

Моделирование эксперимента
в детском изобретательстве
(проект цифровой лаборатории
"Триизобретатель")



Галина Терехова



Алла Нестеренко

ОБ АВТОРАХ

Нестеренко Алла Александровна

- Опыт преподавания ТРИЗ с **1989** года. Основная тематика исследований связана с использованием инструментов на базе ТРИЗ и ОТСМ в учебной деятельности в начальной и основной школе





ОБ АВТОРАХ

Терехова Галина Владимировна

Опыт преподавания с **1994** года. Реализует практико-ориентированные курсы на основе ТРИЗ с детьми, студентами, квалифицированными специалистами гуманитарных направлений и родителями.

Среда «Тризобретатель»

Цель

- Начальная подготовка младших школьников в области решения проблем



Задачи

- развитие способности к анализу и решению проблем на авторском уровне;
- развитие навыков творческого мышления;
- формирование опыта инновационно-исследовательской и изобретательской деятельности при работе с проблемой;
- организация продуктивной деятельности на основе алгоритмов;
- обучение целенаправленной оценке своей идеи на основе критериев

Карта территории
Вход по пропускам

Парк развлечений
изобретателей

Выставочный
зал

Музей
изобретений

Площадь
инновации

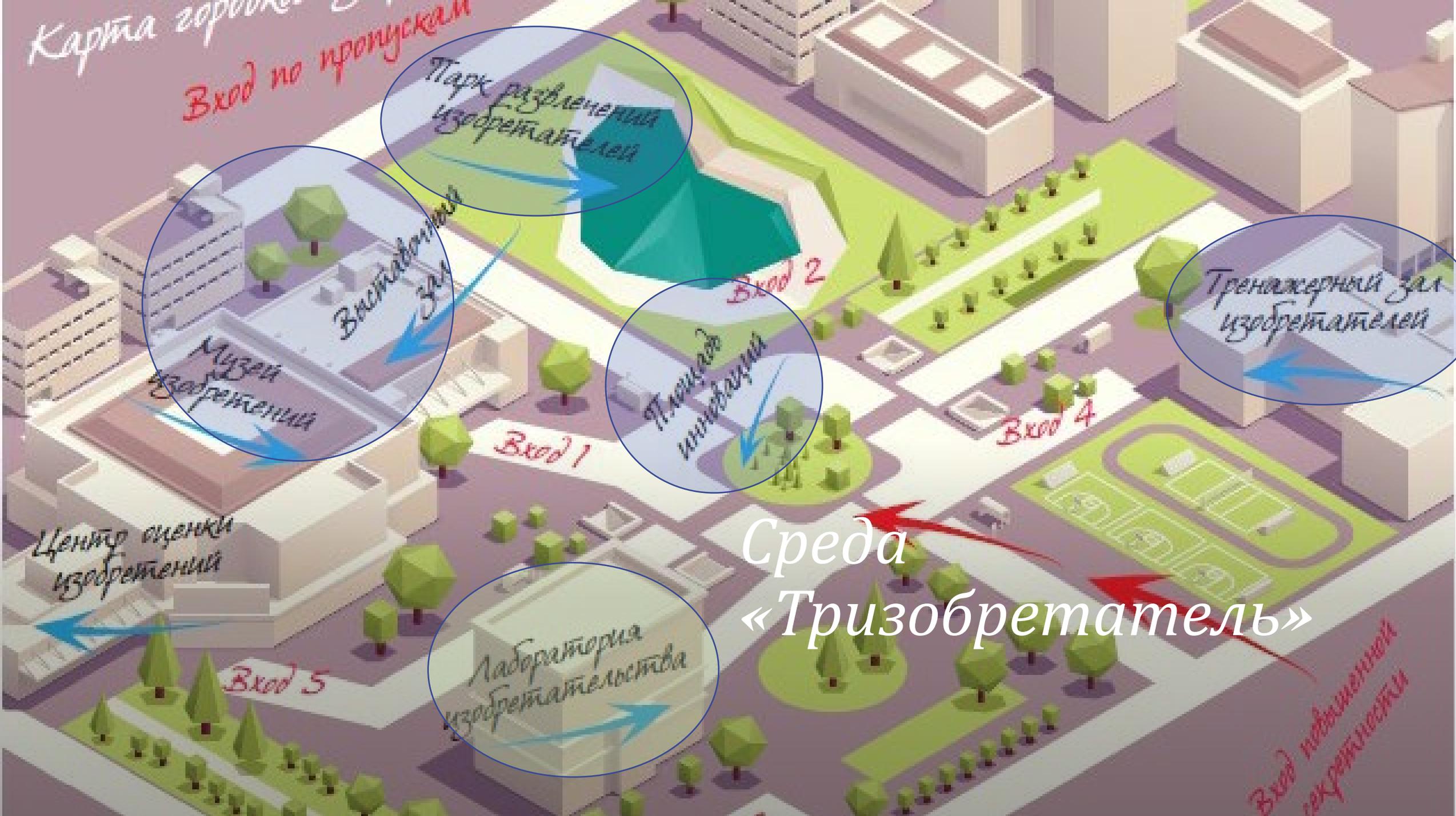
Тренажерный зал
изобретателей

Центр оценки
изобретений

Лаборатория
изобретательства

Среда
«Триизобретатель»

Вход повышенной
секретности



Компьютерная среда поддержки «Тризобретателя»

лабораторное оборудование
для практических занятий

мультимедийной обучающей
программы для ПК по проведению
экспериментов в ТРИЗ-лаборатории;

онлайн-платформа, поддерживающей
SCORM формат для онлайн-обучения для
интерактивных занятий (с использованием
флеш-анимации и видео)

Эксперимент

- Воспроизведение какого-нибудь явления экспериментальным путем, создание чего-нибудь нового в определенных условиях с целью исследования, испытания (толковый словарь С.И.Ожегова онлайн). Эксперимент = опыт
- (от лат. experimentum - проба, опыт), метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются явления природы и общества. (**Современный толковый словарь изд. «Большая Советская Энциклопедия»**)

