

TRIZ SUMMIT 2025



TRIZ SUMMIT 2025



Александр Токарев / Alexander Tokarev

Принцип построения системы работы с проблемой
с применением ТРИЗ и ИИ

*The principle of constructing a system for working
with a problem using TRIZ and AI*



Назначение системы / Purpose of the system

Проблема:

Использование инструментов ТРИЗ для анализа и выработки решений - долгий и трудоёмкий процесс. Специалисты на предприятиях не готовы тратить много времени и сил. Требуется упростить работу с инструментами ТРИЗ без потери высокого качества решений.

Предложение:

Переложить часть работы на ИИ в виде LLM. Сделать интеллектуальную систему, которая объединяет методологию ТРИЗ и современные технологии ИИ в виде больших языковых моделей (LLM).



Problem: Using TRIZ tools for analysis and decision-making is a lengthy and labor-intensive process. Enterprise specialists are unwilling to invest a significant amount of time and effort. There is a need to simplify the use of TRIZ tools without sacrificing the high quality of solutions.

Proposal: Offload some of the work to AI in the form of LLM. Create an intelligent system that combines TRIZ methodology and modern AI technologies in the form of LLM.

Функции системы / System function

- Автоматизированное определение ключевых моментов проблемы и проведение других предварительных анализов ситуации.
- Предложение решателю широкого спектра направлений для выработки решений на основе инструментов ТРИЗ и базы знаний LLM
- *Automated identification of key problem areas and other preliminary situation analyses.*
- *Offering the solver a wide range of options for developing solutions based on TRIZ tools and the LLM knowledge base.*

