



ДЕПАРТАМЕНТ ЖИЛИЩНО-  
КОМУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА  
ГОРОДА МОСКВЫ

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### ЗАДАЧА 2

Рекомендательный сервис  
прогнозирования возникновения  
технологических ситуаций



## 1. Термины и определения

№ п/п	Термин	Определение
1	Сервис	Результат решения технического задания
2	МКД	Многоквартирный дом
3	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
4	ХВС	Холодное водоснабжение
5	ГВС	Горячее водоснабжение
6	УУ	Узел учета
7	ОДПУ	Общедомовой прибор учёта
8	Водосчетчик	Устройство, измеряющее количество воды, транспортируемой через трубу в единицу времени
9	Расходомер	Устройство учета расхода воды, которое входит в состав тепловычислителя
10	Тепловычислитель	Совокупность измерительных приборов (расходомеров и термодатчиков) и вычислительного блока, определяющая объем тепловой энергии, израсходованной потребителем
11	УСПД	Устройство сбора и передачи данных
12	АСУПР	Автоматизированная система учета потребления ресурсов
13	АИС «РКИИЭ»	Автоматизированная информационная система «Развитие коммунально-инженерной инфраструктуры и энергосбережение»
14	УНОМ	Уникальный номер здания/строения в базе данных ГБУ «БТИ»
15	ФИАС	Уникальный номер здания/строения в едином федеральном реестре недвижимости ЕГРН

## 2. Описание работы компании, актуальность задачи и описание сервиса

Основные задачи АО «Мосводоканал» включают обеспечение надежной работы водных систем столицы, доставку качественной питьевой воды населению и иным потребителям (например, социальным объектам).

АО «Мосводоканал» **занимается:**

- забором, подготовкой и доставкой питьевой и технической воды для водоснабжения потребителей Москвы (населения и организаций), а также для собственных нужд;
- водоотведением, очисткой сточных вод;
- эксплуатацией снегоплавильных пунктов, приемом и утилизацией снежной массы;
- эксплуатацией инженерных сооружений водоснабжения и водоотведения;
- поддержанием и модернизацией существующих объектов инфраструктуры.

### **За что отвечает АО «Мосводоканал»:**

- Обеспечивает устойчивую подачу питьевой и технической воды для водоснабжения потребителей Москвы;
- Поддерживает исправность и безопасность трубопроводных сетей, насосных станций и очистительных сооружений;
- Устраняет аварии и проводит профилактические работы;
- Следит за качеством очистки сточных вод, защищая экологию рек и водоёмов.

### **За что НЕ отвечает АО «Мосводоканал»:**

- Не занимается отоплением потребителей;
- Не несет ответственности за состояние трубопроводов в МКД вне территории центральных магистралей.

## **2.1 Актуальность задачи**

На сегодняшний день протяженность сетей водоснабжения оценивается в 13 тысяч км. В условиях урбанизации и увеличения плотности застройки, которая влияет на прирост протяженности инженерных коммуникаций, возрастает потребность расширения методов оперативного контроля состояний сетей водоснабжения.

Вместе с тем, развитие технологий сбора данных в режиме реального времени открывает возможности для создания интеллектуальных систем, способных прогнозировать инциденты на основе многомерных параметров, что напрямую соответствует глобальным трендам цифровизации коммунальной отрасли.

## **3. Предназначение разрабатываемого сервиса**

Сервис по анализу статистики расхода в водопроводе предназначен для обеспечения устойчивости инфраструктуры водоснабжения за счет цифровой обработки оперативных данных. Его ключевые функции включают:

### **1) Раннее выявление аномалий**

- Постоянный мониторинг расхода с использованием датчиков в реальном времени.
- Автоматическое обнаружение отклонений от штатных режимов (например, неожиданные скачки/падения давления, локальные утечки), которые могут указывать на зарождающиеся аварийные ситуации.