ЭКСПЕРИМЕНТЫ

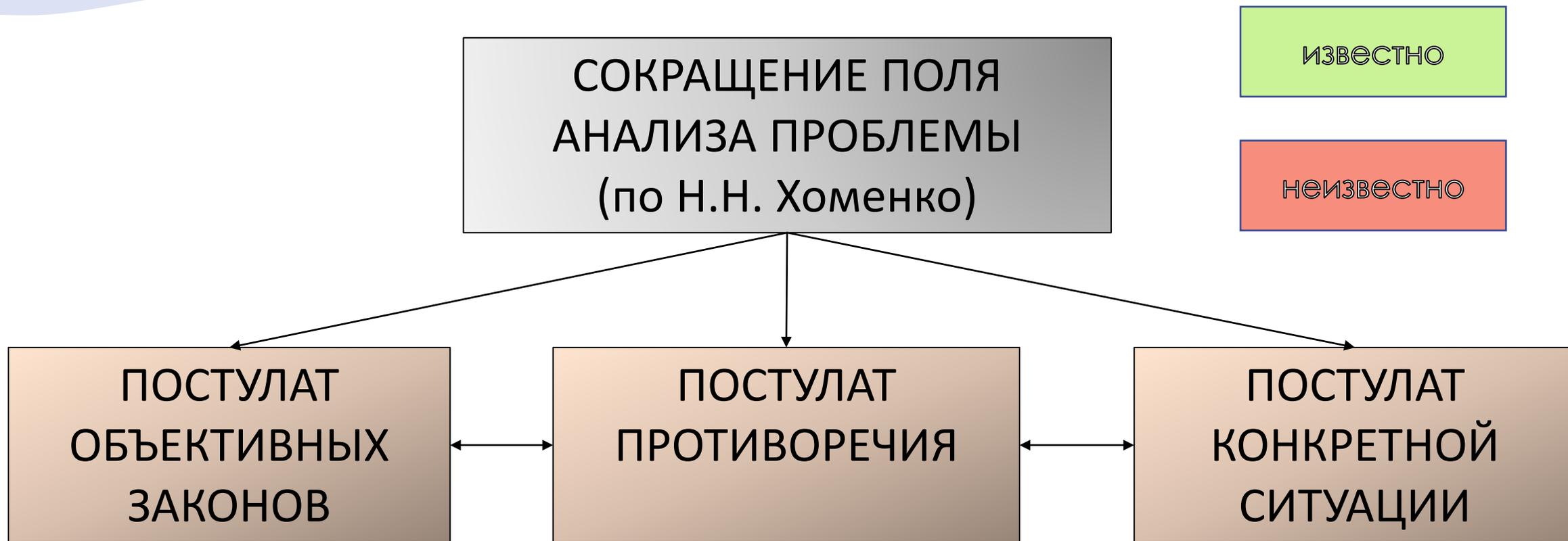
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЙ

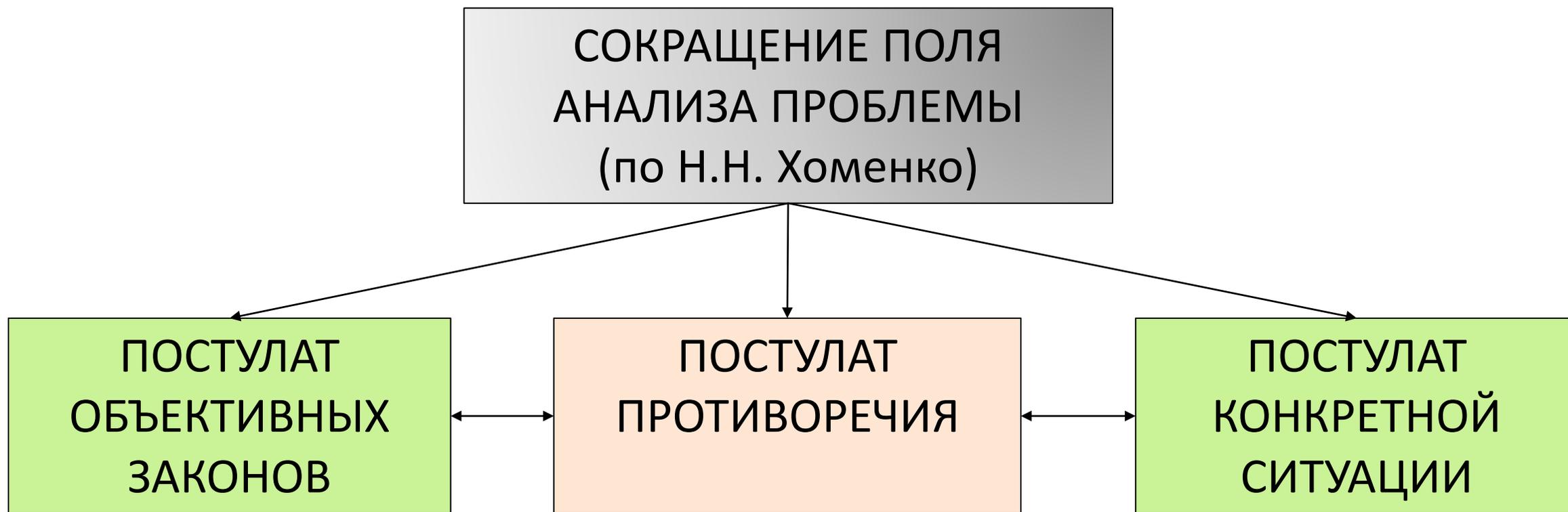
Лаборатория



Способы сужения поискового поля при решении проблемы (по Н.Н. Хоменко)

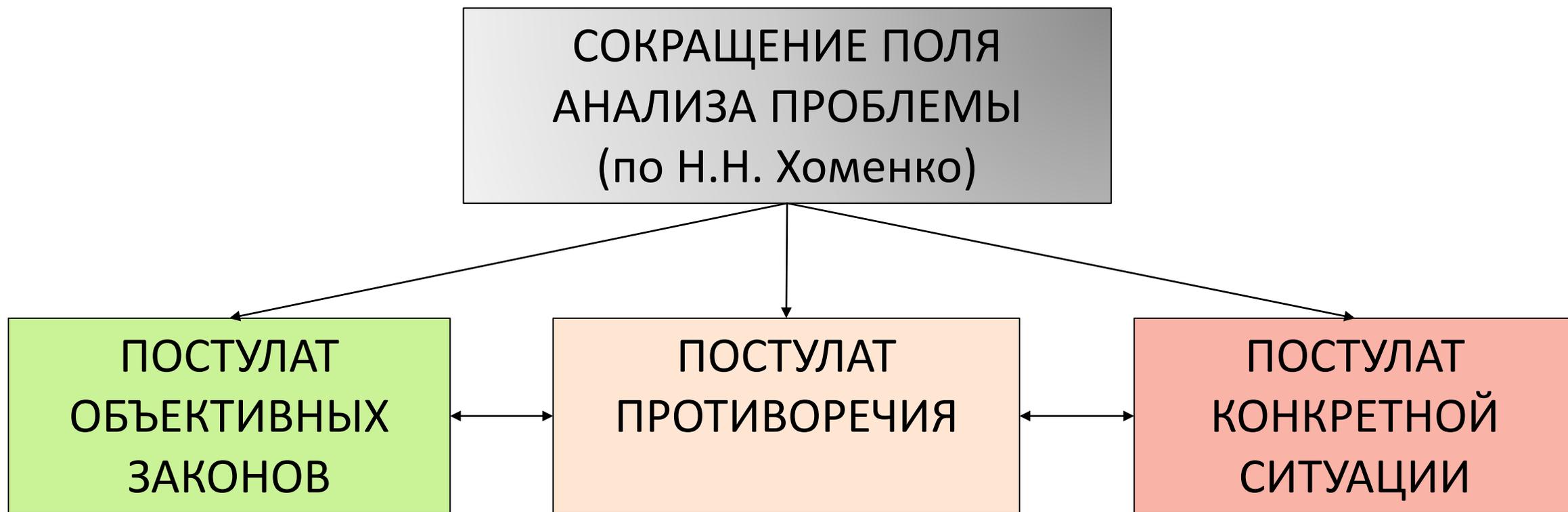


Способы сужения поискового поля при решении проблемы (по Н.Н. Хоменко)