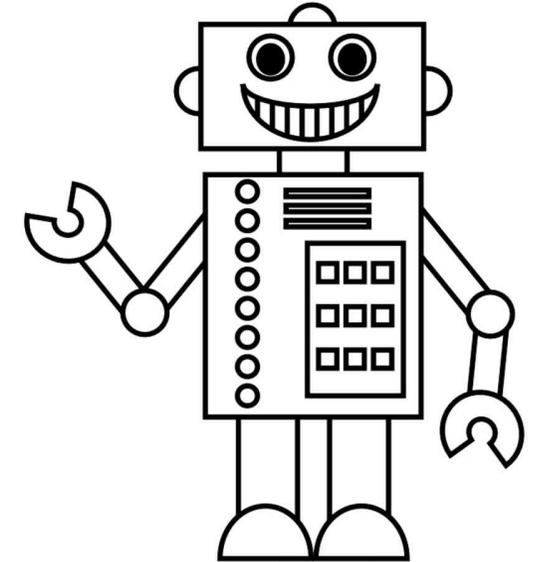
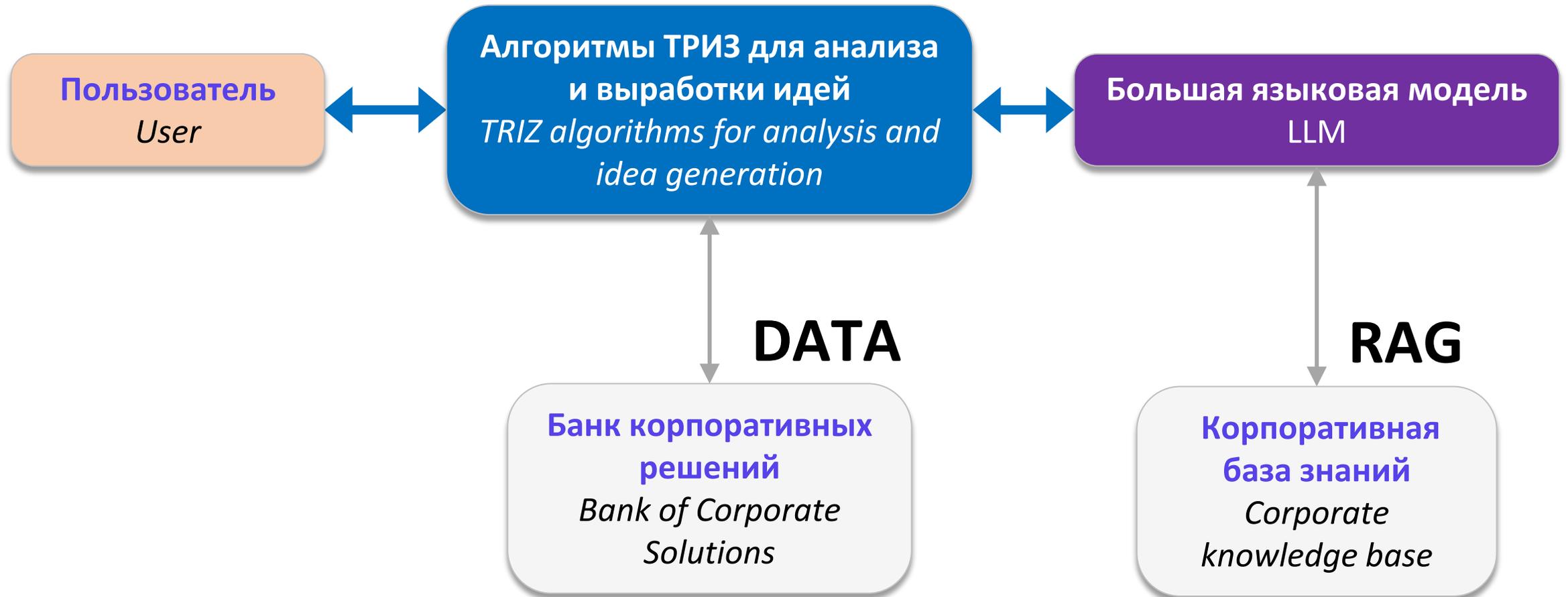
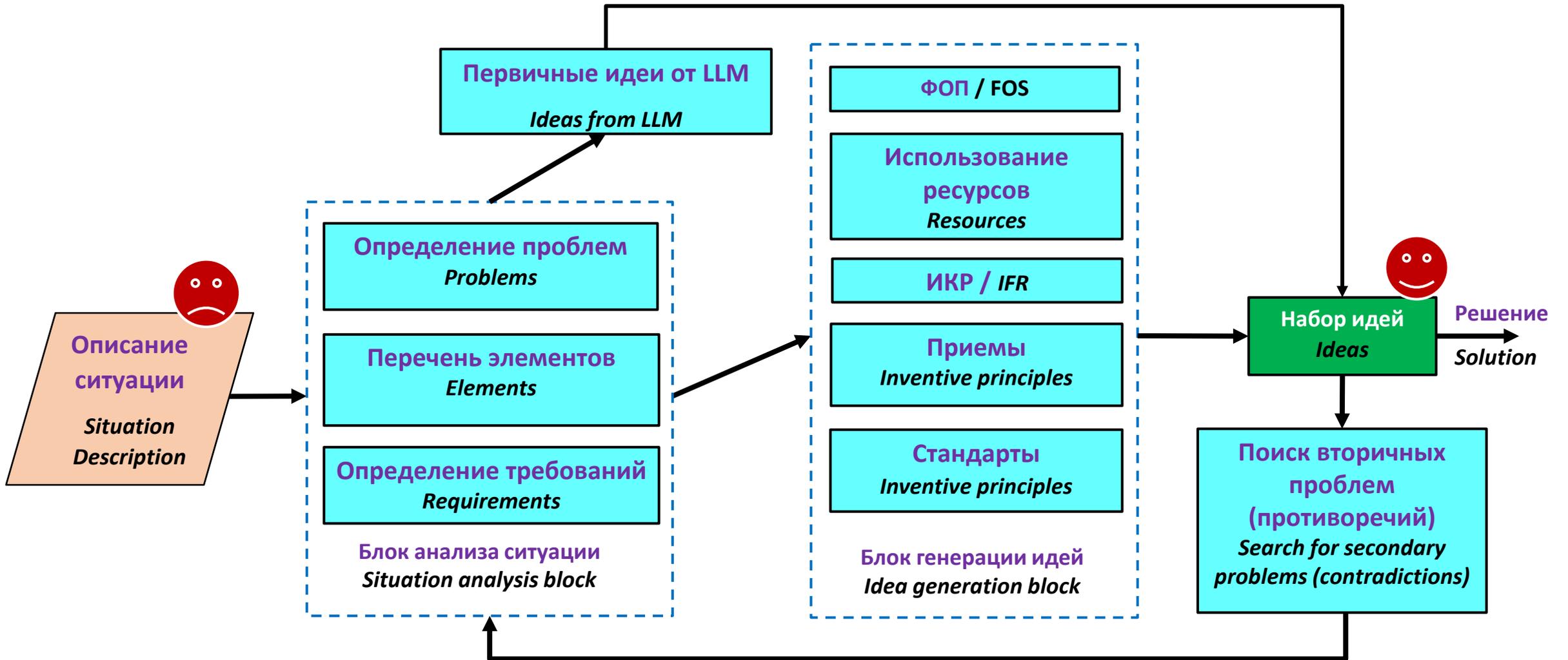