### **2) Прогнозирование рисков методами машинного обучения**

- Анализ исторических данных (по мере их накопления) и текущих показателей для построения моделей, предсказывающих вероятность порывов на основе комбинации факторов (сезонные нагрузки, изменения потребления, внешние воздействия).

### **3) Снижение социально-экономических последствий**

- Предотвращение масштабных разрывов за счет своевременного вмешательства, что уменьшает простои в водоснабжении, повреждение дорожной инфраструктуры и экологические риски.

- Сокращение расходов на обслуживание оборудования благодаря предиктивной диагностике и предотвращению крупных поломок
- Сокращение потерь воды за счет оперативного устранения течей, выявляемых на ранних стадиях.
- Повышение уровня комфорта жителей города Москвы за счет повышения надежности систем водоснабжения.

**Основные эффекты** от работы сервиса:

- 1) Минимизация человеческих ошибок. Сервис снижает влияние человеческого фактора на принятие решений, уменьшая количество пропущенных сигналов и неверных интерпретаций поступающих сообщений.
- 2) Снижение времени отклика. Благодаря автоматизации процессов распознавания различных ситуаций, уменьшается время принятия решения, что ускоряет устранение аварий и уменьшает потери ресурсов.
- 3) Оптимизация распределения ресурсов. Информация о состоянии инфраструктуры и прогнозируемых событиях позволяет эффективно распределять команды специалистов и оборудование.
- 4) Повышение надёжности системы водоснабжения. Ранняя диагностика неисправностей и прогнозирование развития неблагоприятных сценариев уменьшают частоту аварий и улучшают качество предоставляемых услуг.

#### **4. Постановка задачи**

Необходимо разработать сервис формирования статистического прогнозирования событий и выдачи рекомендаций диспетчерам АО «Мосводоканал», обеспечивающий автоматический анализ больших объемов ретроспективных, а также данных в режиме реального времени и формирование предупреждений о потенциальных проблемах в системе горячего водоснабжения.

Задача выполняется на примере участка системы горячего водоснабжения (ГВС) от индивидуального теплового пункта (ИТП) до многоквартирного жилого дома (МКД). Принципиальная схема ГВС МКД представления на рисунке 1.

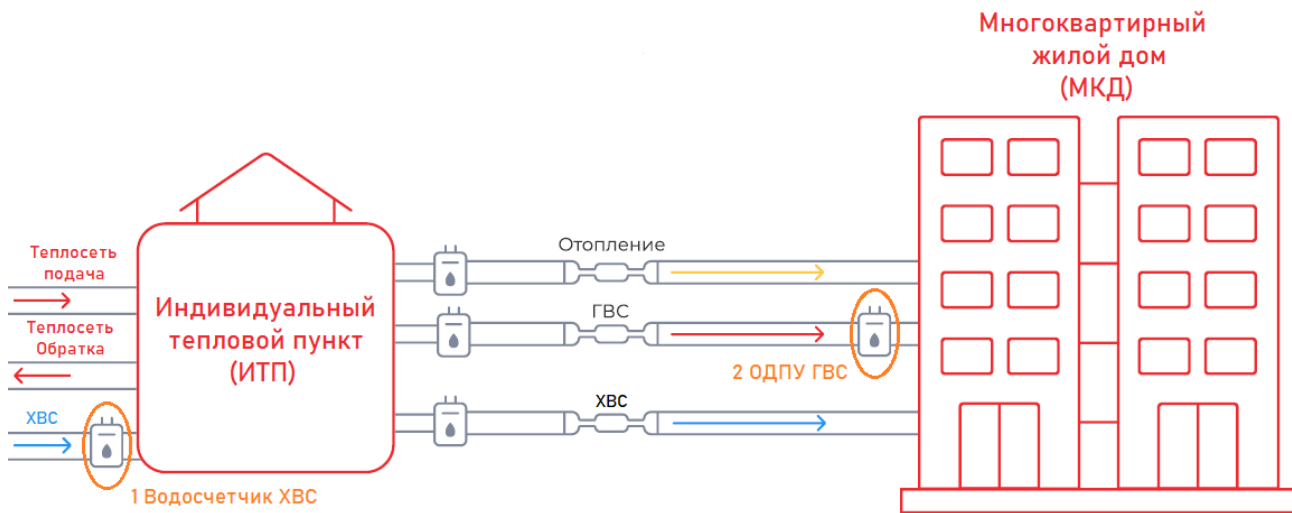


Рисунок 1. Принципиальная схема горячего водоснабжения в МКД.

