



Цифровые ассистенты для применения в промышленности

Атякина К. Д.

Заместитель начальника отдела цифровых технологий ГК «МЕРА»

О нас



MEPA — ведущая российская технологическая компания.

Разработка, производство и внедрение систем испытаний и систем измерений

ГК «МЕРА»

Более
30
лет работы

Производство
7000 м²

Около
120
систем в год

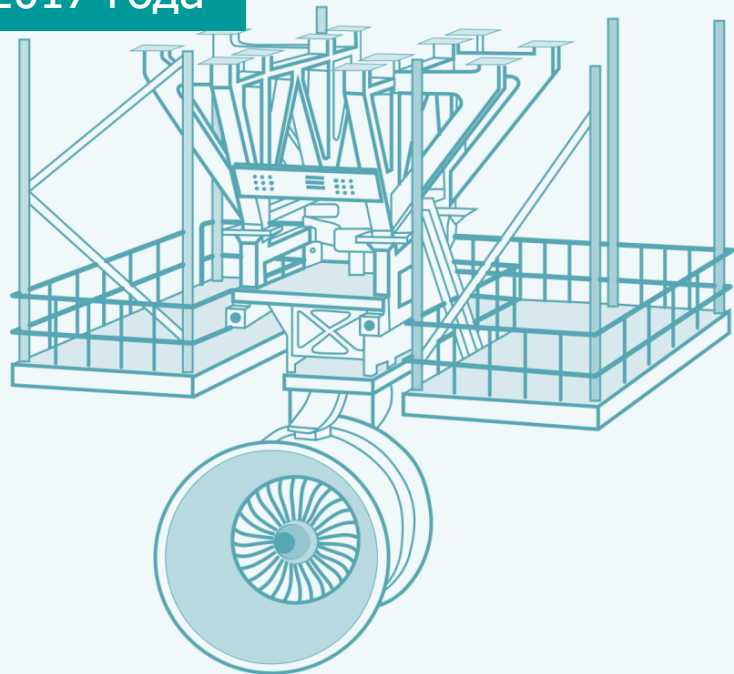
Более
3000
реализованных
проектов

Более
450
сотрудников

Основные направления деятельности

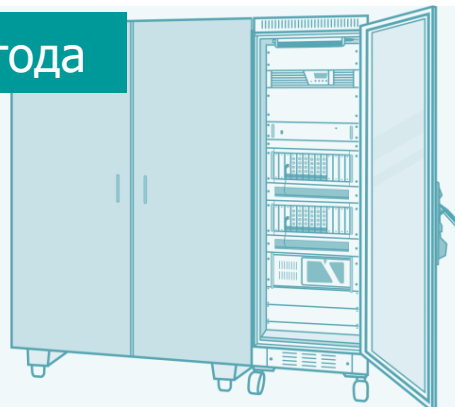


с 2017 года



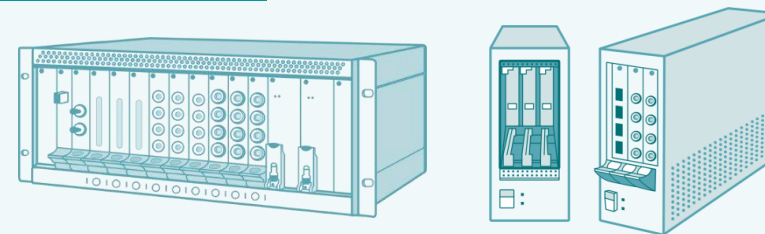
Системы для испытаний

с 2010 года



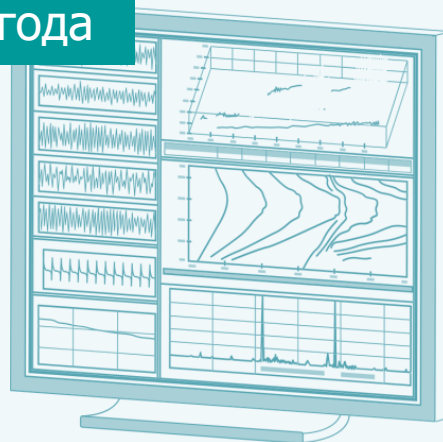
Системы для измерений

с 1997 года



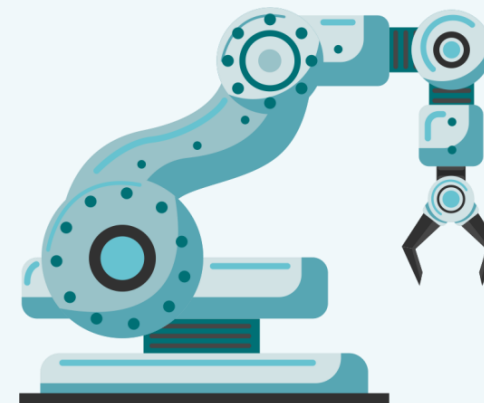