Схема взаимосвязей функциональных блоков *Functional Block Interconnection Diagram*



Дорожная карта



Результаты экспериментов / Experimental results

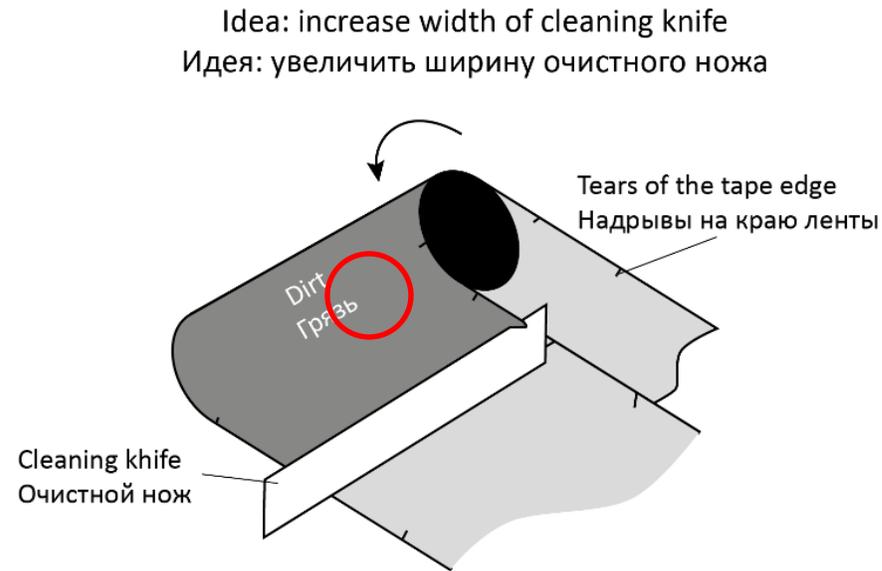
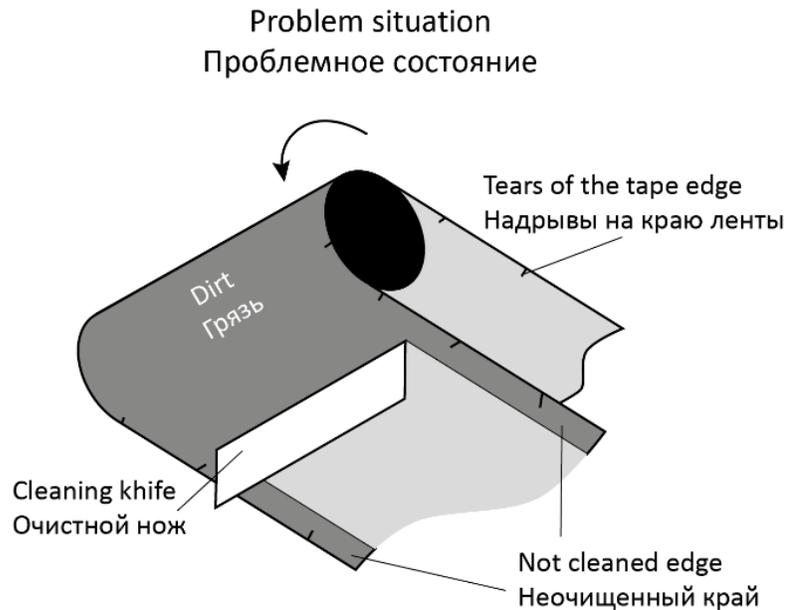
При подготовке соответствующих промптов, LLM достаточно уверенно выдаёт релевантные ответы по следующим инструментам ТРИЗ:

- Компонентный анализ системы
- Выявление проблем из описания ситуации
- Определение списка требований к решению
- Перечисление вероятных причин нежелательных эффектов
- Выявление вторичных задач
- Формулирование технических противоречий

When preparing relevant prompts, the LLM confidently provides relevant answers using the following TRIZ tools:

- *Component analysis of a system*
- *Identifying problems from a situation description*
- *Defining a list of solution requirements*
- *Listing probable causes of undesirable effects*
- *Identifying secondary problems*
- *Formulating technical contradictions*

Пример / Example



Чтобы не было просыпаний с резиновой ленты транспортёра, она очищается от грязи с помощью металлического ножа, установленного поперёк ленты. Длина ножа меньше ширины ленты и поэтому края ленты не очищаются. Можно увеличить ширину ножа, чтобы он выходил за края ленты. Но края ленты имеют надрывы и при попадании под нож, края ленты начнут разрываться. Как быть?