Описание принципиальной схемы горячего водоснабжения МКД: холодная вода из сетей АО «Мосводоканал» поступает в тепловой пункт, где происходит нагрев холодной воды до нормативной температуры. По трубопроводу системы ГВС подогретая вода поступает в МКД. Фиксация расходов осуществляется по водосчетчику ХВС перед подогревателем в ИТП (на рисунке — цифра 1) и по расходомеру общедомового прибора учета (ОДПУ) ГВС в МКД (на рисунке — цифра 2).

Данные узлов учета передаются с помощью устройства сбора и передачи данных (УСПД) — модемов, в автоматизированную систему учета потребления ресурсов (АСУПР). При решении задачи также должен быть учтен объем потребления ГВС, определенный ОДПУ.<sup>1</sup>

Нормальной работой системы горячего предлагается считать условие, при котором показания водосчетчика ХВС в ИТП и показания потребления ГВС по ОДПУ коррелируются в пределах 10%.<sup>2</sup> Превышение отклонения показаний узлов учета ХВС в ИТП ОДПУ ГВС предлагается считать аномальным и требующим анализа причин возникновения (например, утечка ГВС, неисправность одного или обоих узлов учета, внешнее воздействие на узел учета, бездоговорное потребление и т.д.).

## 5. Требования к сервису

### 5.1 Основная функциональность

#### 1) Автоматическая **обработка** входящих данных

<sup>1</sup> На текущий момент в АСУПР передаются показания только по ОДПУ ГВС. В рамках данного ТЗ создается абстрактная модель, при которой водосчетчик ХВС перед подогревателем в ИТП также снабжен модемом для передачи показаний в АСУПР.

<sup>2</sup> В соответствии с п. 119 приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр "Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя" допускается отклонение для каждого узла учета до 5%

Сервис должен обрабатывать показания водосчетчика ХВС в ИТП и расходомера ОДПУ ГВС в МКД<sup>3</sup>;

2) Формирование графиков расхода воды.

Сервис должен формировать графики учета воды с разной дискретностью и отображать отклонения между показаниями узла учета ХВС в ИТП и показаний расходомера ОДПУ ГВС от нормального функционирования системы водоснабжения (отклонение свыше 10%), а также уведомлять о негативных тенденциях к росту отклонения показаний.<sup>4</sup>

3) **Прогнозирование** и предупреждение рисков

Сервис должен формировать прогнозы возникновения аварийных ситуаций, исходя из исторических данных.

## 5.2 Пользовательские требования

Пользователь сервиса должен иметь возможность:

- 1) Работать с данными;
- 2) Запрашивать прогноз поведения инфраструктуры;
- 3) Включать и исключать из анализа, в т.ч. предиктивного, отдельные факторы (показатели);
- 4) Получать рекомендации;
- 5) Обучать сервис путём интерпретации отклонений от нормы как более естественное поведение инфраструктуры;
- 6) Скачивать/сохранять визуализированный прогноз.

## 5.3 Функциональные требования

1) Работа с данными:

- Пользователь должен иметь возможность просматривать данные в табличном виде, получать информацию об источнике;
- Пользователь должен иметь возможность визуализировать данные (графики, диаграммы) и сопоставлять данные;
- Пользователь должен обладать возможностью отключать отдельные факторы и параметры, а сервис должен корректировать прогноз поведения инфраструктуры, в т.ч. предиктивный;
- Пользователь должен иметь возможность выгружать данные в редактируемом (xlsx, csv и пр.) и не редактируемом виде (pdf, jpeg/png).