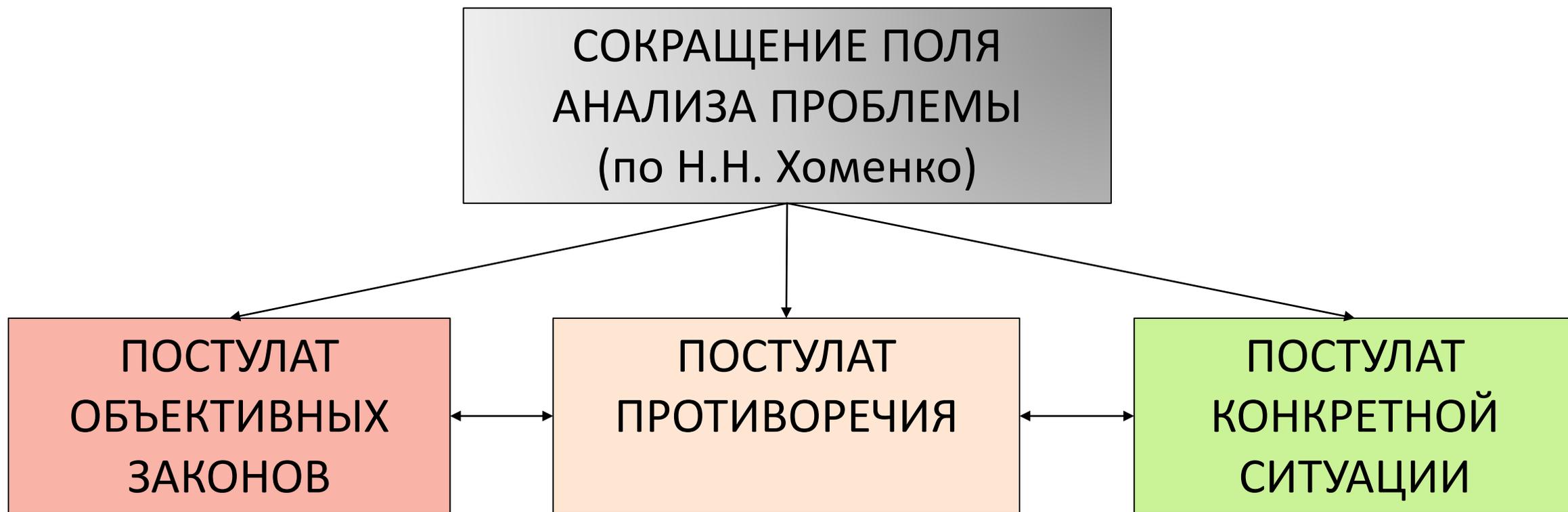
«Идеальная ситуация»

Способы сужения поискового поля при решении проблемы (по Н.Н. Хоменко)



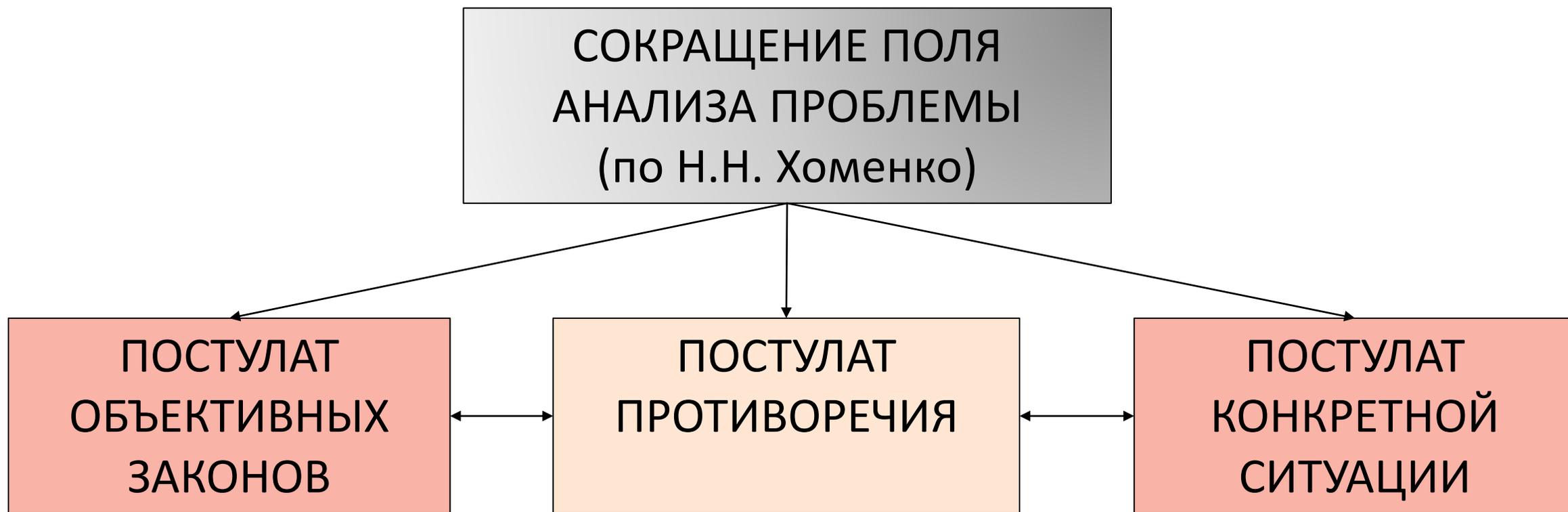
«учёный»

Способы сужения поискового поля при решении проблемы (по Н.Н. Хоменко)



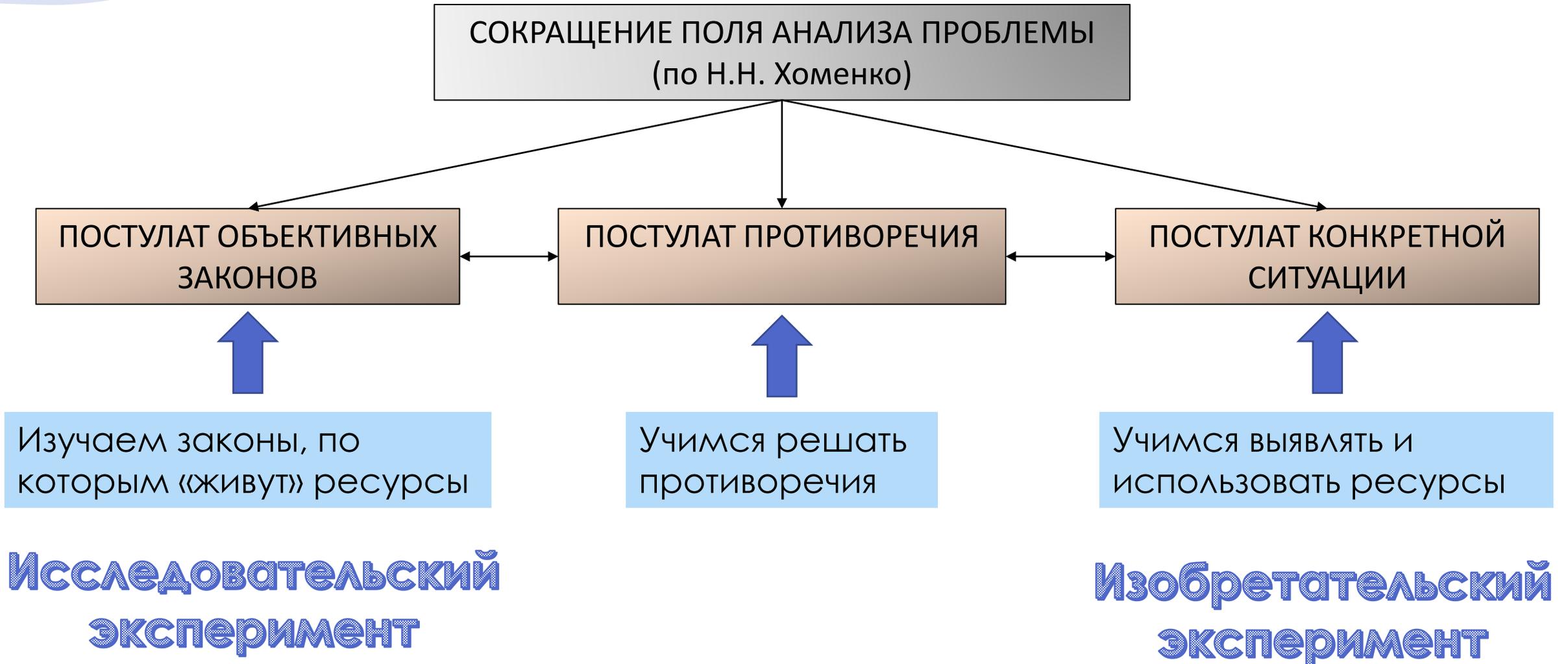
«ПРАКТИК»

