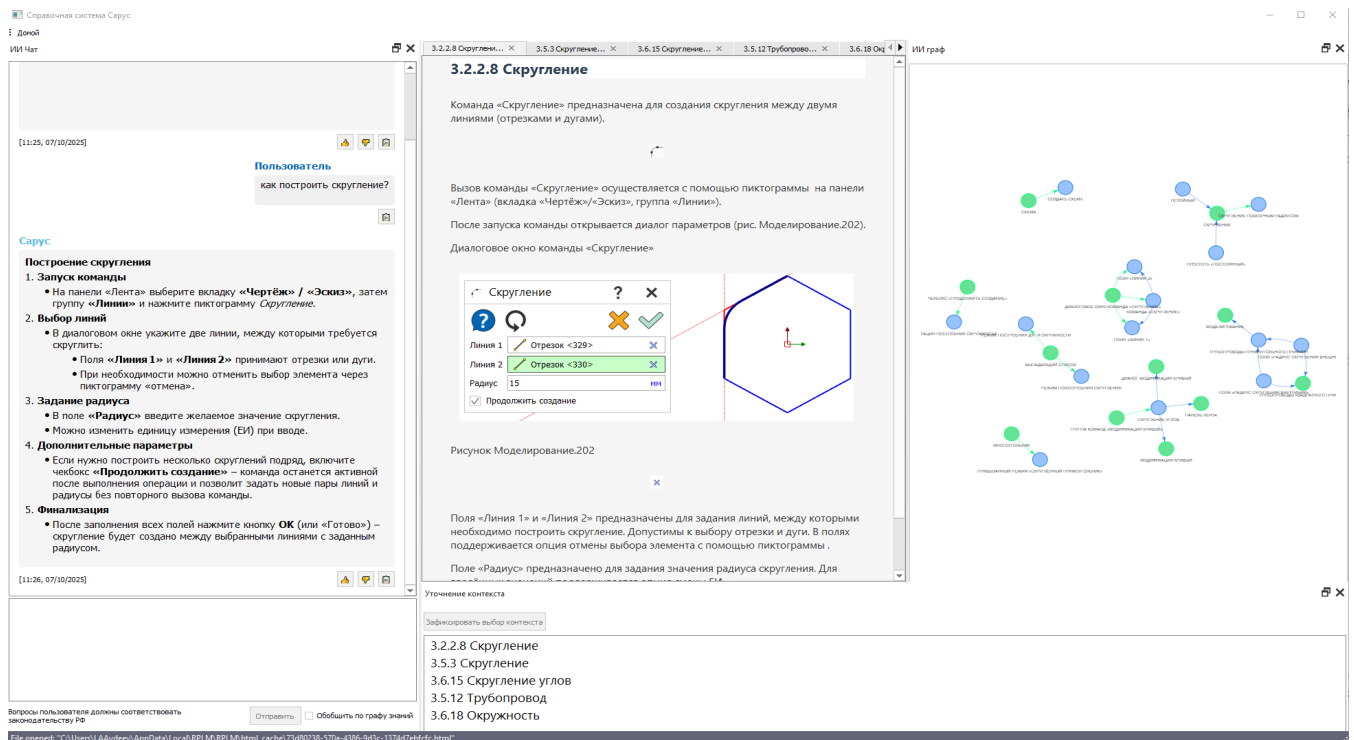


Рисунок 4

3.4. Сообщения оператору

Все сообщения оператору выдаются в блоке «ИИ Чат». Через него идет общение оператора с Интеллектуальной системой.

4. ИНТЕРФЕЙС

Окно «Сарус помощник» — это рабочая область с диалогом и справкой, где слева ведётся переписка с помощником, в центре отображается выбранная статья, а справа показан граф связанных понятий (рис. 5); внизу предлагаются релевантные разделы для уточнения контекста. Области можно разворачивать и менять их ширину. Интерфейс в себя включает:

1. «ИИ Чат»: поле ввода, кнопка «Отправить», «Настройки», переключатель «Обобщить по графу знаний»; у сообщений — время и элементы оценки/действий.
2. Статья справочной системы: заголовок, текст, иллюстрации и параметры команд; сверху — вкладки открытых разделов и гиперссылки для навигации.
3. Флажок «Обобщить по графу знаний» — Если снят, ответ будет получен по контексту. Если установлен, будет построен граф ИИ, а также проведено обобщение по всему документу справки.
4. «ИИ граф»: визуализация ключевых сущностей темы и связей между ними; активная тема подсвечивается и помогает уточнять запросы.
5. «Уточнение контекста»: список связанных разделов; кнопка «Зафиксировать выбор контекста» закрепляет текущую тему для последующих вопросов.
6. Навигация: кнопка «Домой» возвращает к корню; статусная строка показывает состояние соединения.

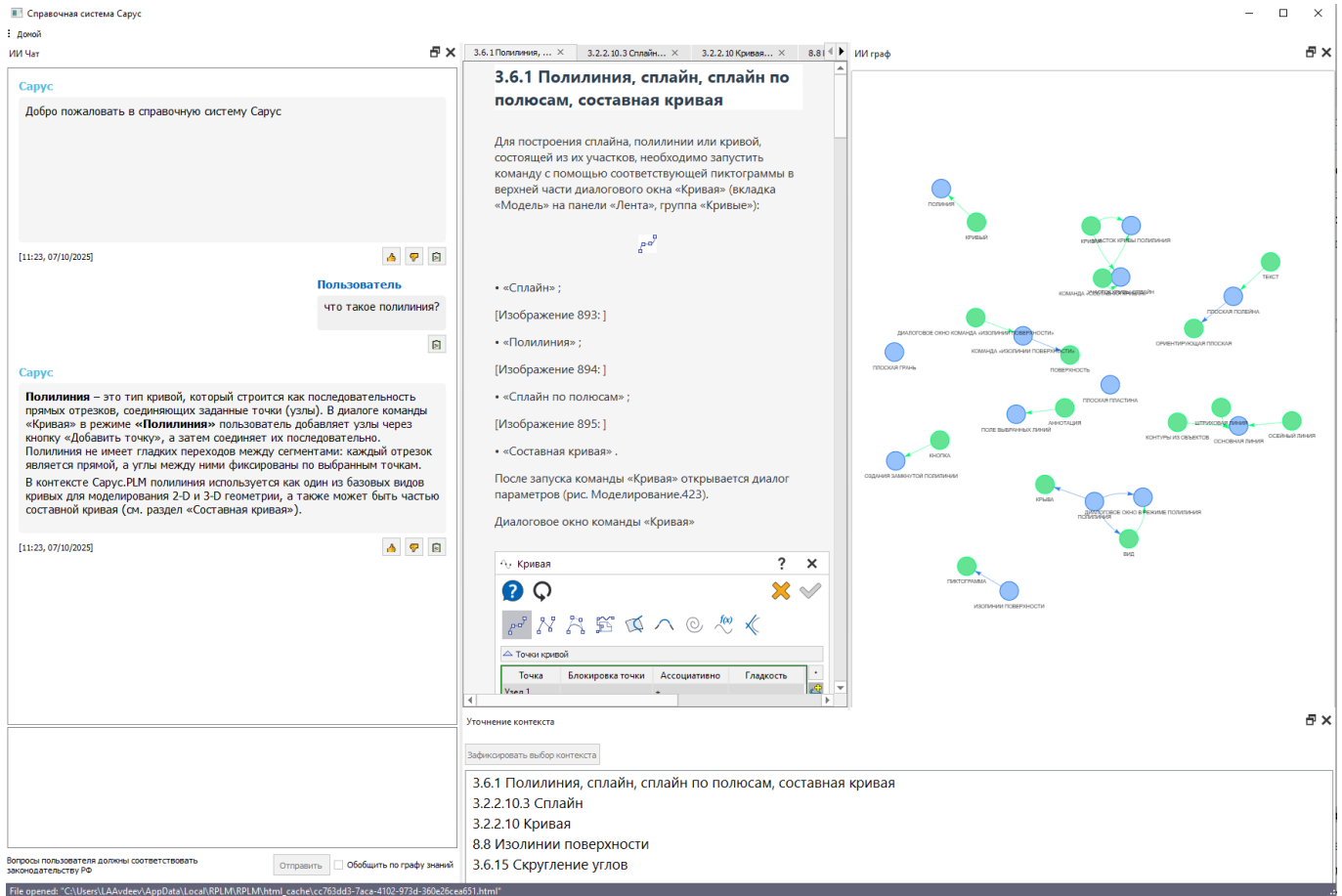


Рисунок 5

5. СЦЕНАРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА С СИСТЕМОЙ

5.1. Запрос—ответ, контекст графа знаний

Ниже приведены показательные пары «запрос—ответ», иллюстрирующие типичную работу Интеллектуальной системы и реакцию панели «ИИ граф». Тексты ответов — образцы; в реальной эксплуатации ответы формируются на основе актуальной базы знаний и дополняются ссылкой на исходный документ.

Запрос: «Что такое изолинии?» — Ответ (пример): «Изолинии поверхности — линии, соединяющие точки с одинаковым значением параметра (например, высоты). Используются для анализа формы и построения карт распределений» (рис. 6 – 8).