2) Анализ и выявление аномалий:

<sup>3</sup> В зависимости от схемы (тупиковая/циркуляционная) ОДПУ ГВС МКД может иметь один водосчетчик (первый канал) или, соответственно, два расходомера, установленные на подающем и обратном трубопроводе. Для выполнения данной задачи предполагается сравнивать показания водосчетчика ХВС в ИТП и расходомера первого канала в случае тупиковой схемы, а в случае циркуляционной — значения расходомера ХВС в ИТП и разницы каналов ОДПУ ГВС. Пример двухканальной посуточной ведомости приведен в Приложении 3.

<sup>4</sup> В соответствии п. 119 приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр "Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя" допускается отклонение для каждого узла учета до 5%

- Сервис должен описывать нормальное поведение показаний узлов учета и детектировать отклонения<sup>5</sup>;
- Сервис должен обнаруживать отклонения от нормального функционирования системы водоснабжения, оперативно (своевременно) выявлять потенциальные угрозы и сбои в работе оборудования и сети;
- Сервис должен в визуальном виде и при помощи настраиваемых уведомлений сообщать пользователю об отклонениях от нормальных значений;

### 3) Предиктивный (прогнозный) анализ

- Сервис должен обладать возможностью предиктивного анализа поведения инфраструктуры на основе оценки вероятностей развития негативных сценариев на основании исторических.

## 5.4 Нефункциональные требования

Возможный технологический стек:

- Java
- Python
- C#

При разработке сервиса могут быть использованы решения с открытым кодом либо решения, находящиеся в реестре отечественного программного обеспечения.

Основными нефункциональными требованиями являются следующие показатели:

#### 1. Количество пользователей;

№ п/п	Показатель	Определение	Значение
	Расчетное количество пользователей	Количество пользователей, работу которых должно обеспечить разрабатываемое решение, с учетом достижения всех показателей назначения	4000
	Расчетное количество одновременно работающих пользователей	Количество одновременно работающих пользователей, работу которых должен обеспечить Сервис, с учетом достижения всех показателей назначения	2000
	Максимальное количество пользователей	Максимальное количество пользователей, работу которых должна обеспечить архитектура разрабатываемое сервис	5 000
	Максимальное количество одновременно работающих пользователей	Максимальное количество одновременно работающих пользователей, работу которых должна обеспечить архитектура решения	3000

<sup>5</sup> В соответствии п. 119 приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр "Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя" нормальным поведением показаний узлов учета принимается отклонение от исторических данных за данный час работы учета в пределах 10% (как суммы предельных отклонений двух узлов учета)



## 2. Количество обрабатываемых объектов предметной области;

№ п/ п	Объект	Тип передаваемого объекта	Количество объектов предметной области, обрабатываемых Системой			
			Расчетное		Максимальное	
			За час	За год	За час	За год
	Значение параметра измерений ПУ	Полученные с ПУ не модифицированные результаты измерений физических величин поставляемых ресурсов, на основании которых осуществляется контроль за состоянием потребления ресурсов	3,0 млн.	29 млрд.	5,5 млн.	48,5 млрд.

## 3. Пропускная способность;

	Наименование информационного потока	Тип передаваемого объекта	Количество сообщений за час	
			Расч.	Макс.
	Значение параметра измерений ПУ	Показатель	500 000	5 000 000

## 4. Время получения отчетности;

№ п/п	Показатель	Значение
1	Расчетное время получения отчета с заранее определенной структурой (сек)	5
2	Максимальное время получения отчета с заранее определенной структурой (сек)	10

## 5. Производительность;

№ п/п	Показатель	Значение
1	Расчетное количество запросов, обрабатываемых в сек.	100
2	Максимальное количество запросов, обрабатываемых в сек.	500

## 6. Быстродействие;

№ п/п	Показатель	Значение
1	Расчетное время отклика при запросе, сек.	5
2	Максимальное время отклика при запросе, сек.	10



## 7. Доступность и надежность

Надежность должна достигаться комплексом организационных и технических мер, обеспечивающих требуемые уровни безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохранения ресурсов.