Приборы для измерений

с 1992 года



Программное
обеспечение

с 2023 года

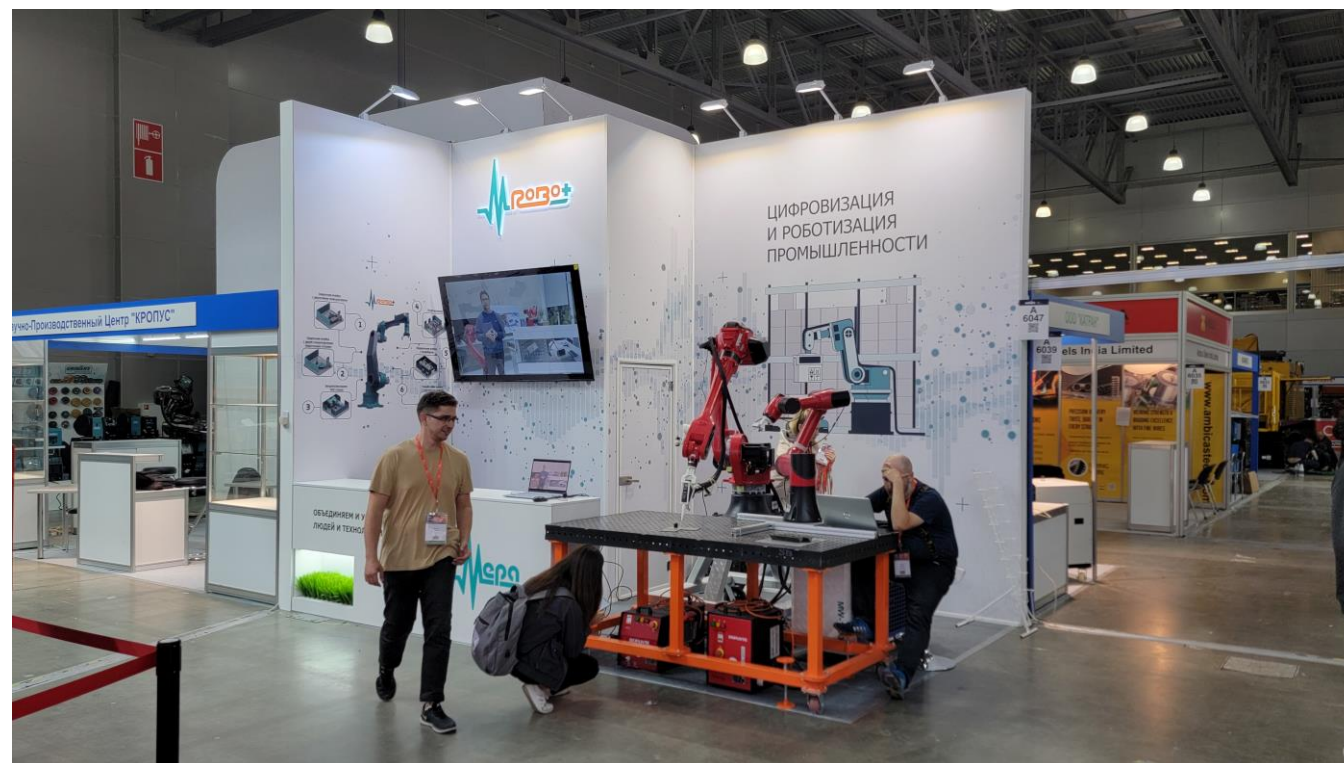
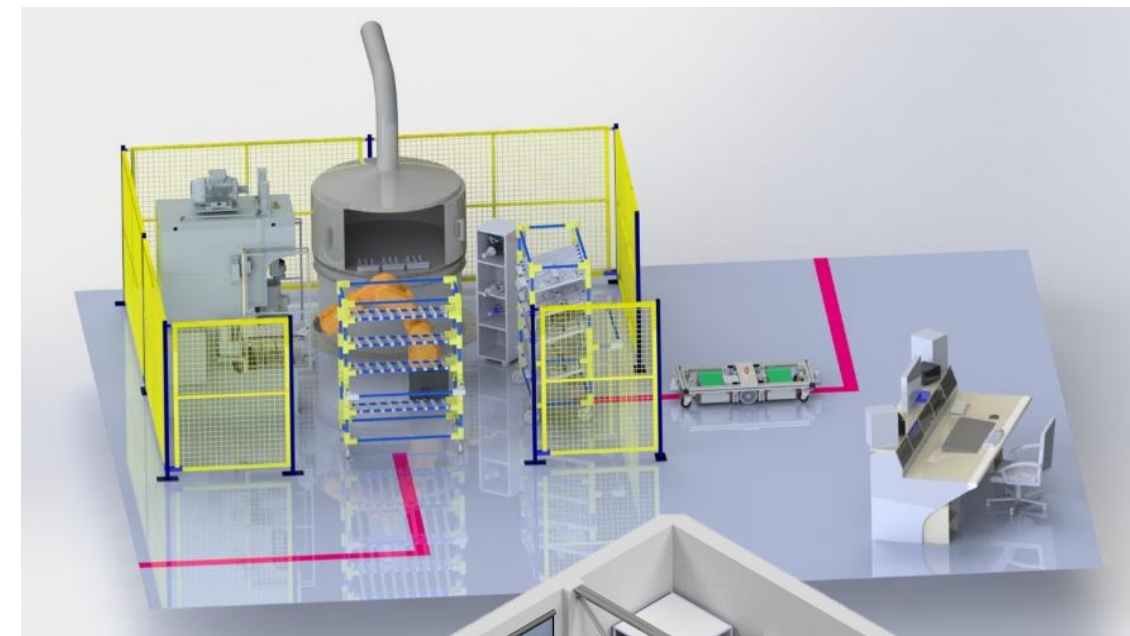
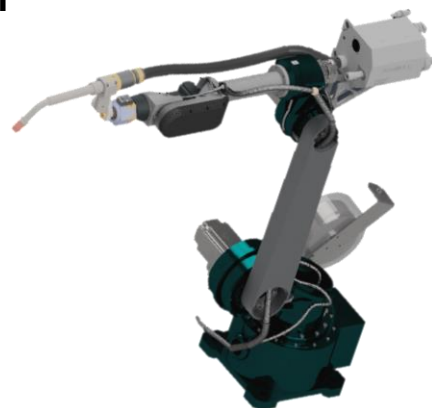


Роботизация

МЕРА-роботы



В июне 2023 г. на базе инфраструктуры МЕРЫ создано новое направление – «цифровизация и роботизация»

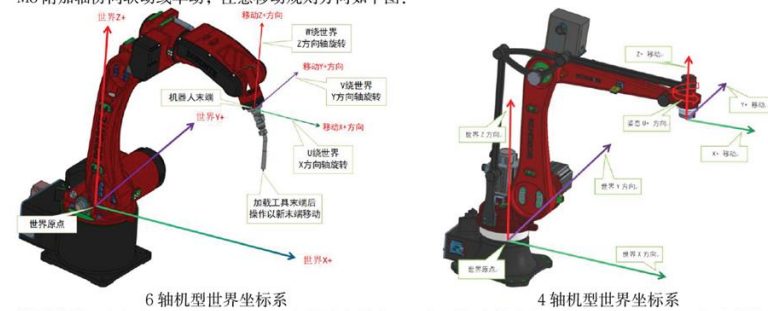


Проблематика

Недоступность текстовой информации из сканированных документов, а также сложности поиска данных в документации на различных языках

1, 世界坐标系

以基座坐标系（世界坐标系），对末端 X, Y, Z 空间方向移动，末端空间坐标 U, V, W 姿态旋转，M7, M8 附加轴协同联动或单动；注意移动规则方向如下图：

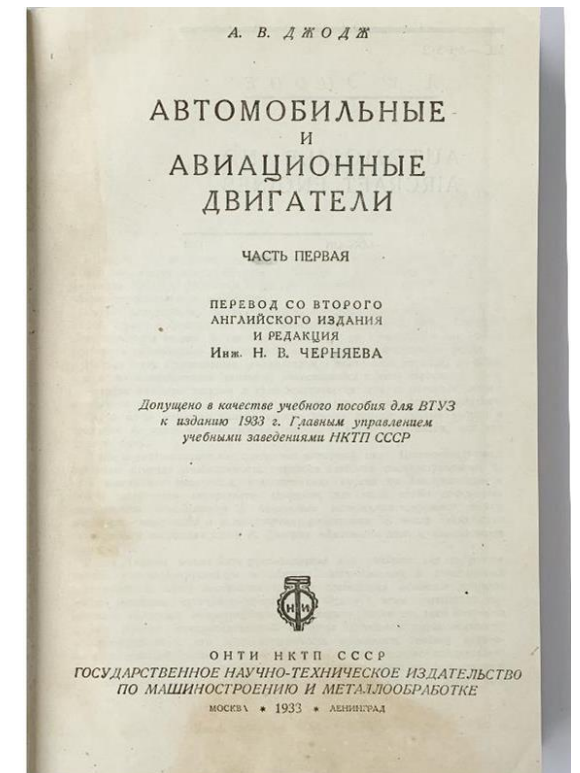
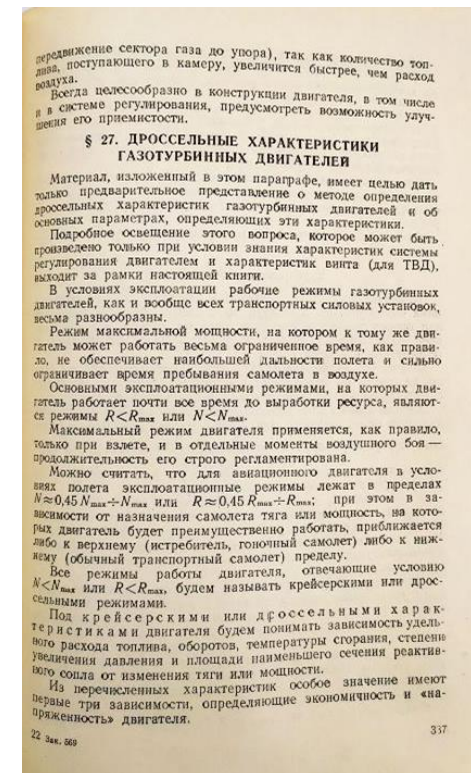
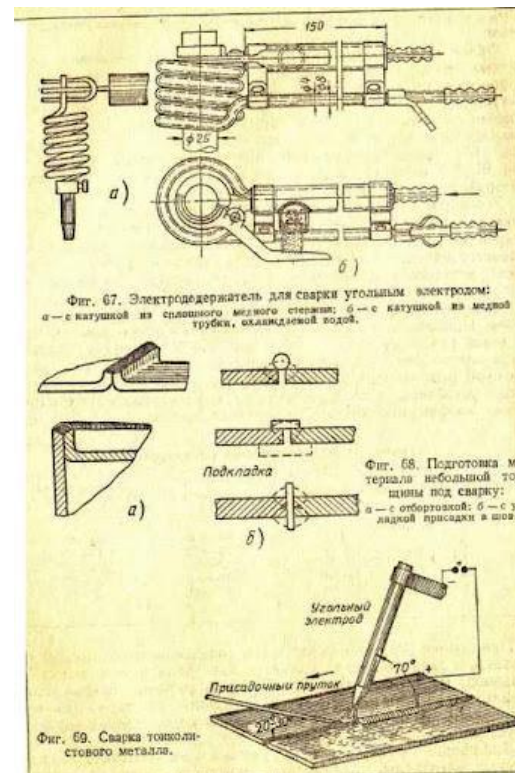