Example 1:

The rubber conveyor belt is cleaned from adhering dirt using a cleaning metal knife installed across the belt. The length of the knife is less than the width of the belt and therefore the edges of the belt are not cleaned. A proposal was made to increase the width of the knife so that it extends beyond the edges of the belt. However, the edges of the belt have tears and when they get under the knife, the edges of the belt will begin to tear.

Пример / Example

Описание ситуации для LLM:

«Чтобы уменьшить просыпание продукта с ленты транспортёра нужно увеличить размер ножа, который очищает ленту. При этом нож начнёт рвать края ленты.»

Примечание: последующие промпты адаптированы к LLM “Deepseek chat v3”.

Situation description for LLM:

«To reduce product spillage from the conveyor belt, the size of the belt cleaning knife needs to be increased. This will cause the knife to tear the edges of the belt.»

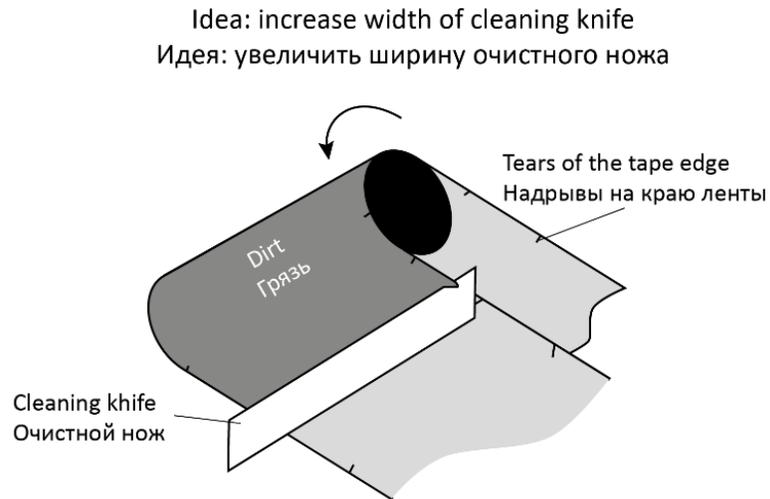
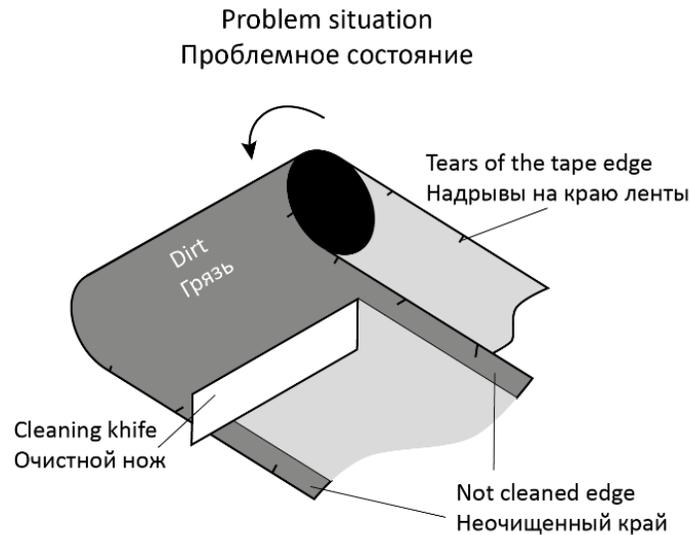
Note: The following prompts are adapted to LLM “Deepseek chat v3”

Анализ LLM: элементы / LLM Analysis: Elements

Промпт: «Ты отличный специалист по лингвистике, ТРИЗ, системному мышлению. Элементы — это физические материальные элементы или компоненты, которые можно изменять и использовать для решения задач. Проблемы, неполадки, вредные процессы, характеристики не являются ресурсами. В пользовательском разделе будет текст. Выдели из текста слова или группы слов, обозначающие элементы. Дай ответ в виде списка [только ресурсы] в именительном падеже, на русском языке. Ничего больше не пиши! Не пиши никаких вводных фраз или пояснений. Просто напиши список [только ресурсы]. Используй только следующий текст, не добавляй информацию от себя. Текст:»

Prompt: «You are an excellent specialist in linguistics, TRIZ, system thinking. Elements are physical material elements or components, which may be changed and used for problems solving. Problems, troubles, harmful processes, characteristics are not resources. In the user section there will be a text. Extract the words or the groups of the words from the text, that denote elements. Give the answer in the form of a list of [resources only] in the nominative case, in Russian. Do not write anything else! Don't write any introductory phrases or explanations. Just write list of [resources only]. Use only the following text, do not add information from yourself. Text:"