Технические меры по обеспечению надежности должны предусматривать:

- резервирование критически важных компонентов и данных и отсутствие единой точки отказа;
- использование технических средств с избыточными компонентами и возможностью их замены без остановки работы;
- использование программного резервирования (программной избыточности);
- конфигурирование используемых средств и применение СПО, обеспечивающего требуемую надежность.

Организационные меры по обеспечению надежности должны быть направлены на минимизацию ошибок персонала при эксплуатации и проведении работ по обслуживанию, минимизацию времени ремонта или замены вышедших из строя компонентов за счет:

- обеспечения требуемого уровня квалификации пользователей;
- обеспечения требуемого уровня квалификации персонала;
- регламентации и нормативного обеспечения выполнения работ персонала;
- оповещения пользователей о случаях нештатной работы компонентов;
- диагностики неисправностей.

## 8. Эргономика и техническая эстетика

Взаимодействие пользователей с решением должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса. Средства редактирования информации должны удовлетворять международным стандартам в части использования функциональных клавиш, режимов работы, поиска, использования окна. Ввод или вывод данных, прием управляющих команд и отображение результатов их исполнения должны выполняться в интерактивном режиме. Интерфейс должен соответствовать эргономическим требованиям и обеспечивать эргономичный доступ к основным функциям и операциям, удовлетворять принципу минимизации затрат ресурсов пользователя при вводе, изменении и просмотре данных (исключение дублирования операций пользователя, доступность необходимой информации, использование элемента управления «календарь» для ввода дат, использование инструментов сортировки и фильтрации в реестрах).

Решение должно обеспечивать возможность перехода пользователя между связными документами и (или) объектами.

Решение должно допускать возможность ввода данных и команд множеством разных способов (клавиатура, манипулятор типа «мышь», виртуальная клавиатура) и многовариантность доступа к прикладным функциям (иконки, меню). Ввод–вывод данных, прием управляющих команд и отображение результатов их исполнения должны выполняться в интерактивном режиме. Решение должно учитывать возможность перехода от окна к окну и возврат к ранее открытому окну.

Выводимая информация не должна требовать интерпретации или перекодировки, должна быть легко читаемой человеком. Навигационные элементы должны быть выполнены в такой форме, чтобы пользователь мог легко определить их назначение, а также должны использоваться всплывающие подсказки.

Интерфейс должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа «мышь», то есть управление преимущественно должно осуществляться с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и др. элементов.

Клавиатурный режим ввода должен использоваться главным образом при заполнении и (или) редактировании полей экранных форм.

Все надписи экранных форм, а также сообщения, выдаваемые пользователю (кроме системных сообщений), должны быть на русском языке.

Решение должно обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных некорректными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных ранее случаях должно выдавать пользователю сообщение, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных. В случае вызова функционала удаления данных должно выводиться предупреждающее сообщение с целью подтверждения пользователем удаления данных. Также при удалении должны проверяться связи удаляемого объекта с дочерними объектами, и при их наличии удаление не должно выполняться, либо пользователю должно выдаваться предупреждение о наличии дочерних объектов.

Решение должно обеспечивать контроль ввода данных пользователем на предмет заполнения обязательных полей и корректности формата введенных данных.

Для обеспечения соответствия нормам дизайна и эргономики ПО, а также повышения степени доверия пользователей к решению необходимо выполнить работы по созданию макетов пользовательского интерфейса, UI-kit пользовательских интерфейсов (графическая библиотека элементов интерфейса пользовательского интерфейса).

Формы для создания макетов должны быть выбраны таким образом и в таком количестве, чтобы можно было ознакомиться с ключевыми особенностями и общим стилем предлагаемого решения.