特别说明：空间位置姿态旋转，是以机器人末端点，坐标系方向轴为基准绕向旋转，U 绕 X 方向轴旋转，V 绕 Y 方向轴旋转，W 绕 Z 方向轴旋转，后续的用户坐标系和工具坐标系也是以此规则移动旋转；机器人在未加载工具时，末端为 6 轴法兰中心，加载工具后，末端将以标定的工具末端位置操作移动；注意：4 轴机型为特殊机型，只有 U 姿态角操作，操作绕 Z 旋转，旋转等同 6 轴机型 W 操作；

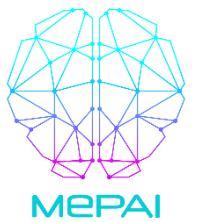
2, 用户坐标系

切换至用户建立工作台，在工作台坐标系，对末端 X, Y, Z 空间方向移动，末端空间坐标 U, V, W 姿态旋转，M7, M8 附加轴协同联动或单动；注意：如果无建立用户工作台，则默认世界坐标操作；注意移动规则方向如下图：

特别说明：建立用户工作台后，工作台定义的操作方向和旋转姿态，将以自定义的方向和方向轴旋转姿态；4 轴机型，由于无末端无 U 姿态绕 Z 轴旋转，如果建立用户工作台 X, Y 不平行于世界 X, Y 面时，操作可能会存在一定差异！！



FineReader* и MEPA Reader



дольную усадку сваренного элемента. Для наглядности действие продольных остаточных пластических деформаций заменяют действием фиктивной усадочной силы $P_{ус}$. Она выражается через $\epsilon_{пл.ост}$ следующей формулой:

$$P_{ус} = \int_{F_{пл}} \epsilon_{пл.ост} E dF, \quad (1)$$

а для случая пластины (рис. 1)

$$P_{ус} = \int_{-b_n}^{+b_n} \epsilon_{пл.ост} \delta E dy. \quad (2)$$

Фиктивная усадочная сила является одной из основных величин, используемых при расчетах перемещений, возникающих в конструкциях от сварки.

Усадочную силу $P_{ус}$, кгс удобнее вычислять не по формулам (1) и (2), а через эффективную мощность сварочного источника тепла q , кал/с и скорость сварки v_c , см/с. Для случая однопроходной сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 30 кгс/мм² используют формулу

$$P_{ус} = (4 \div 7) \frac{q}{v_c}. \quad (3)$$

Численный коэффициент в формуле (3), имеющий размерность кгс·см/кал, зависит от величины удельной погонной энергии $\frac{q}{v_c \delta}$. При малых величинах $q/v_c \delta$

порядка 1000–1500 кал/см² он близок к 7, при $q/v_c \delta \approx 5000$ –7000 кал/см² он близок к 4. При значении 1000–5000 кал/см² коэффициент находят линейной интерполяцией. Для сталей с пределом текучести более 30 кгс/мм² величину усадочной силы следует устанавливать на основе результатов специальных экспериментов.

Если q/v_c неизвестно, то для его определения можно использовать площадь поперечного сечения металла, наплавляемого при однопроходной сварке:

$$\frac{q}{v_c} = Q_v F_{напл}, \quad (4)$$

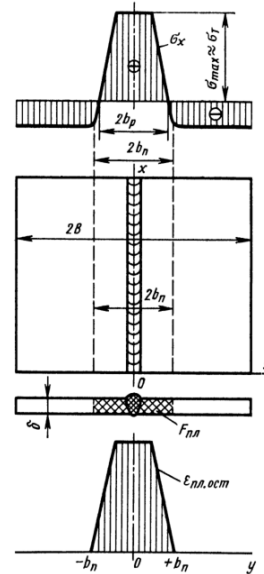
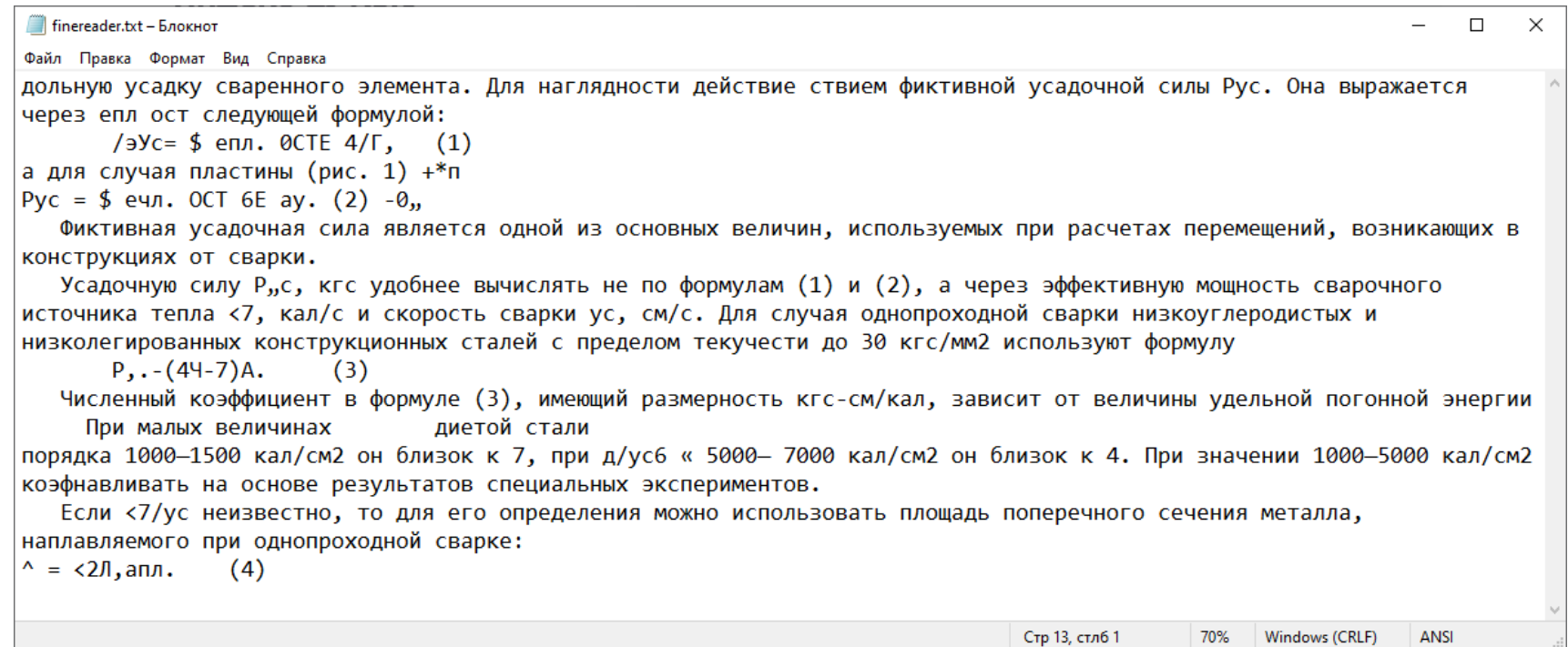