Способы сужения поискового поля при решении проблемы (по Н.Н. Хоменко)



«решатель проблем»

Как это отражается в содержании обучения?



Типы эксперимента в среде «Тризобретатель»

Исследовательский

- Отвечает на вопрос «Что будет, если...?»
- Направлен на выявление законов, управляющих работой ресурсов

Изобретательский

- Отвечает на вопрос «Как это сделать?»
- Направлен на использование ресурсов с опорой на управляющие ими законы



Наблюдение

Моделирование

Формулирование
эффектов в виде гипотез

Экспериментальная
проверка гипотез

Выводы, применение

*Исследовательский
эксперимент*

Проблемы и решения

- Дети хотят научиться повторять опыт, но редко интересуются причинами, механизмом явления
- Сначала предсказываем результат, потом проверяем
- Предсказываем на основе модели ММЧ





Конкретные требования

Опора на полученные
раннее эффекты

Решение проблемы

Экспериментальная
проверка решения

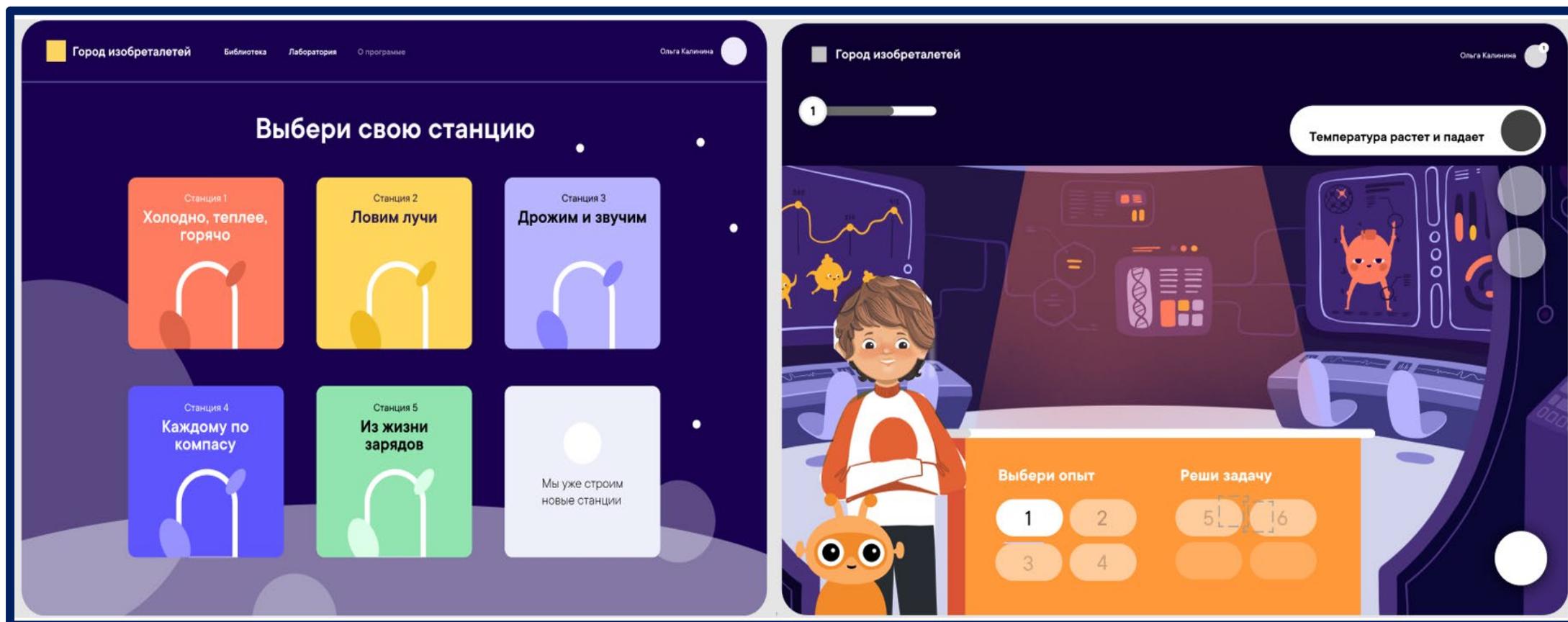
Выводы, применение

*Изобретательский
эксперимент*

Проблемы и решения

- Решение такого рода проблем требует освоения детского алгоритма, а это, в свою очередь, требует времени и сил. Не всех детей удастся замотивировать на такую работу
- Изобретательский эксперимент позиционируется как тренировочное задание, что позволяет управлять условием задачи, ее трудностью, временем, отводимым на решение

Город изобретателей: цифровая лаборатория



Приведем
примеры этапов
эксперимента

Опыт 1. «Ищем контакт»

1 этап
«Демонстрация:
так видит Женя»

2 этап

«Формирование
гипотезы. Тестовый
вопрос»

3 этап

«Моделирование
маленькими
человечками: так
видит Проник»

The image displays four sequential screenshots of a mobile application interface for an experiment titled "Опыт 1 | Температура растет и падает" (Experiment 1 | Temperature rises and falls). The interface is designed for children and includes a navigation bar at the top with the text "Город изобретателей" (City of Inventors) and the user's name "Ольга Калинина".