UI-kit должен представлять собой графическую библиотеку элементов интерфейса для дальнейшего использования при разработке приложений и быть выполнен на основе UI-kit предоставленного Заказчиком. В случае отсутствия у Заказчика Ui-kit Подрядчик разрабатывает и согласовывает с Заказчиком графическую библиотеку элементов интерфейса в ЧТЗ.

UI-kit должен содержать все элементы интерфейса. В отношении каждого элемента должно содержаться графическое представление, описание и рекомендации по использованию. В документе должны быть, в том числе, отражены требования к цветам, шрифтам, элементам, пиктограммам, размерам, расстояниям и другим характеристикам визуального представления этих элементов. UI-kit и макеты пользовательского интерфейса должны быть разработаны или актуализированы в процессе разработки решения.

## **6. Возможный пользовательский путь**

1. Пользователь авторизовался/аутентифицировался через логин/пароль.
2. Пользователь запрашивает информацию о текущей ситуации в пилотном микрорайоне (на эмулированных данных).
3. Пользователь просматривает информацию о текущем состоянии инфраструктуры из различных источников, в том числе в табличном виде и при помощи визуализации данных – графики, диаграммы, инфографика.
4. Пользователь вызывает функцию анализа показателей и получает сведения о зависимостях одних показателей от других, нормативах, отклонении фактических показателей от нормативных;
5. Пользователь вызывает функцию предиктивного анализа и получает информацию о прогнозе состояния инфраструктуры на различные длительности – смена, сутки, неделя, иной период времени (по выбору пользователя).
6. Пользователь выбирает веху отклонения, спрогнозированную моделью, и помечает её как истинную или ложную с учётом имеющейся у пользователя информации, после чего сервис запрашивает полномочия на принятие решения, а после их подтверждения (любым способом – ЭП, ЭЦП, индивидуальный код или QR-код) запускает режим переобучения модели и выдаёт прогнозное время до окончания обучения модели.
7. После переобучения пользователь может ознакомиться с новым прогнозом поведения инфраструктуры.
8. Пользователь выгружает сведения, в т.ч. графики, с возможностью выбора «было» и «стало» после переобучения модели.

9. Пользователь должен запросить рекомендации, а сервис должен их сформировать исходя из всех выбранных пользователем факторов, при этом рекомендация должна быть человекочитаемой, конкретной, с чётким алгоритмом действий и образом результата.

10. Пользователь выбирает полученную рекомендацию и помечает её как истинную или ложную. После чего сервис запрашивает полномочия на принятие решения, а после их подтверждения (любым способом – ЭП, ЭЦП, индивидуальный код или QR-код) предлагает запустить режим переобучения модели с возможностью его отсрочки на заданный период, при этом сервис должен выдать прогнозное время до окончания обучения модели в случае его одобрения.

11. Пользователь выгружает сведения, в т.ч. графики, с возможностью отображения исторических и прогнозных данных.

## **7. Целевая аудитория**

Диспетчеры АО «Мосводоканал», диспетчеры и аналитики ГБУ «МАЦ» в ЦУ КГХ, аналитики ДЖКХ при использовании АИС «РКИИЭ».

## **8. Источники данных**

- 1) Посуточные ведомости учета воды (Приложение 2)
- 2) Адресный перечень datamos.ru
- 3) Прочие источники информации

## **9. Требования к решению**

Все необходимые для использования решения методы должны быть доступны и подробно описаны, а также должен быть предоставлен перечень всех использованных библиотек и компонентов. Решение должно быть отдельным сервисом, который может стать независимой информационной системой или ее компонентом. Сложные технические и логические детали решения должны сопровождаться комментариями.

Обязательным условием является наличие сопроводительной документации к решению задачи. В ней необходимо описать:

- используемые методы обработки данных;
- условия и ограничения внутри решения;
- подробные инструкции по компиляции, сборке и установке;
- описание функциональной и компонентной архитектуры.

Исполнитель должен предоставить открытый и не компилированный исходный код, написанный без применения методов обфускации.