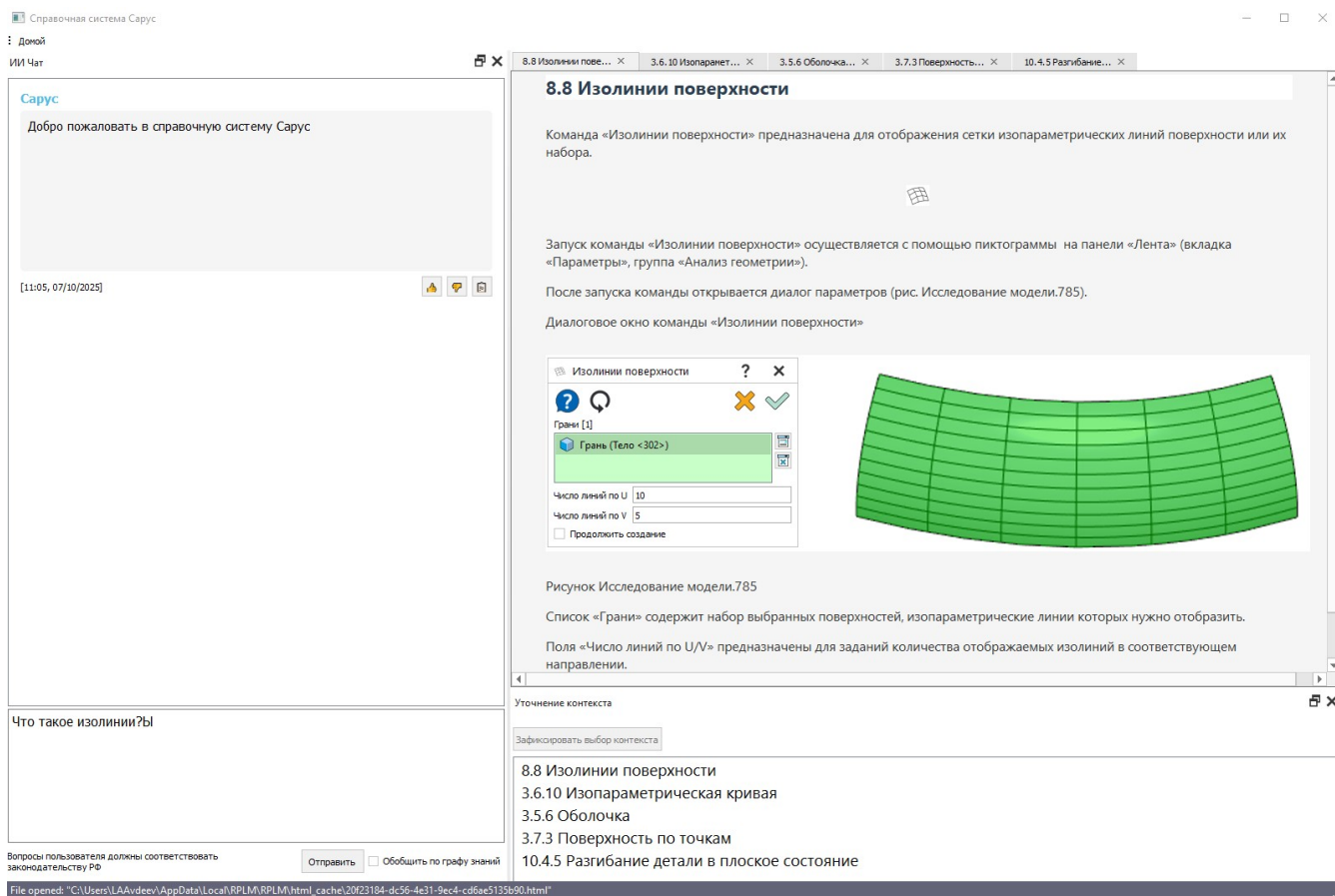


Рисунок 6

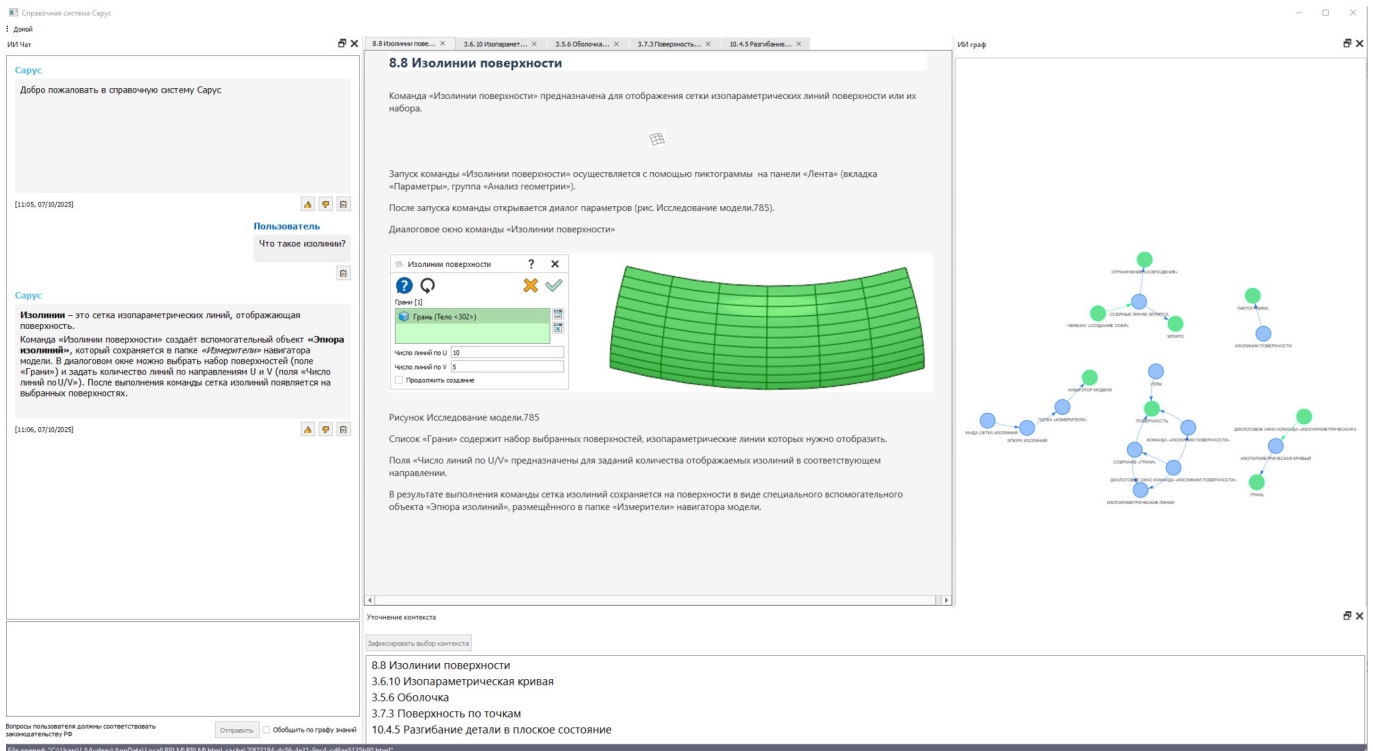


Рисунок 7

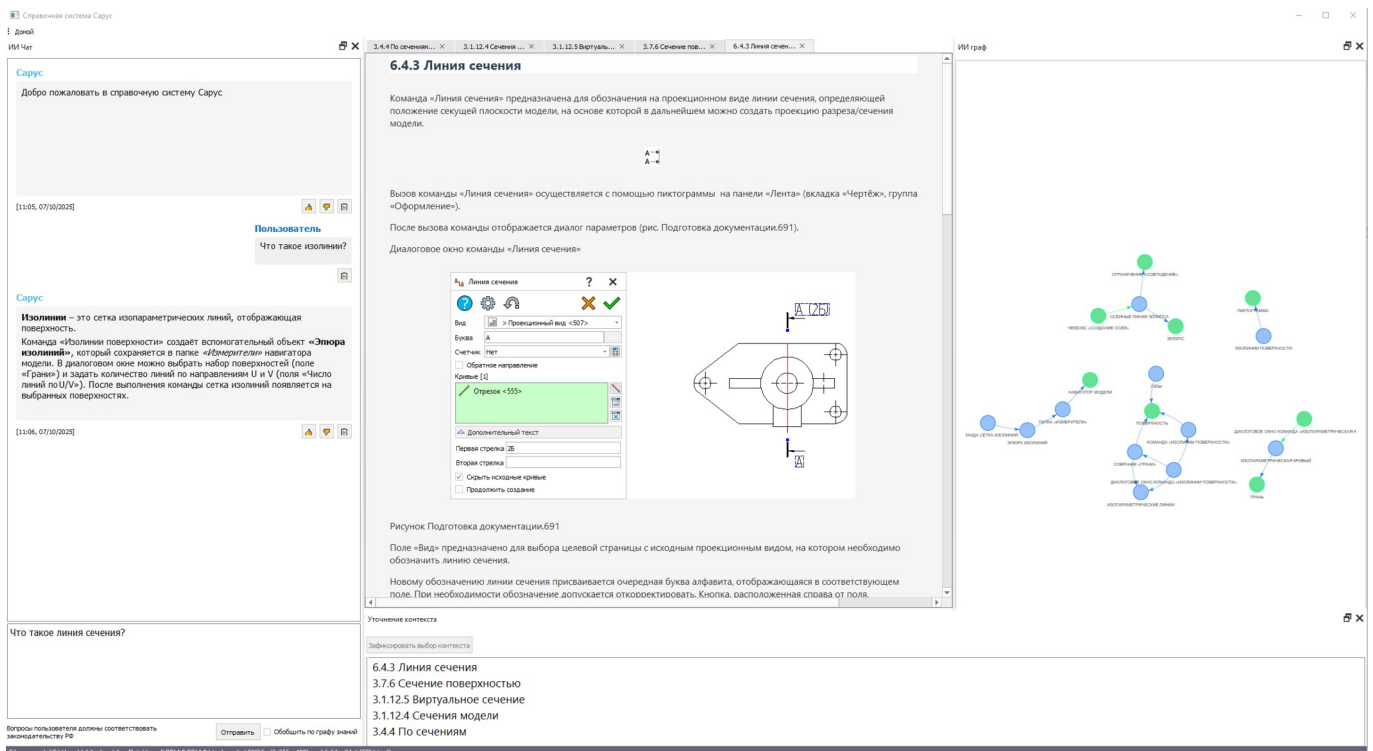


Рисунок 8

Запрос: «Что такое линия сечения?» — Ответ (пример): «Линия сечения задаёт положение секущей плоскости для получения сечений модели. Основные параметры: тип плоскости, фиксация по опорным элементам, направление нормали и правила обозначения» (рис. 9).