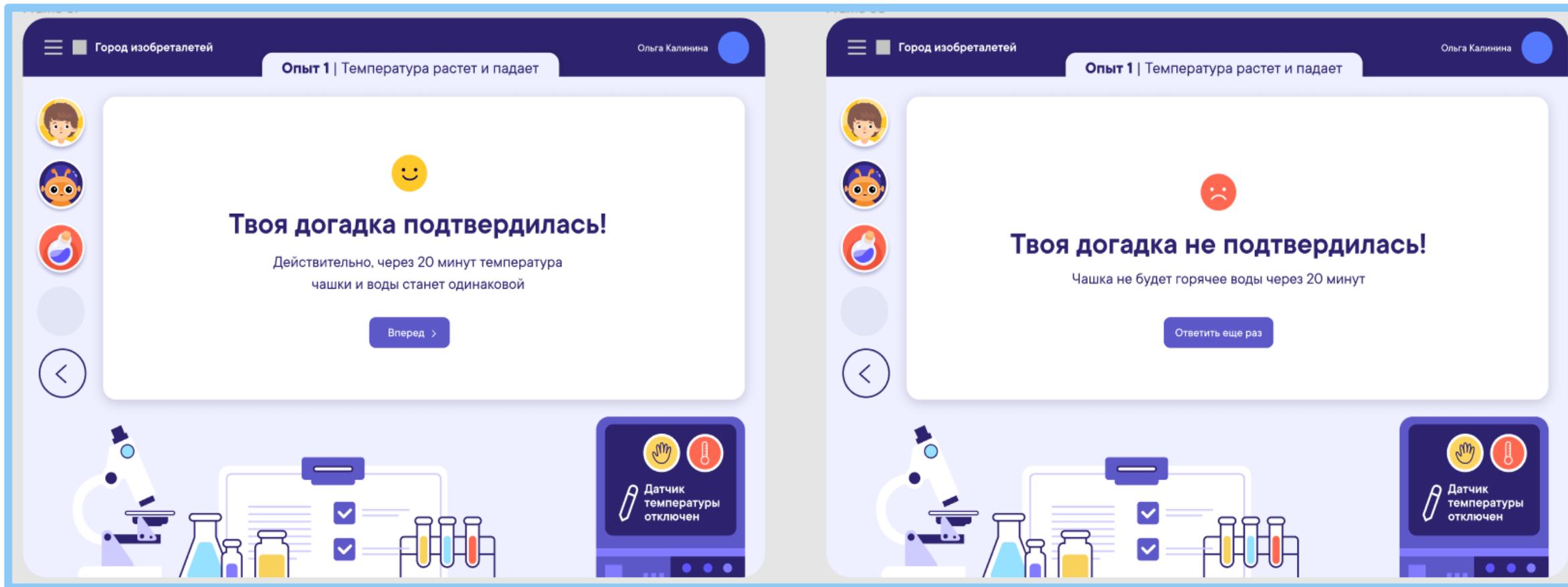
Top Left Screenshot: Shows a laboratory scene with a blue beaker on the left and a blue kettle on the right. A thermometer on the left indicates a temperature of 22, and a thermometer on the right indicates 80. A notification box at the bottom right says "Датчик температуры подключен" (Temperature sensor connected).

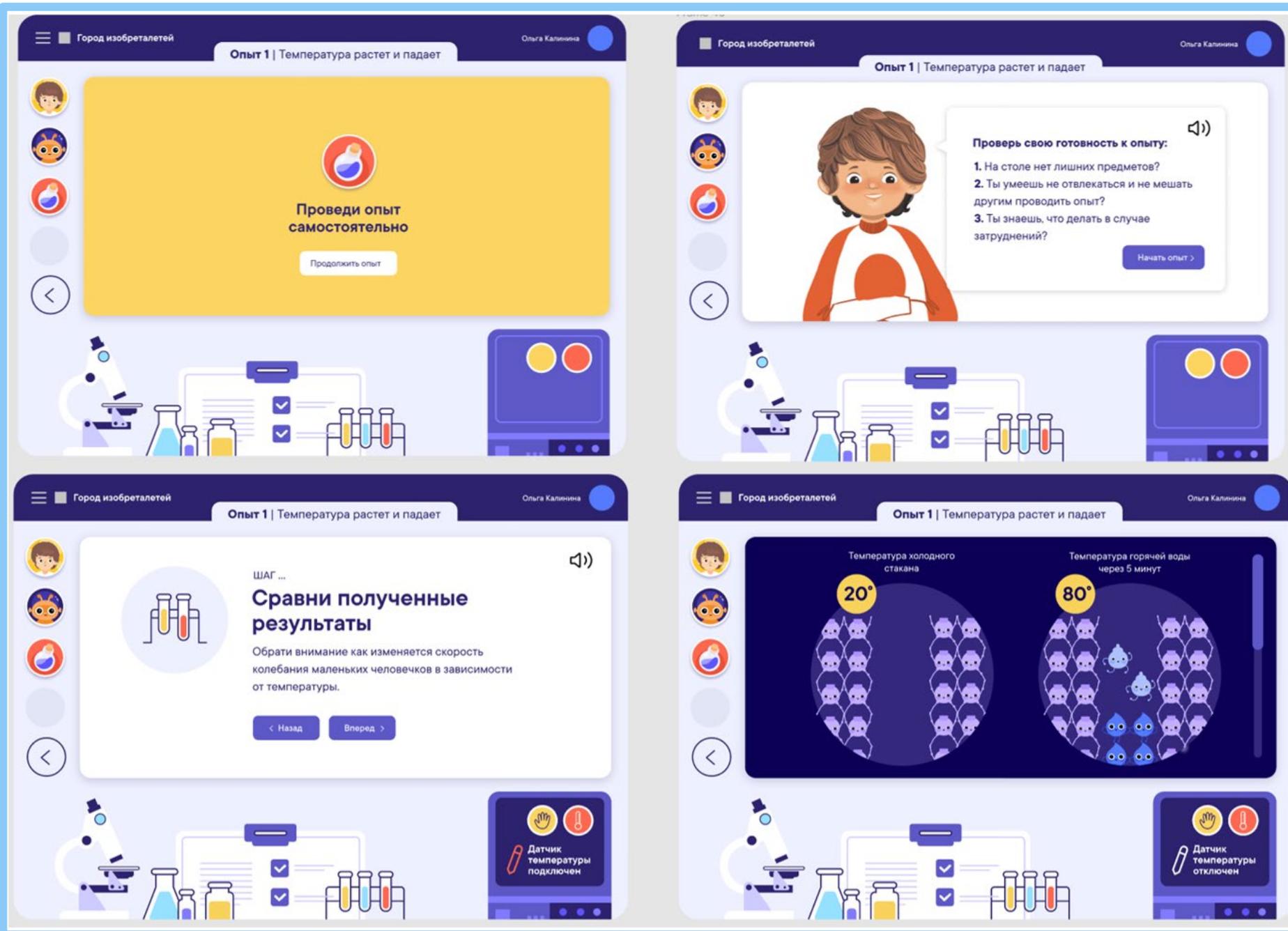
Top Right Screenshot: Displays a question: "Догадайся, что будет горячее через 20 минут? Выбери правильный ответ" (Guess what will be hotter in 20 minutes? Choose the correct answer). Below the question are three buttons: "Стакан" (Glass), "Вода" (Water), and "Одинаково" (The same). A yellow "Отправить ответ" (Send answer) button is on the right. The notification box at the bottom right says "Датчик температуры отключен" (Temperature sensor disconnected).

Bottom Left Screenshot: Shows a dark blue screen with a cartoon character icon and the text: "Прежде чем ответить, посмотри, как это видит Проник" (Before answering, look how this looks to Pronik). A "Продолжить опыт" (Continue experiment) button is at the bottom. The notification box at the bottom right says "Датчик температуры подключен" (Temperature sensor connected).

Bottom Right Screenshot: Shows a dark blue screen with a grid of small blue cartoon characters (Pronik) inside a beaker shape, representing the model. The notification box at the bottom right says "Датчик температуры подключен" (Temperature sensor connected).