Использование сервиса и оформление результатов его использования, в приоритете, должны отвечать требованиям нормативных правовых актов, а также соответствующих государственных стандартов из числа Комплекса стандартов на автоматизированные системы:

- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

## 10. Требования к презентации

Презентация представляется в формате pptx или pdf.

## 11. Требования к UX/UI

1. Интерфейсы решения должны быть доступны и удобны в использовании.
2. Сценарий и путь пользователя должны быть интуитивно понятными.
3. Каждый элемент интерфейса должен решать определенную задачу и присутствовать на экране только если он необходим для решения задач пользователя.
4. Решение должно быть доступно и удобно в использовании как в десктопной, так и в мобильной версии. В планшетах и других устройствах горизонтальной ориентации может использоваться версия для браузеров десктопов.

## 12. Критерии, учитываемые при проведении предварительной экспертизы

1. Подход коллектива к решению задачи:
  - Идея решения задачи;
  - Оригинальность;
  - Способ реализации;
  - Используемые технологии.
2. Техническая проработка решения:
  - Качество кода;
  - Возможность интеграции в любые другие системы;
  - Скорость работы решения.
3. Эффективность решения в рамках поставленной задачи:
  - Проверка работы расчётов;
  - Проверка прогнозирования (оценка достоверности).
4. Соответствие решения выбранной коллективом задаче:
  - Полнота описания сопроводительной описательной документации.

## 13. Критерии, учитываемые при проведении финальной экспертизы

1. Подход коллектива к решению задачи:
  - Идея решения задачи;
  - Оригинальность;
  - Способ реализации;
  - Используемые технологии.
2. Техническая проработка решения:
  - Качество кода;
  - Возможность интеграции в любые другие системы;

- Скорость работы решения.

### 3. Эффективность решения в рамках поставленной задачи:

- Реализация прогнозирования и расчетов сравнением реальных значений;
- Проверка прогнозирования, оценка достоверности путём сравнения реальных данных и прогнозных значений;
- Проверка рекомендаций сервиса и реальных рекомендаций в соответствии с реальными условиями;
- Реализация дополнительных настраиваемых параметров;
- Проверка объективности диаграмм (оценка достоверности диаграмм будет проводиться на основании их визуальной восприимчивости и отражении данных);
- Скорость и удобство работы.

### 4. Соответствие решения выбранной коллективом задаче:

- Решение по UX/UI: интуитивно понятный интерфейс;
- Логически связанные блоки размещены рядом;
- Соответствие прогнозов реальному поведению инфраструктуры;
- Соответствие сгенерированных сервисом рекомендаций реальным рекомендациям при текущих вводных.

### 5. Выступление коллектива на питч-сессии.

## 14. Требования к сдаче решений на платформе

1. Ссылка на репозиторий с кодом
2. Ссылка на презентацию.
3. Ссылка на прототип для проверки выполненной работы
4. Ссылка на сопроводительную документацию: инструкцию по сборке и руководство пользователя (.docx/.pdf).

## Приложение 1. Состав сведений для системы прогнозирования технологических ситуаций

Сущность (бизнес-наименование)	Атрибут сущности (бизнес)	Формат атрибута
ИТП	Идентификатор ИТП	UUID
ИТП	Номер ИТП	string
МКД	Адрес	string
МКД	ФИАС	string
МКД	УНОМ	string
ОДПУ ГВС	Идентификатор тепловычислителя	UUID
ОДПУ ГВС	Идентификатор расходомера первого канала	UUID
ОДПУ ГВС	Идентификатор расходомера второго канала	UUID
Водосчетчик ХВС ИТП	Значение расхода	integer
Водосчетчик ХВС ИТП	Идентификатор	UUID
ОДПУ ГВС	Значение расхода	integer
ОДПУ ГВС	Значение расхода	integer



## Приложение 2. Датасет

Посуточная ведомость водосчетчика ХВС ИТП

Посуточная ведомость ОДПУ ГВС