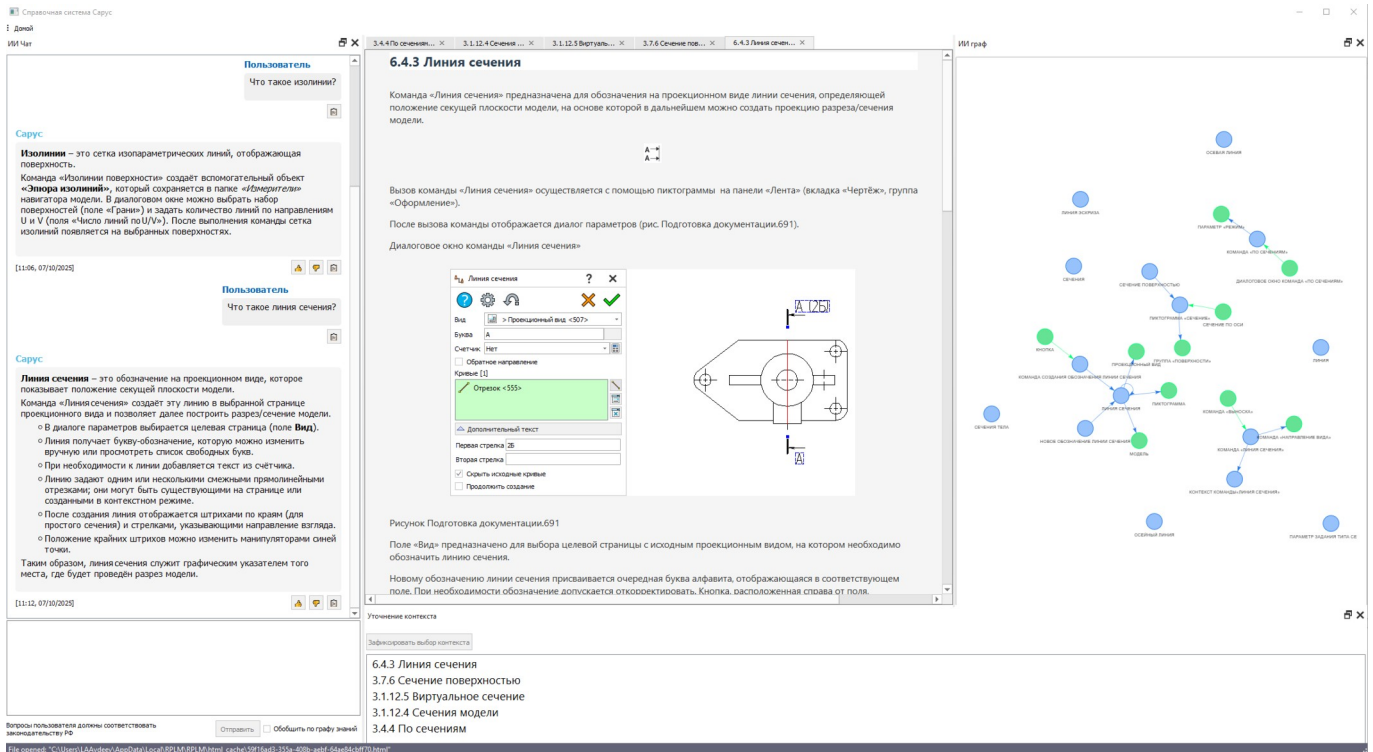


Рисунок 9

Запрос: «Как разделить кривую на равные отрезки?» — Ответ (пример): «Откройте команду Разделение кривой, укажите исходную кривую и число сегментов (или шаг). Система поставит точки деления и создаст отрезки согласно выбранному режиму» (рис. 10).