Проверка гипотезы: ответ на тестовый вопрос предполагает практическое подтверждение - проведение самостоятельного опыта с использованием оборудования (в данном случае датчика температуры) и поэтапное сопровождение



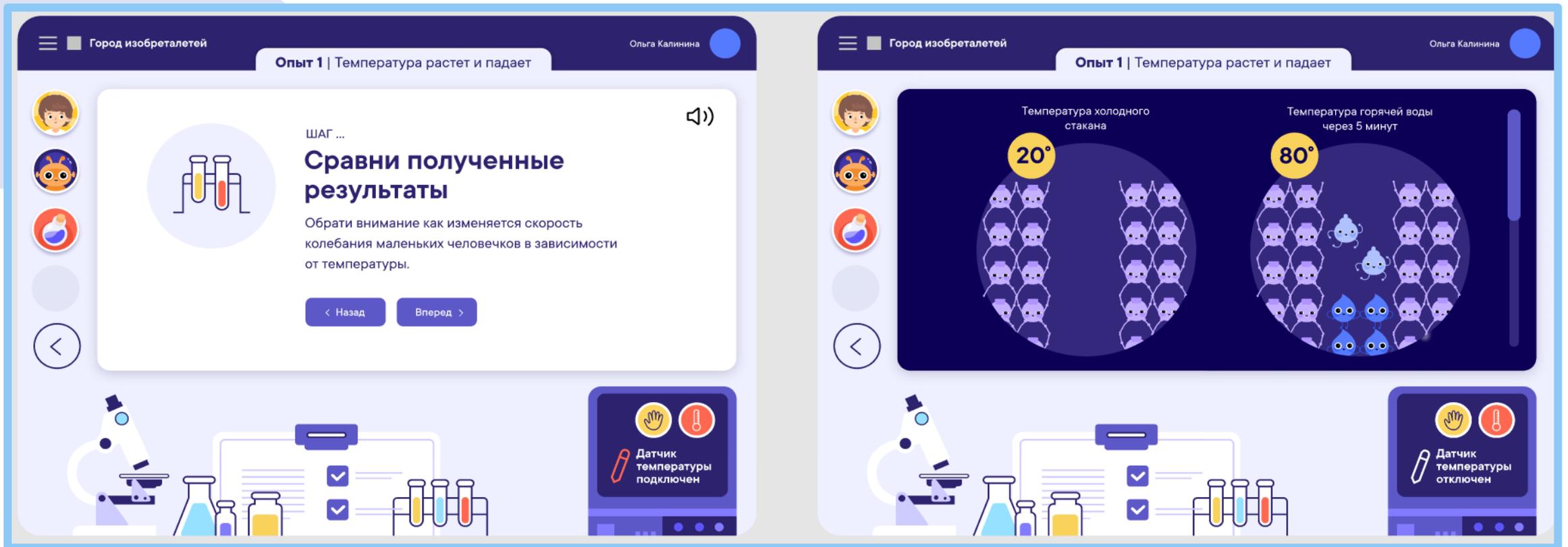


4 этап

«Самостоятельный опыт»

Типовые шаги:

1. Инструкция по технике безопасности.
2. Подготовка оборудования.
3. Проведение измерений.
4. Сохранение результатов.
5. Сравнение полученных результатов.



Сохраненные измерения в ходе опыта выводятся на экран после его выполнения как числовые данные, а также иллюстрируются маленькими человечками. Таким образом, ребенок имеет возможность сравнить полученные данные и убедиться в истинности (ложности) своего предположения. Все данные опытов формируются в один документ и хранятся в личном кабинете

Работа с изобретательским экспериментом опирается на опыт, полученный ребенком в экспериментах исследовательских.

Этапы работы над проблемой:

1. Постановка проблемы «Как получить заданный результат?»
2. Анализ ситуации по детскому алгоритму (мы используем адаптированный вариант модели «Клещи» - вопросы: «ЧТО ЕСТЬ? – ЧТО НАДО? – ЧТО МЕШАЕТ?») позволяют сформулировать требования к ресурсом и далее осуществляется поиск ресурсов с требуемыми свойствами, при необходимости – решение противоречия и преобразование ресурсов.
3. Проверка полученной идеи на практике (собственно эксперимент).
4. При необходимости – возврат к анализу, корректировка решения или поиск новой идеи.
5. Фиксация результатов.
6. Выводы о том, где еще можно применить полученное решение.