Рис. 1. Распределение остаточных напряжений σ_x и остаточных пластических деформаций $\epsilon_{пл.ост}$ в сварной пластине из низкоуглеродистой стали

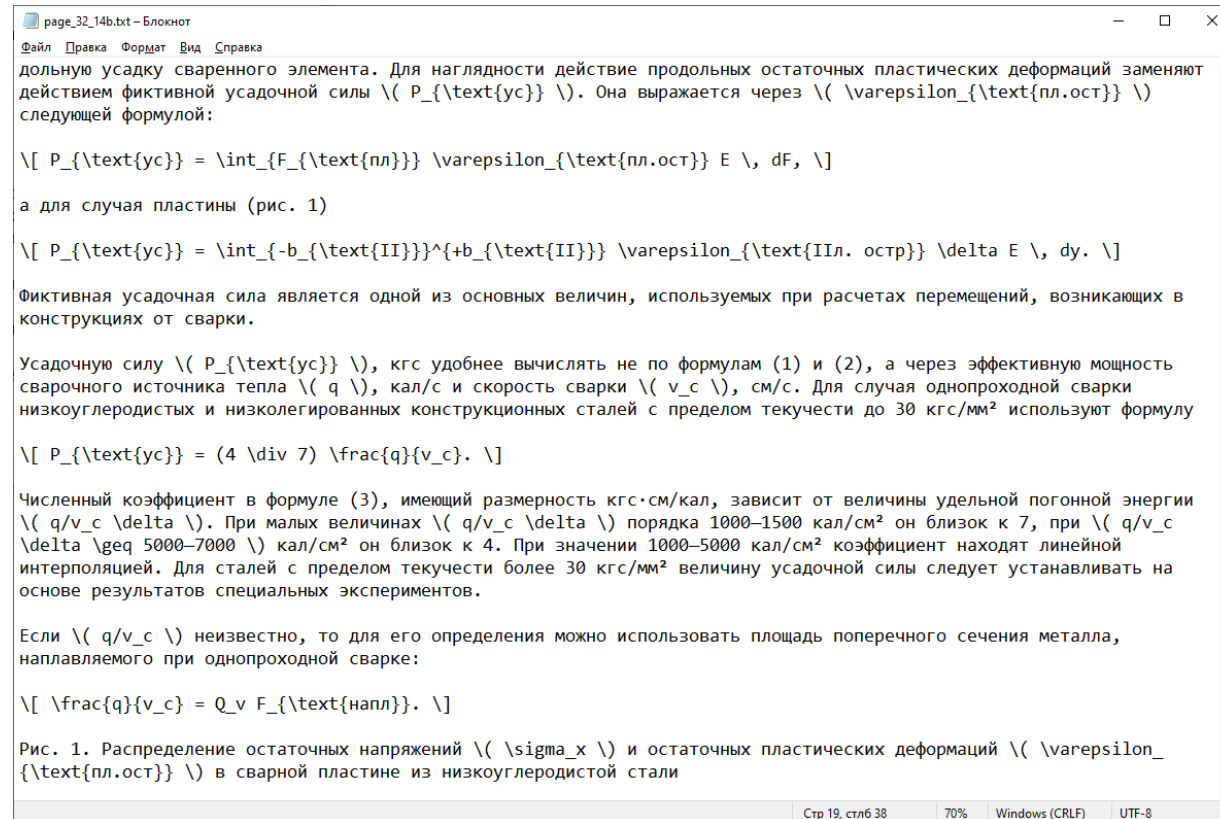
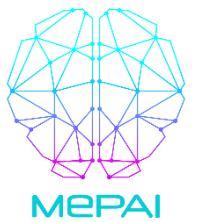


Страница из учебника

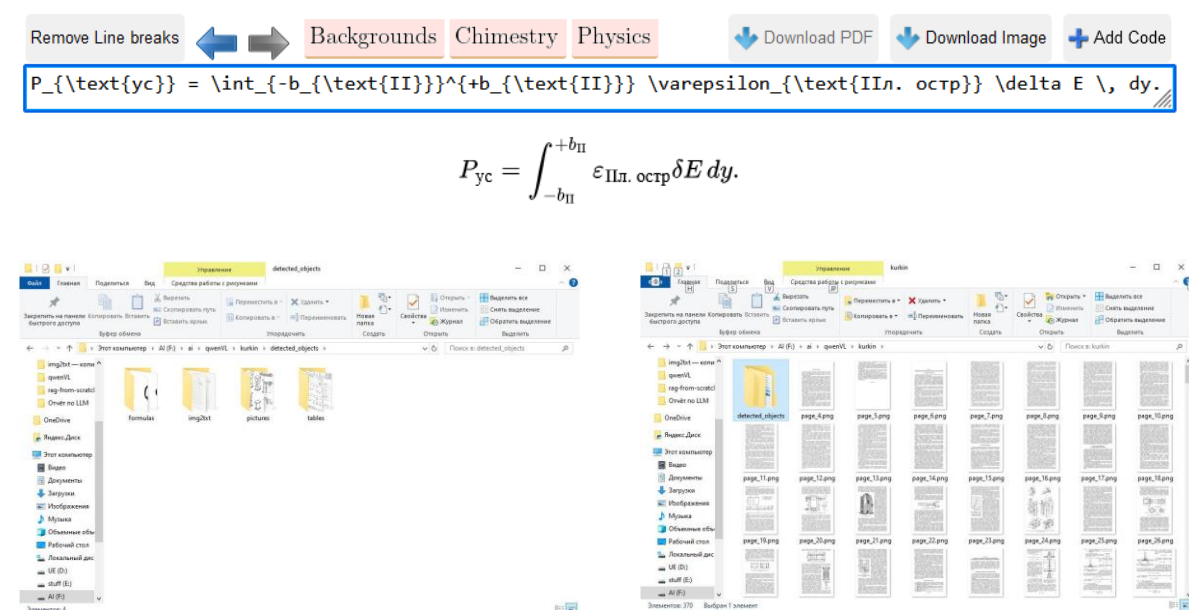
FineReader от ABBYY

* FineReader - программа для оптического распознавания символов, разработанная международной компанией ABBYY.