Анализ LLM: элементы / LLM Analysis: Elements



В ситуации обнаружены элементы:

- 1 . транспортер
- 2 . лента
- 3 . нож
- 4 . продукт
- 5 . край

The following elements were detected in the situation:

1. Conveyor
2. Belt
3. Knife
4. Product
5. Edge

Анализ LLM: требования / LLM Analysis: Requirements

Промпт: «Из ситуации в разделе пользователя необходимо извлечь невыполненное требование. Требование можно сформулировать напрямую, например, «необходимо сделать это». Проблемы также являются невыполненными требованиями. Из текста ситуации необходимо извлечь все невыполненные требования. Шаг 1. Определи ключевые слова или фразы, которые могут указывать на требования сотрудника. Шаг 2. Определи ключевые слова или фразы, которые могут указывать на проблемы, и для каждой проблемы определи, какое требование не выполнено. Шаг 4. Объедини оба списка в один. Шаг 5. Удали похожие требования из списка требований сотрудника и дай ответ в виде списка [только требования] в именительном падеже на русском языке. Больше ничего не пиши! Не пиши вводных фраз или пояснений! Пиши только требования! Используй [только текст ситуации] и не добавляй информацию от себя. Ситуация:»

Prompt: «From the situation in the user section, you need to extract the unmet requirement. Requirement can be formulated directly, for example, 'it is need to do This'. Problems are also unmet requirement. You need to extract all unmet requirements from the text of the situation. Step 1. Identify keywords or phrases that may indicate the employee's requirements. Step 2: Identify keywords or phrases that may indicate problems and for each problem, determine which requirement is not satisfied. Step 4. Concatenate both lists into one. Step 5. Delete the similar requirements in the list of the employee's requirements and give the answer in the form of a list of [requirements only] in the nominative case, in Russian. Do not write anything else! Don't write any introductory phrases or explanations! Just write requirements only! Use [only the text of the situation] and do not add information from yourself. Situation:»

Анализ LLM: требования / LLM Analysis: Requirements

В ситуации обнаружены требования:

- 1 . увеличить размер ножа для очистки ленты
- 2 . предотвратить рванье краёв ленты

The following requirements were identified:

- 1. Increase the size of the belt cleaning knife.*
- 2. Prevent belt edge tearing.*

Анализ LLM: проблемы / LLM Analysis: Problems

Промпт: «Ты можешь проанализировать ситуацию. В разделе пользователя будет ситуация. Нужно определить, какие проблемы описаны в этой ситуации. Действуй шаг за шагом, последовательно проходя каждый этап рассуждения: Шаг 1: Последовательно просмотри текст и определи ключевые слова или фразы, указывающие на проблемы. Шаг 2: Сформулируй каждую проблему отдельно. Дай ответ в виде списка проблем в именительном падеже на русском языке. Не пиши ничего другого. Не пиши ничего другого! Используй только текст ситуации, не добавляй информацию от себя. Ситуация:»

Prompt: «You can analyze the situation. In the user section there will be a situation. You need to determine what problems are described in this situation. Act step by step, sequentially going through each stage of reasoning: Step 1: Sequentially go through the text and identify key words or phrases that indicate problems. Step 2. Formulate each problem separately. Give the answer as a list of problems in the nominative case in Russian language. Do not write anything else. Do not write anything else! Use only the text of the situation, do not add information from yourself. Situation:»

Анализ LLM: проблемы / LLM Analysis: Problems

Итоговый список проблем:

1. Увеличение размера ножа может привести к разрыву краёв ленты транспортёра

Summary of problems:

1. Increasing the knife size can cause the edges of the conveyor belt to tear.

Идеи от LLM: ФОР / Ideas from LLM: FOS

Промпт: «Ты отличный специалист по ТРИЗ и умеешь генерировать идеи. В пользовательском разделе будут описаны проблема, список ресурсов и ситуация. Предложи оригинальные идеи для решения указанной проблемы, используя имеющиеся ресурсы. Действуй последовательно — возьми первый ресурс из списка и сгенерируй идею, как его модифицировать для решения проблемы. Повтори это действие для каждого ресурса из списка. Дай ответ в виде списка идей в именительном падеже на русском языке. Больше ничего не пиши! Проблема:»