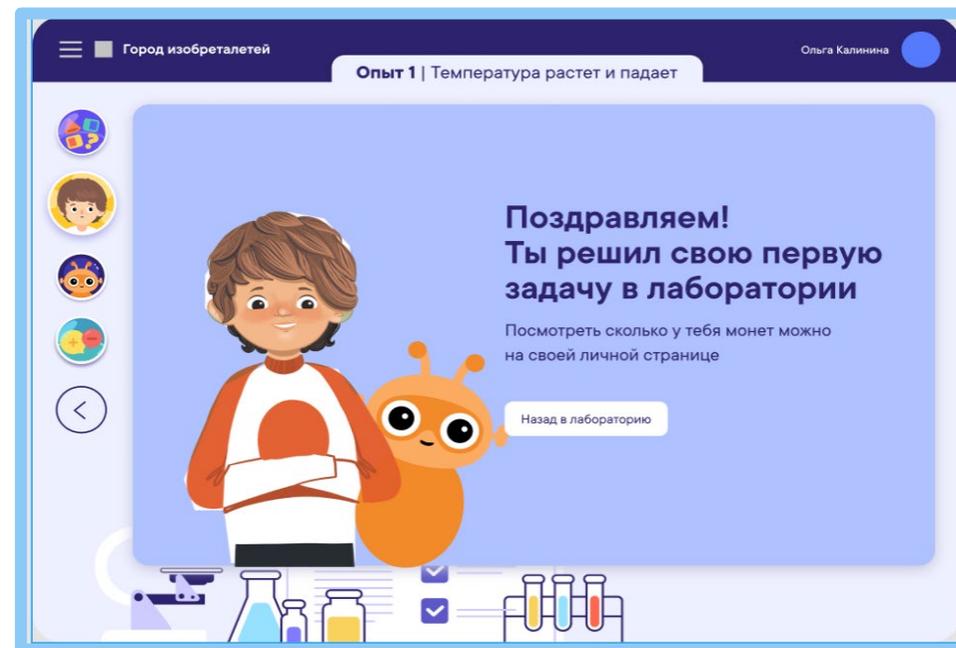
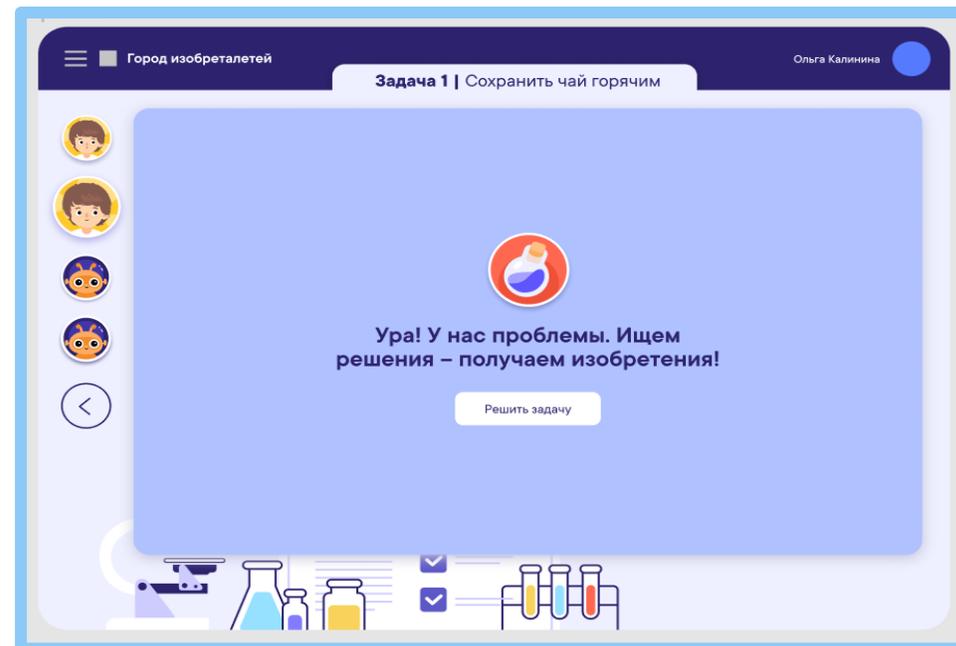
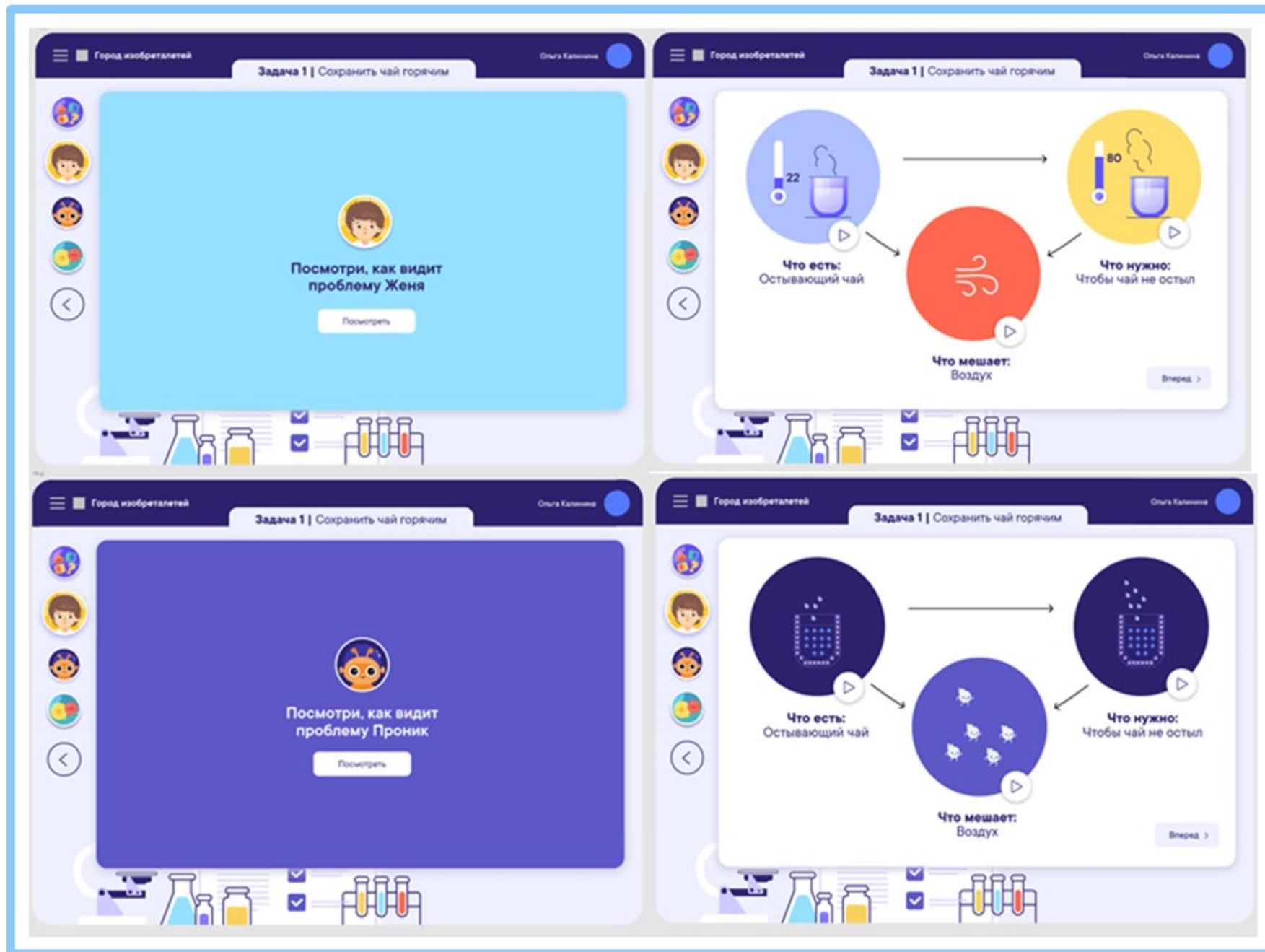
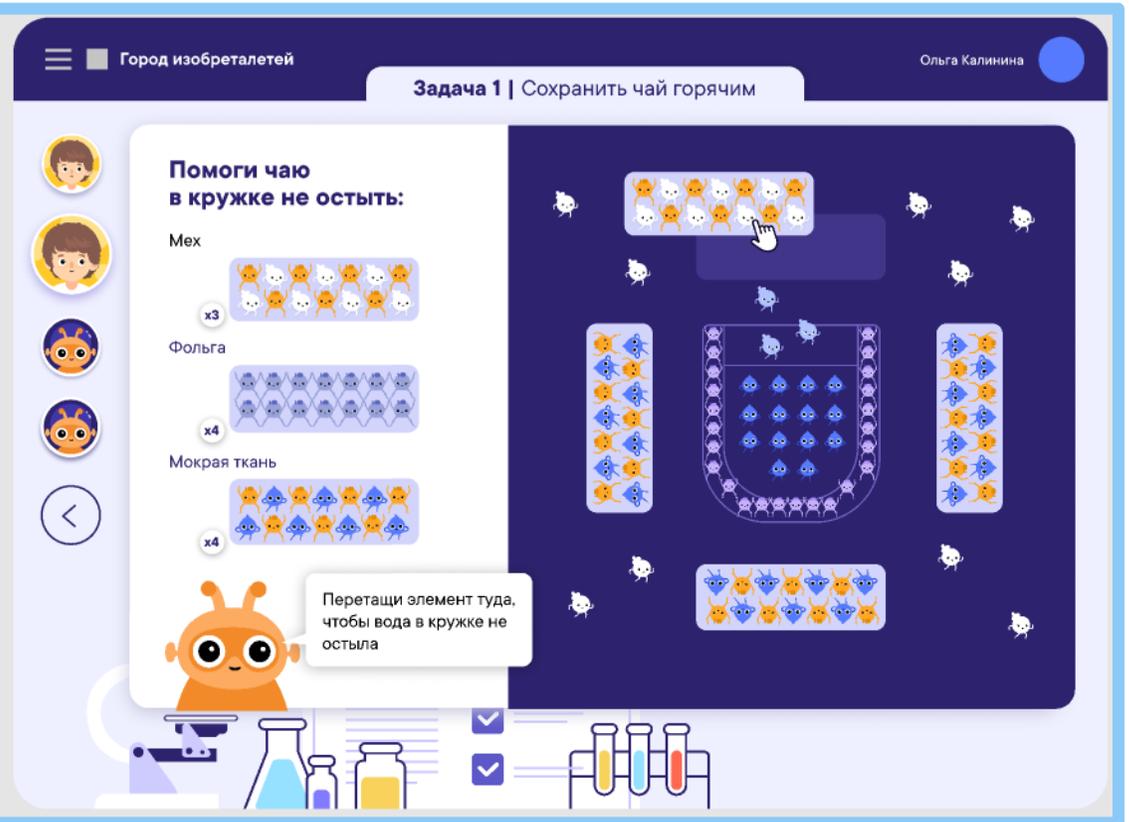
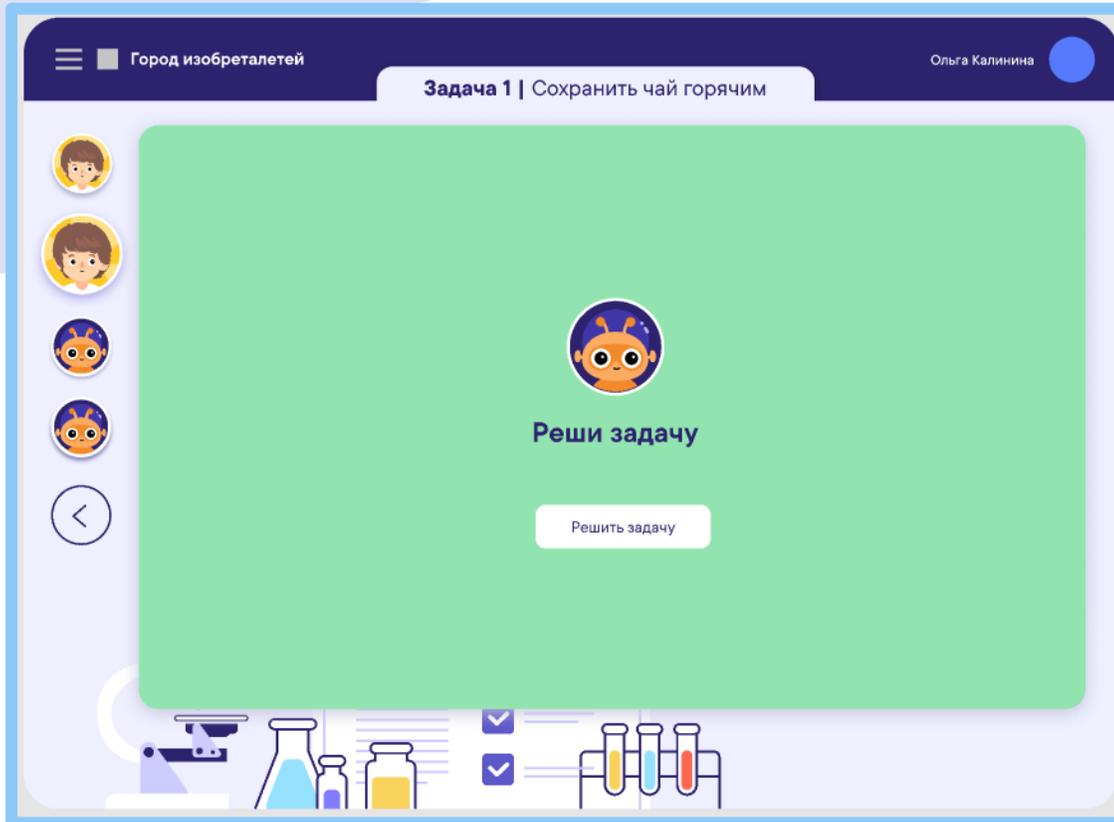