FineReader* и MEPA Reader



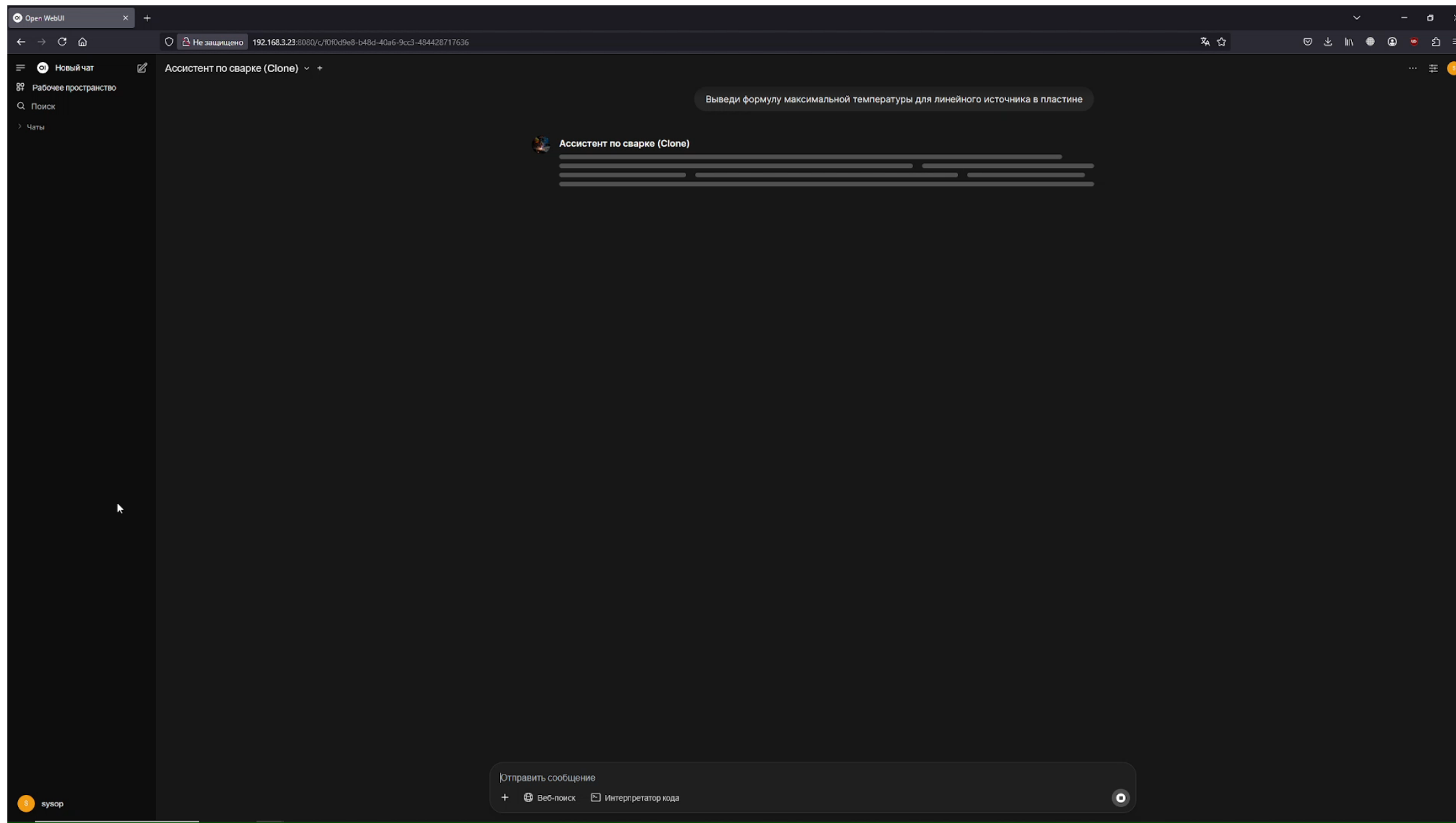
MEPA Reader



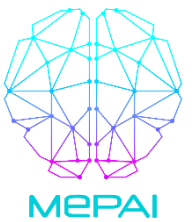
Расшифровка формулы и хранение файлов

* FineReader - программа для оптического распознавания символов, разработанная международной компанией ABBYY.





ТАЙМ-ЛАЙН



Октябрь 2024

Первые достижения

Результаты:

- оценка от 0,6- 0,75
- добавляет "от себя"
- работает с документами



Апрель 2024

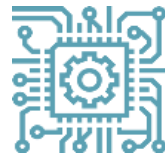
Подготовительный этап

Прошли обучение. Изучали направление нейронных сетей, их построение, основные принципы.
Старт проекта

Апрель 2025

Результаты

Оценка* 0,95



Июнь 2024

Первые шаги

Первые результаты:

- оценка от 0- 0,1
- "у меня нет такой информации"
- нейросеть сочиняет



Ключевые параметры:

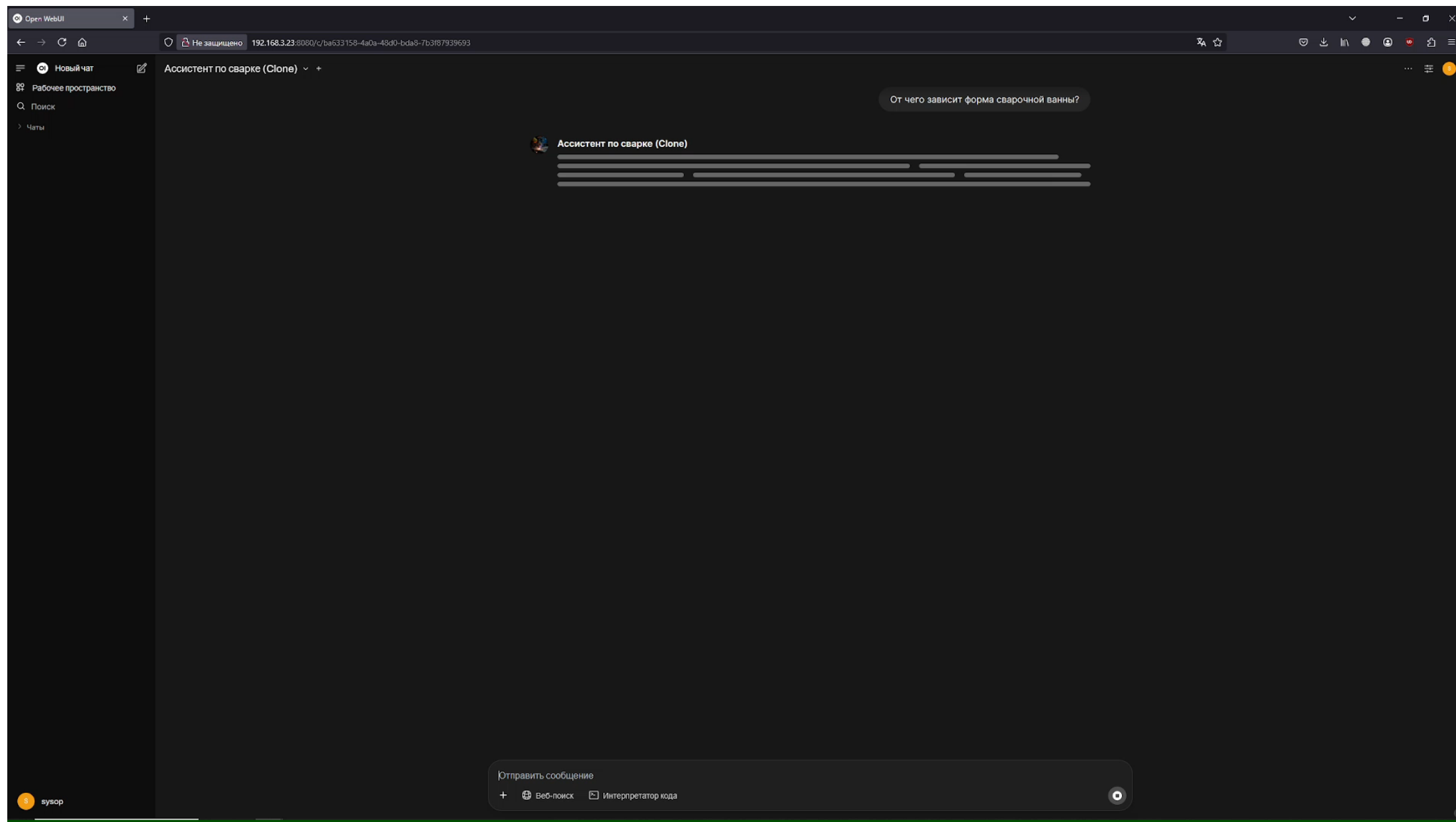
1. Файлы
2. Вопросы
3. Ответы
4. Метрики
5. Промт