Prompt: «You are an excellent TRIZ specialist and can generate ideas. In the user section, the problem, the list of resources and situation will be described. Suggest original ideas for solving the specified problem using the available resources. Act consistently - take the first resource from the list and generate an idea on how to modify it to solve the problem. Repeat this action for each resource from the resource list. Give the answer as a list of ideas in the nominative case in Russian language. Do not write anything else. Problem:»

Идеи от LLM: ФОР / Ideas from LLM: FOS

- 1 . Использование ножа с закруглёнными краями
- 2 . Применение ножа с регулируемым давлением на ленту
- 3 . Установка дополнительных поддерживающих роликов для ленты
- 4 . Использование ножа с изменяемой геометрией
- 5 . Применение системы вибрации для очистки ленты
- 6 . Использование ножа с защитными экранами для краев ленты
- 7 . Увеличение количества ножей с меньшим размером
- 8 . Применение системы смазки для уменьшения трения ножа о ленту

1. *Using a knife with rounded edges*
2. *Using a knife with adjustable belt pressure*
3. *Installing additional belt support rollers*
4. *Using a knife with variable geometry*
5. *Using a vibration system to clean the belt*
6. *Use a knife with protective screens for the edges of the belt*
7. *Increase the number of knives with a smaller size*
8. *Use a lubrication system to reduce friction between the knife and the belt*

Идеи от LLM: Ресурсы / Ideas from LLM: Resources

Промпт: Ты отличный специалист по ТРИЗ и умеешь генерировать идеи. В пользовательском разделе будут описаны проблема, список ресурсов и ситуация. Предложи оригинальные идеи для решения указанной проблемы, используя имеющиеся ресурсы. Действуйте последовательно — возьми первый ресурс из списка и сгенерируй идею, как его модифицировать для решения проблемы. Повтори это действие для каждого ресурса из списка. Дай ответ в виде списка идей в именительном падеже на русском языке. Ничего больше не пиши! Проблема:»

Prompt: "You are an excellent TRIZ specialist and can generate ideas. In the user section, the problem, the list of resources and situation will be described. Suggest original ideas for solving the specified problem using the available resources. Act consistently - take the first resource from the list and generate an idea on how to modify it to solve the problem. Repeat this action for each resource from the resource list. Give the answer as a list of ideas in the nominative case in Russian language. Do not write anything else!
Problem : "

Идеи от LLM: Ресурсы / Ideas from LLM: Resources

- 1 . использовать защитные накладки на края ленты
- 2 . применять ленту с усиленными краями
- 3 . разработать нож с регулируемой длиной
- 4 . размещать продукт так, чтобы минимизировать давление на края ленты
- 5 . установить датчики для контроля состояния края ленты

1. *Use protective pads on the belt edges*
2. *Use a belt with reinforced edges*
3. *Design a knife with an adjustable length*
4. *Position the product to minimize pressure on the belt edges*
5. *Install sensors to monitor the condition of the belt edge*

Вторичные проблемы от LLM

Secondary problems from LLM

Промпт: «Ты отличный специалист по лингвистике. В пользовательском разделе будет список идей. Необходимо определить последствия предложенных идей. Действуй последовательно: выбери идею из списка и представь все возможные проблемы при её реализации. Образуй пары «идея = проблема». Рассмотрю таким образом все идеи из списка. Дай ответ в виде итогового списка пар «идея = последствия» на русском языке».

Prompt: «You are an excellent linguistics specialist. There will be list of ideas in the user section. It is necessary to determine the consequences of the proposed ideas. Follow sequentially: Take an idea from the list of ideas and assume all possible problems when implementing this idea. Form pair of 'idea = problem'. Consider all the ideas from the list in this way. Give the answer in the form of a final list of pairs of idea = consequences in Russian language.»