Иллюстрация работы над проблемой сопровождается так же, как и опытах, двумя моделями:

«Как видит Женя»

«Как видит Проник»





Финальный этап решения проблемы представлен в тестовой форме.

«Проблема 1. Как сохранить чай горячим»

Тестовый вопрос: «Как ты думаешь, какой материал сохранит чай горячим дольше?»
Выбор предложенных материалов сопровождается так же иллюстрацией моделью маленьких человечков

Личный кабинет: достигнутые результаты работы

Название монет в Городе изобретателей - "патентики". Начисляются монеты по выполнению чего-либо впервые, за текущую работу, за активность, по мере окончания теста, станции, стола, изучения теории. Формируют допуски: 1) в лабораторию (к практике на основе изучения теории), 2) внутри лаборатории по станциям, столам, переход к новому учебному году "Твой статус - теоретик. Заверши изучение темы." "Твой статус - экспериментатор! Приступай к выполнению опытов". Медали. "Продвинутый теоретик" - все догадки совпали с результатами опыта. "Успешный экспериментатор" - безошибочное выполнение всех опытов. "Талантливый решатель проблем" - решены все тесты в проблемах с первого раза

The image displays two screenshots of the 'City of Inventors' (Город изобретателей) app interface. The left screenshot shows a notification: 'Молодец! Ты получил 3 монетки' (Well done! You received 3 coins) with a gold 'A' medal icon and 'x3' multiplier. Below the notification, it says 'Посмотреть сколько у тебя монет можно на своей личной странице' (View how many coins you can have on your personal page) and a 'Вперед >' button. The right screenshot shows the user profile for Ivan Dormidontov (Иван Дормидонтов), 'Фиксики' (Fixiki). The profile displays statistics: 3 earned coins (заработано монеток), 12 received awards (получено наград), and 1 passed stations (пройдено станций). A navigation menu on the right includes 'Достижения' (Achievements), 'История обучения' (Learning history), 'Настройки профиля' (Profile settings), and 'Выйти' (Logout). At the bottom of both screens, there is a laboratory-themed illustration and a notification: 'Датчик температуры отключен' (Temperature sensor disconnected).

Выводы исследования и перспективы данного направления

Предложенный способ организации образовательной среды позволяет расширить задачи экспериментальной деятельности детей по решению проблем, а именно

- сформировать навыки корректной постановки гипотез в поисковой деятельности;
- повысить точность практических решений при проявлении интеллектуальной инициативы;
- развить умения определять экспериментально достоверные решения проблемы;
- формировать желание пользоваться специальной терминологией научного характера;
- вести конструктивный диалог в процессе совместной исследовательской деятельности;
- самостоятельно формулировать гипотезы и выводы экспериментальной деятельности.

Выводы исследования и перспективы данного направления

- В 2018 году образовательная среда «ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ» включена Агентством стратегических инициатив (АСИ) в Атлас лучших практик неформального образования России, формирующих у детей навыки будущего.
- В 2019 году Фонд содействия инновациям поддержал грантовый проект «Разработка информационно-образовательной системы с ТРИЗ-лабораторией для развития инновационного мышления и навыков созидательной деятельности детей».
- в 2020 году грантовый проект «Экспериментальная образовательная творческая площадка «ТРИЗ.Lab: Изучай. Твори. Изобретай» получил поддержку Фонда Президентских грантов для развития ТРИЗ-образования в республике Марий Эл.
- В экспериментальной работе примет участие 600 детей и 20 экспертов-наставников из числа педагогов и студентов образовательных учреждений г. Йошкар-Олы и Республики Марий Эл.
- Среди направлений развития образовательной среды – разработка и описание новых модулей, медиа поддержка более широкой аудитории для обучения, а также создание сообщества педагогов и родителей, готовых использовать данную среду в различных педагогических контекстах.