Изменяемые параметры:

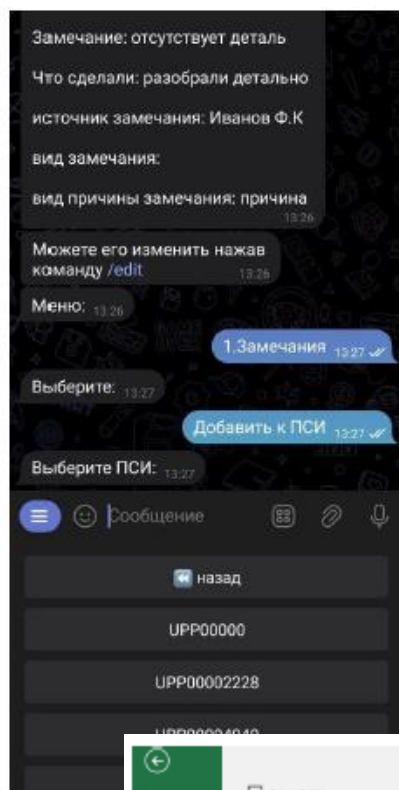
1. размеры чанков
2. размеры контекстного окна
3. температура
4. эмбединговая модель
5. изменение промта
6. количество параметров самой нейросети

Вопросы:	Экспертная оценка 06.2024	Экспертная оценка 10.2024	Экспертная оценка 04.2025
Вопрос 1	0,1	0,5	0,956352472305297
Вопрос 2	0,16	0,4	0,941388845443725
Вопрос 3	0,1	0	0,951753497123718
Вопрос 4	0,2	0,6	0,940781116485595
Вопрос 5	0,13	0,45	0,939486682415008
Вопрос 6	0,1	0,3	0,955099403858184
Вопрос 7	0,3	0,1	0,868718028068542
Вопрос 8	0,14	0,4	0,920059740543365
Вопрос 9	0	0,56	0,969713330268859
Вопрос 10	0	0,43	0,962694287300109
Вопрос 11	0	0,3	0,923850595951080
Вопрос 12	0	0,5	0,945142090320587
Вопрос 13	0,12	0,2	0,967271983623504
Вопрос 14	0	0,6	0,941983699798584
Вопрос 15	0	0,5	0,936218976974487
Вопрос 16	0	0,1	0,958166837692260
Вопрос 17	0,14	0	0,969112634658813
Вопрос 18	0	0,4	0,967175841331481
Вопрос 19	0	0,5	0,956201910972595
Вопрос 20	0	0,65	0,941067576408386
Вопрос 21	0	0,56	0,953024327754974
Вопрос 22	0	0,7	0,943180263042450
Вопрос 23	0,15	0,4	0,919420003890991
Вопрос 24	0,13	0,5	0,950104117393493
Вопрос 25	0	0,58	0,961095452308654
Вопрос 26	0	0,6	0,966574668884277
Вопрос 27	0,1	0,65	0,968022823333740
Вопрос 28	0,13	0,5	0,944522380828857
Вопрос 29	0	0,56	0,938324332237243
Вопрос 30	0	0,7	0,953904330730438
Среднее значение	0,06666666667	0,4413333333	0,947013741731643

* Оценка семантической близости ответов нейросети от 0 – 1, где 1 – это по смыслу тот же текст, а 0 – это совсем другой текст