Вторичные проблемы от LLM

Secondary problems from LLM

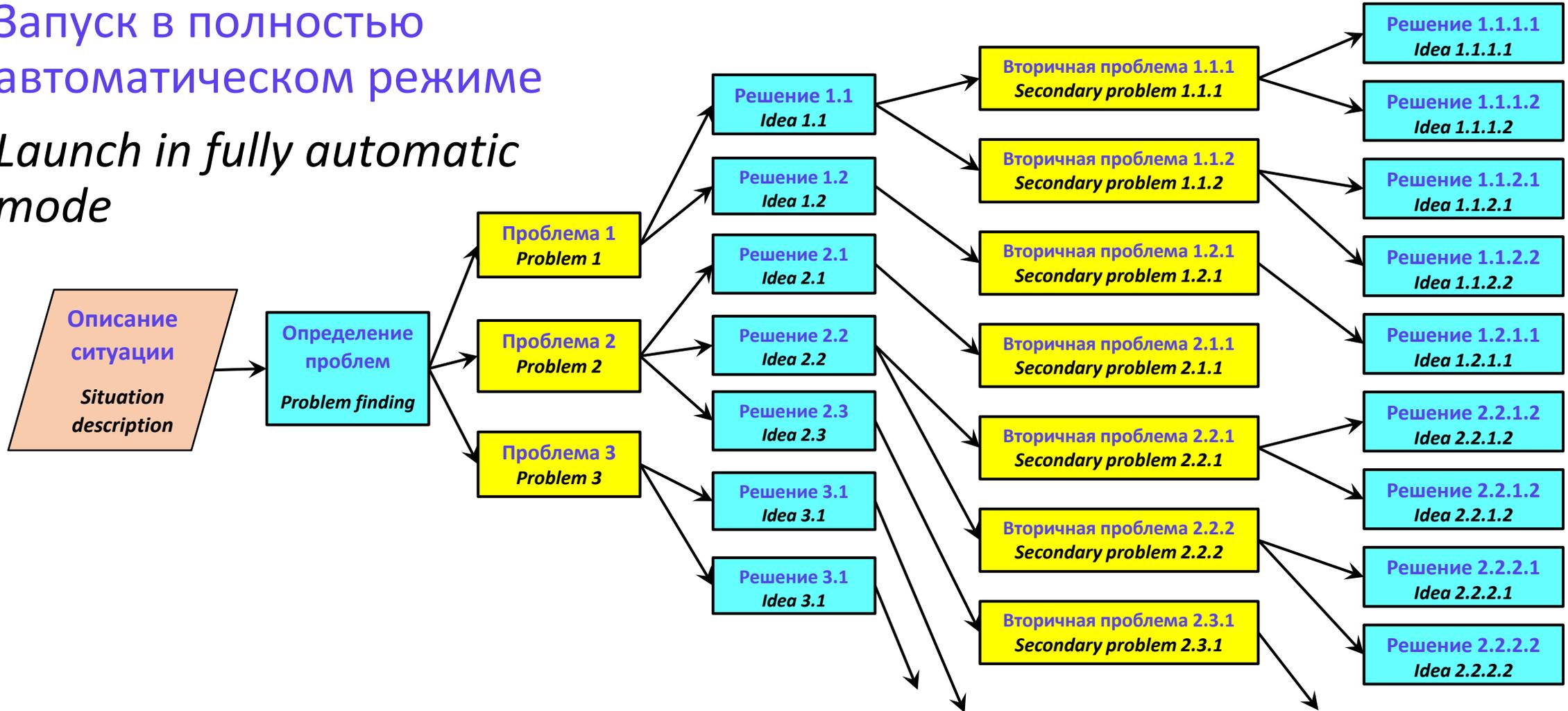
1	Увеличить размер ножа, который очищает ленту	возможное увеличение массы и стоимости ножа, повышение риска повреждения ленты из-за большего давления
2	Использование ножа с закруглёнными краями	возможное снижение эффективности очистки из-за меньшего контакта с лентой
3	Применение ножа с регулируемым давлением на ленту	увеличение сложности конструкции и стоимости системы

1	<i>Increasing the size of the belt cleaning knife</i>	<i>will increase the knife's weight and cost and increase the risk of belt damage due to increased pressure</i>
2	<i>Using a knife with rounded edges</i>	<i>will reduce cleaning efficiency due to less contact with the belt</i>
3	<i>Using a knife with adjustable belt pressure</i>	<i>will increase the design complexity and system cost</i>

Результаты экспериментов / Experimental results

Запуск в полностью автоматическом режиме

Launch in fully automatic mode



Проблема алгоритма / Problem of algorithm

В автоматическом режиме LLM выдаёт **очень много вариантов** решений. Их трудно даже отобразить, тем более – проработать.