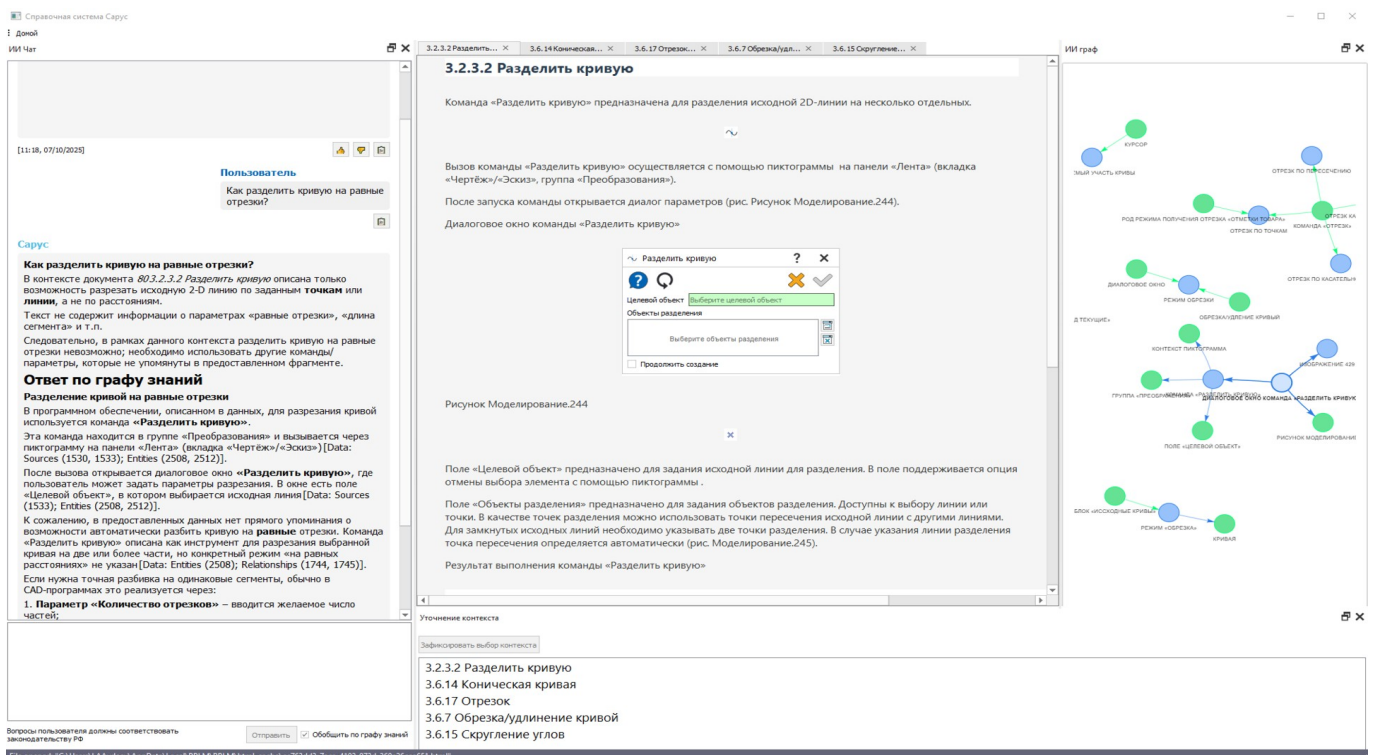


Рисунок 10

Система обрабатывает все поступающие запросы, включая те, что выходят за рамки предметной области и содержания справочной системы; при этом она определяет несоответствие тематике, явно указывает, что вопрос не относится к справочной системе, не формирует ссылок на документы из БЗ. Такие обращения фиксируются в журнале для последующего анализа качества.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

CUDA	–	Платформа параллельных вычислений NVIDIA CUDA
FastAPI	–	Веб-фреймворк для взаимодействия клиента и сервера
SSD	–	(Solid-State Drive) твердотельный накопитель
АРМ	–	Автоматизированное рабочее место
БЗ	–	База знаний
ВНИИЭФ	–	Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
ГОСТ	–	Государственный стандарт
ИИ	–	Искусственный интеллект
РФЯЦ	–	Российский федеральный ядерный центр
САРУС	–	Технологически независимая система управления полным жизненным циклом изделий для промышленных предприятий
СПЖЦ	–	Система полного жизненного цикла
СПЖЦ.ТР	–	Программный модуль «Технологическая платформа»
ФГУП	–	Федеральное государственное унитарное предприятие

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- [1] Комплекс программ в защищенном исполнении "Система полного жизненного цикла изделий "Цифровое предприятие"" (СПЖЦ.PLM). Модифицированные и разрабатываемые вновь функции программных модулей СПЖЦ.CAD, СПЖЦ.CAE, СПЖЦ.CAM, СПЖЦ.Core, СПЖЦ.AI. Техническое задание. №35-25237 от 24.11.2025.
- [2] ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1-2001 "Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (ASN.1). Часть 1. Спецификация основной нотации".

[illegible][illegible]