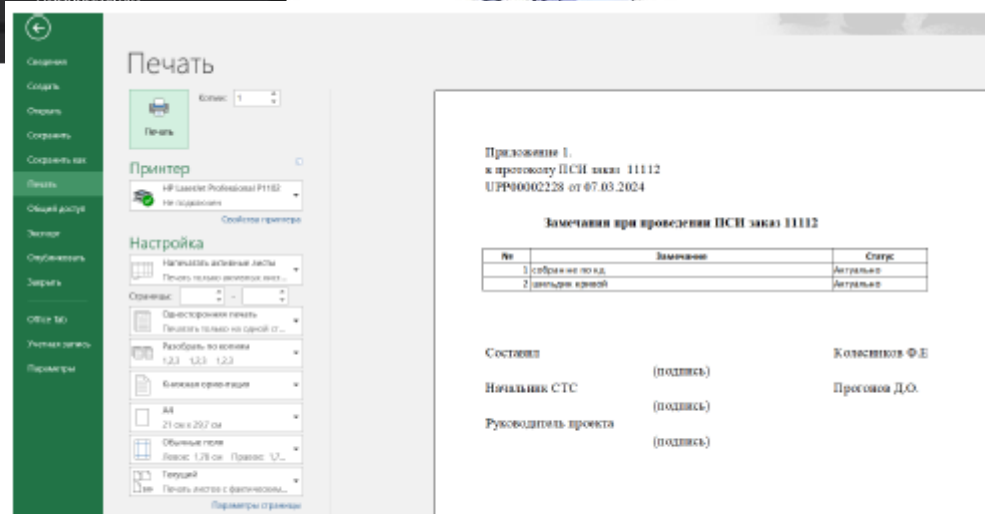
Помощник СТС ReMark



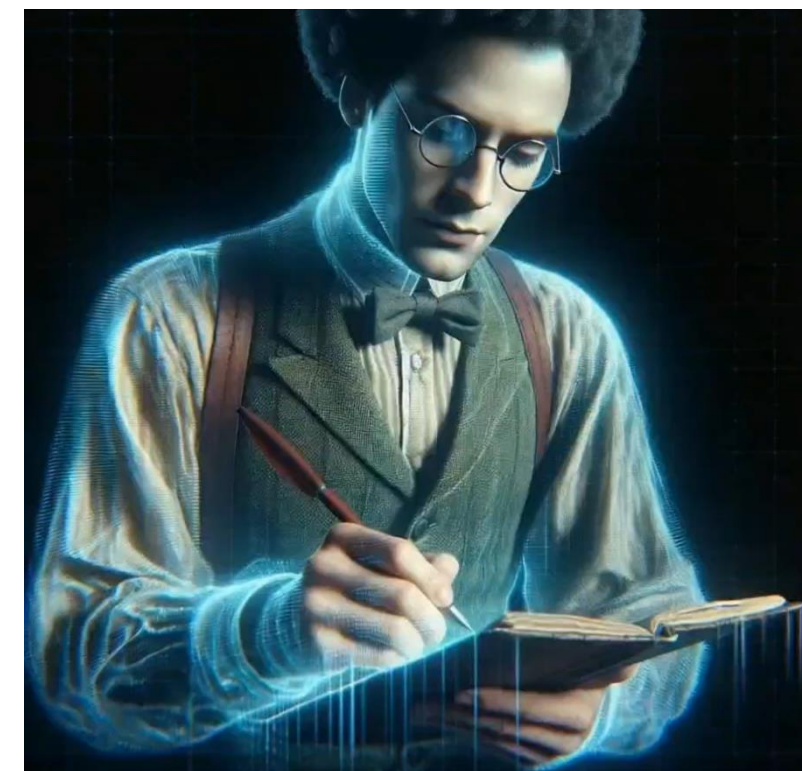
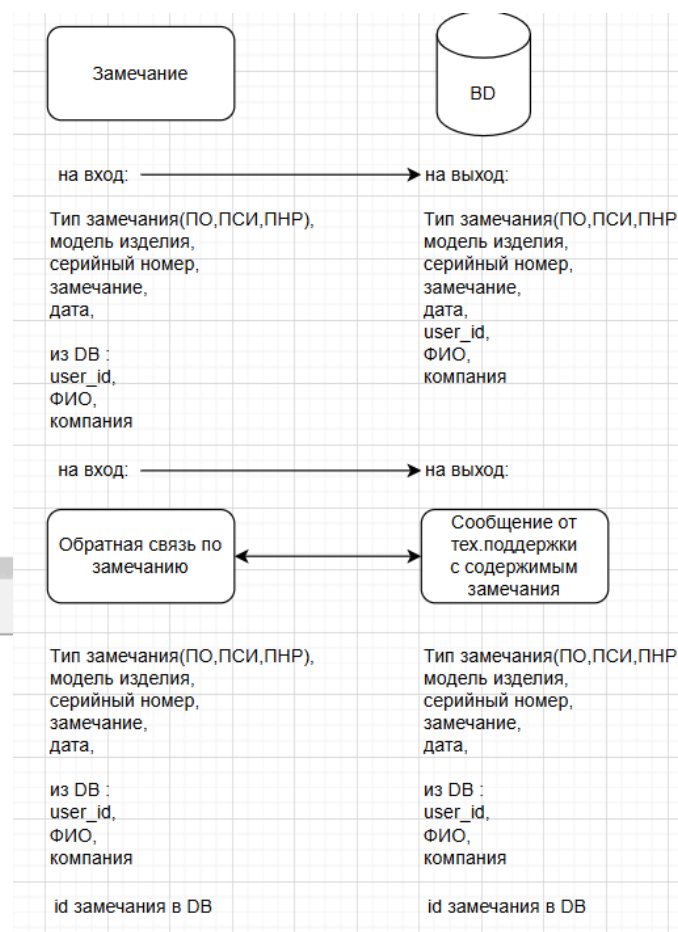
1.2 'Добавить к ПСИ' позволяет создать новое замечание к существующему ПСИ

Выберите из списка ПСИ и выберите нужное, через запятую будет заказ.

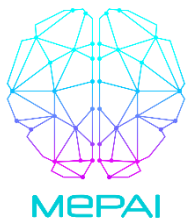
Пример: UPR00003005,2034



Пример получаемого файла на печать:



Помощник СТС ReMark



1С:ERP Управление предприятием 2 (1С:Предприятие)

Начальная страницаЗагрузка ПСИ и ПНР

Главное

Бюджетирование и планирование

CRM и маркетинг

Продажи

Закупки

Склад и доставка

Производство

Кадры

Закупка

Казначейство

Финансовый результат и контроль

Внеоборотные активы

Регламентированный учет

НСИ и администрирование

Избранное

Коммерческое предложение клиентам

Коммерческое предложение клиенту 334 АО от 17.03.2025 16.

Журнал регистрации

Договор на изготовление металлоконструкций

Договоры с поставщиками

Наборы дополнительных расчетов и сервисов

Макеты печатных форм

Проекты

Планируемые платежи

Активные пользователи

Загрузка ПСИ и ПНР

Страница ПСИ приборов (ПЦ)Страница ПСИ системы (СТС)

Формат файла:TXTCSVXLSDBFXMLJSON

Путь к файлу: D:\download\UPL\psr

Прочитать файлЗаписать данные

Добавить

Записать данные

Загрузка (100%)

Еще...