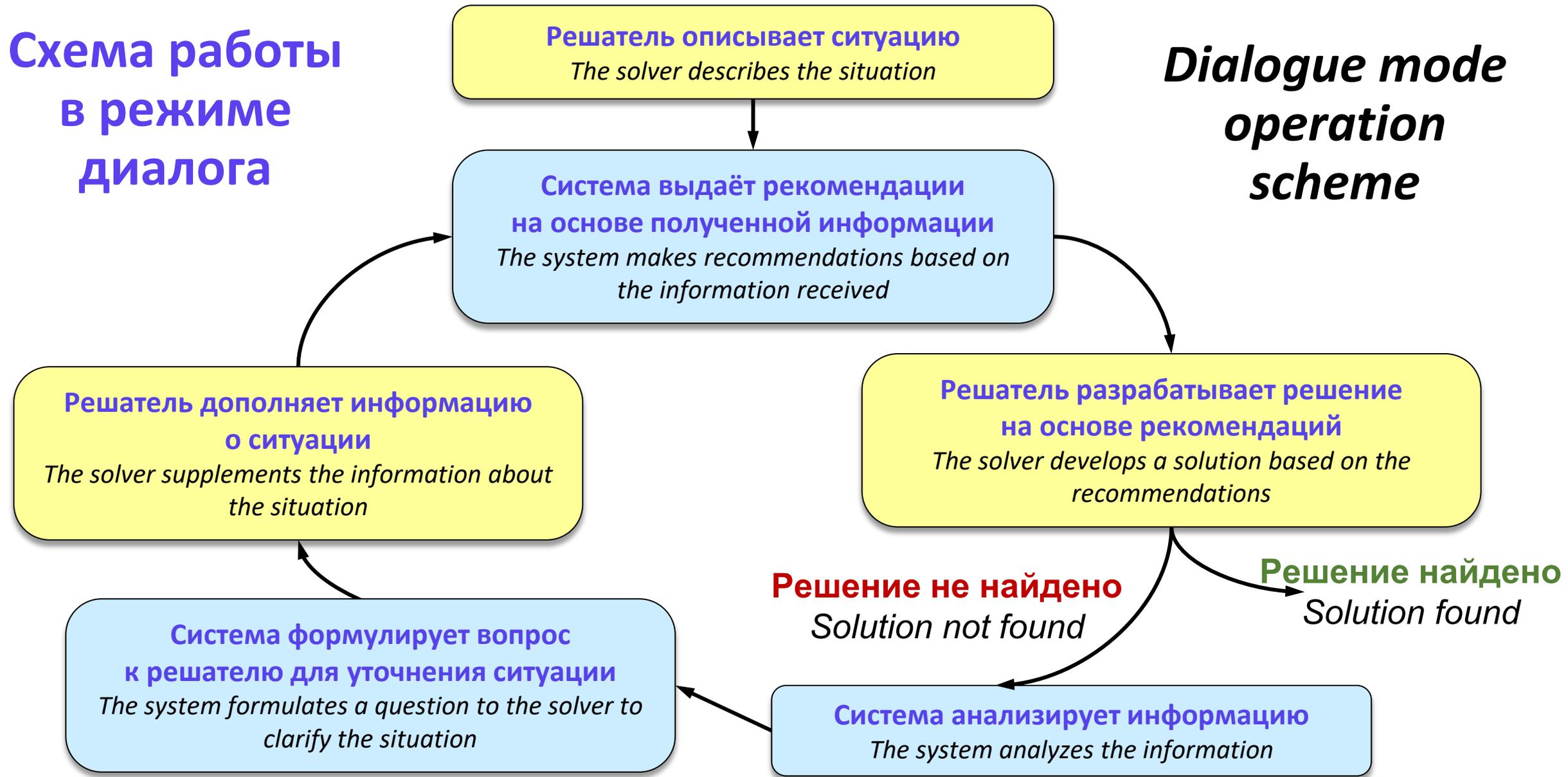
Требуется механизм отсева неприемлемых (на данный момент) решений. Часть из них отбрасывается, часть откладывается, как запасные. Этот процесс пока стоит поручить решателю.



In automatic mode, LLM produces a huge number of solution options. They are difficult to even display, much less process. A mechanism is needed to filter out solutions that are currently unacceptable. Some are discarded permanently, others are set aside as backups. For now, this process should be delegated to a solver.

Схема работы в режиме диалога

Dialogue mode operation scheme



Выводы / Conclusions

- LLM можно успешно использовать для помощи в анализе и выработке решений с использованием инструментов ТРИЗ при помощи соответствующих промптов.
- Требуется промежуточный отсев неподходящих решений, так как объёмы выдачи информации LLM превосходят возможности решателя по их обработке.
- *LLM can be successfully used to assist in analysis and solution development using TRIZ tools using the appropriate prompts.*
- *Intermediate screening of unsuitable solutions is required, as the volume of information generated by LLM exceeds the solver's processing capabilities.*

TRIZ SUMMIT 2025

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2025

THANK YOU!
Спасибо!