N	Изделие	Серийный номер	Дата	Мера подразде...	Ответственный	Вид дефекта	Причина	Мера под...	Причина дефекта	Комментарий по исп...	Принятое решен...	Описание причины	Дата фактически...	Дата планируе...
1	Модуль МР-7...	MR714945	20.03.2023 13.5...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	МР-714 (БС...	ЦРМ	Сгоревший эле...	1. Разобрать блок, д...			01.01.0001 0.00.00	29.05.2023 0.00.00
2	МВ-236-1_№3025	MB02360039	28.03.2023 18.0...	ЦРМ	Желонин Дим	Объект не най...	При подключе...			Узнать у Владимира			01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
3	Комплекс тако	0185148	30.03.2023 16.5...	ОТК	Лешкова Наталья	Объект не най...	На горит кнопк...	ЦРМ		Слетела прошивка п...			01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
4	Плата MR-032v3	MR032932	05.04.2023 11.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Брак компонента	Брак компонента мто			01.01.0001 0.00.00	09.06.2023 0.00.00
5	Плата MX-224v...	MX02243324	05.04.2023 13.2...	ОТК	Лешкова Наталья	Объект не най...		ЦРМ					01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
6	MR0227396	MR0227396	06.04.2023 17.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	При проверке м...	ЦРМ		Закупайте только ам...			01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
7	Плата печатна...	MR01141064	06.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	Стабилизатор	ЦРМ					01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
8	MR-032	MR032793	12.04.2023 11.5...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	Не определе...						22.01.2024 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
9	МС-553 М-6488	0553129	13.04.2023 13.0...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	Не включается	ТБ	Кабель слетан не по...				01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
10	МС-553 М-6488	0553129	13.04.2023 13.0...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	Не включается	ТБ	Кабель слетан не по...				01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
11	Плата MX-224v...	MX02243300	14.04.2023 11.0...	ЦРМ	Темоглов ЦРМ	Объект не най...	Нарушения м...	МТО	Порядком в ОМТО на...				01.01.0001 0.00.00	06.07.2023 0.00.00
12	Комплекс име...	0553131	17.04.2023 15.2...	ЦСБ	Корнеев Витал								01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
13	MLT-01BR	MLT018531	17.04.2023 15.4...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	В по ТМRes пр...	ЦРМ		После замены микро...			01.01.0001 0.00.00	10.07.2023 0.00.00
14	МВ-032v3 №2233	MR032905	24.04.2023 17.2...	ЦРМ	Потодой Данил	Объект не най...	При термо исп...						06.06.2023 0.00.00	09.06.2023 0.00.00
15	ME-718	ME0718158	25.04.2023 17.2...	ОТК	Лешкова Наталья	Объект не най...	В прибор устан...	ПДС		Комплексная с...			01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
16	Плата M-118v3	MR0118061	26.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Ремонт изделия пла...				01.01.0001 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
17	Плата M-118v3	MR0118062	26.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Ремонт изделия пла...				01.01.0001 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
18	Плата M-118v3	MR0118063	26.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Ремонт изделия пла...				01.01.0001 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
19	Плата M-118v3	MR0118066	26.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Ремонт изделия пла...				01.01.0001 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
20	Плата M-118v3	MR0118067	26.04.2023 18.3...	ЦРМ	Борисов Иван	Объект не най...	После прошивк...	МТО	Ремонт изделия пла...				01.01.0001 0.00.00	07.07.2023 0.00.00
21	БСИ №2 ГММ		27.04.2023 11.0...	ОТК		Трещины на ра...				Вылущивает ТР. Нар...			01.01.0001 0.00.00	26.05.2023 0.00.00
22	БСИ №7 ГММ	0710029	28.04.2023 8.54...	ЦРМ	Частое Сергей	Объект не най...	При проверке м...	ЦСБ	Разборка	1)Разобрать БСИ и			11.05.2023 0.00.00	28.04.2023 0.00.00
23	ME-020M-4 №2...	ME020468	28.04.2023 12.3...	ЦРМ	Потодой Данил	Объект не най...	На верхней пла...	КУ					01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
24	ME-020M-4 №2...	ME020468	28.04.2023 12.3...	ЦРМ	Потодой Данил	Объект не най...	На верхней пла...	КУ					01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00
25	ME-020M-4 №2...	ME020468	28.04.2023 12.3...	ЦРМ	Потодой Данил	Объект не най...	На верхней пла...	КУ					01.01.0001 0.00.00	01.01.0001 0.00.00

1С:ERP Управление предприятием 2 (1С:Предприятие)

Начальная страницаЗагрузка ПСИ и ПНР

Главное

1С:ERP Управление предприятием 2. (1С:Предприятие)

Начальная страница

Загрузка ПСИ и ПНР

Главное

Бухгалтерское и планирование

CRM и маркетинг

Продажи

Закупки

Склад и доставка

Производство

Кадры

Зарплата

Казначейство

Финансовый результат и контроль

Внеоборотные активы

Регулируемый учет

НСИ и администрирование

Избранное

Коммерческое предложение клиенту

Журнал регистрации

Договор на изготовление металлоконструкций

Договоры с поставщиками

Наборы дополнительных реквизитов и сведений

Многие печатные формы

Проводы

Полученные платёжки

Активные пользователи

Страница ПСИ приборов (ПЦ)Страница ПСИ системы (СТС)

Формат файла: TXT | CSV | XLS | DBF | XML | JSON

Путь к файлу: D:\download\BOT\jon

Прочитать файл

Добавить

Печать

N	Фамилия	Дата	Адрес документа	№ заказа/ № договора	Наименование изделия	Заводской номер	Замечание	Ответственное подразделение
76	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Комплект ЭД (п. 29) и комплект КД (п. 30)	-	Не выведены на ПСИ	ОТК
77	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	UPP00004553/24 3032	303204	-	ДСИ
78	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Жесткий диск Seagate (п. 45)	WTFMECLL	Не выведен на ПСИ, по причине того, что этот жестк	Склад
79	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	ИБТ Келна X86000 (п. 58)	SA11102200P8100023	Не работает, система СТС заменены предприятием. По	ПЦ
80	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	ИБТ Келна X86000	SA111019280P4300003	Работает не корректно	ПЦ
81	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Шкаф кроссировочный (п. 22) БЛ/МК 4083	303205	Необходимо добавить перемычки между клеммами ВУ и	ПВ
82	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Блок системный 2U	303201	Не включается, после переподключения батарей на м	ЦРМ
83	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Шкаф кроссировочный (п. 22) БЛ/МК 4083	303205	При включении вышибает автомат QF 201 из-за больша	ОПС
84	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Плата (п. 24) не выведена на ПСИ	-	Не выведена на ПСИ	ОТК
85	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	Кабель PNA8 TRONIC-CY (п. 82)	-	Не выведен на ПСИ	ОТК
86	Савилов	23-04-2024	UPP00004553/24	3032	В МС-236 модули MR-405 и MR-406 не м...	-	-	СТС
87	Куров	23-04-2024	UPP00004531/24	3002	Шкаф управления СИС	MRKD 3002 1665 100	Не работает блок питания OBEN G103	СТС
88	Куров	23-04-2024	UPP00004531/24	3002	Шкаф управления СИС	MRKD 3002 1665 100	Преобразователи частоты U2101, U2102 и U2103 отсут	ЦРМ
89	Куров	23-04-2024	UPP00004531/24	3002	Шкаф управления СИС	MRKD 3002 1665 100	Отсутствует маркировка проводников блоков питания	ЦРМ
90	Куров	23-04-2024	UPP00004531/24	3002	Шкаф управления СИС	MRKD 3002 1665 100	Подключение преобразователей частоты не соответству	ЦРМ
91	Савилов	26-04-2024	UPP00000303/24	3037	Ростест	-	нет	ОТК
92	Савилов	26-04-2024	UPP00004704/24	3037	Ростест	-	Не выведен на ПСИ	ОТК
93	Савилов	26-04-2024	UPP00004704/24	3037	РЗ "МПС"	-	Согласно паспорту, к МС-553 должно прилагаться РЗ	ОТК
94	Савилов	26-04-2024	UPP00004704/24	3037	Эксплуатационный паспорт	-	Паспорт не подписан со стороны ПЦ	ПЦ
95	Осташева	26-04-2024	UPP00002004/24	2800	МС-1500	23	Отгружено без проверки ПСИ	ДСИ
96	Савилов	26-04-2024	UPP00004404/24	3036	Ростест	-	не выведен на ПСИ	ОТК
97	Савилов	26-04-2024	UPP00004738/24	3000	СДП	300010	С датчика BM169 не снимается разъем, потому что и	ЦРМ
98	Савилов	26-04-2024	UPP00004530/24	3000	Станка приборная MRKD 3000 0061 100	300003	На шуплах R250 и R251 перепутаны линии 018 и 018.1	ЦРМ
99	Савилов	26-04-2024	UPP00004530/24	3000	Станка приборная MRKD 3000 0061 100	-	Подключение клеммника XT350 не соответствует 30	ЦРМ
100	Савилов	26-04-2024	UPP00004530/24	3000	-	-	Подключение клеммника XT350 не соответствует 30	ЦРМ

Поиск

По фамилии

По подразделению

По номеру заказа





Спасибо за внимание

