

**Управление водоснабжением.
Современные возможности получения достоверной информации по
эффективности работы
(Опыт и перспективы)**

*Нефедова Елена Дмитриевна
Зам. директора по производству
ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»*

Инструменты для управления водоснабжением и водоотведением Санкт-Петербурга



Цель: обеспечение безопасности питьевой воды, бесперебойности, доступности услуги водоснабжения



Цель : Снижение негативного воздействия на водные объекты, бесперебойности и доступности услуги водоотведения



Система управления – основа перехода от водоподачи к водоснабжению

Водоподача

Давление



Отсутствие обратной связи с потребителем.

Расход



Подача воды исходя из производственных возможностей, без учёта конкретных параметров ценностей потребителя.

Качество



Отнесение затрат с использованием стоимостных показателей.



Система управления водоснабжением

Водоснабжение

Наличие обратной связи с потребителем.

Бесперебойная подача безопасной питьевой воды высокого качества, требуемого объёма и напора.

Прогнозирование и удовлетворение возрастающих потребностей потребителя.

Индивидуализация потребления воды по конкретному потребителю.

Отнесение затрат на основе физических показателей расхода воды.

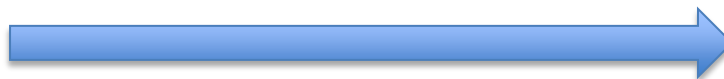
Давление



Расход



Качество



Цели «Создание системы управления водоснабжения»



Повышение качества услуги водоснабжения



Снижение эксплуатационных затрат

Улучшение параметров водоснабжения

Обеспечение 100% соответствия проб питьевой воды, подаваемой с источников водоснабжения, в общем объеме проб

Обеспечение 100% качества питьевой воды в распределительной водопроводной сети.

Снижение количества перерывов в подаче воды, возникших в результате повреждений и иных технологических нарушений, ед./ км

Оптимизация рабочего давления в системе водоснабжения до 30-35 м вод. ст. - повышение надежности и долговечности системы

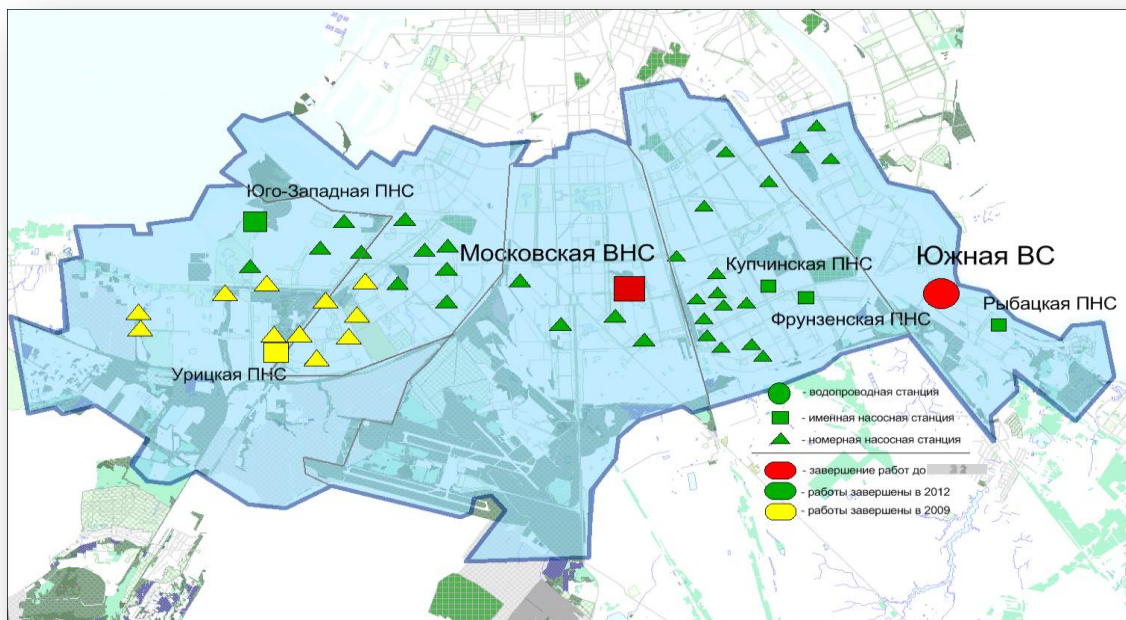
Снижение себестоимости 1 м³ воды

Сокращение расходов и потерь воды

Повышение энергоэффективности

Сокращение расходов на обслуживание технологических процессов

Сокращение численности эксплуатационного персонала

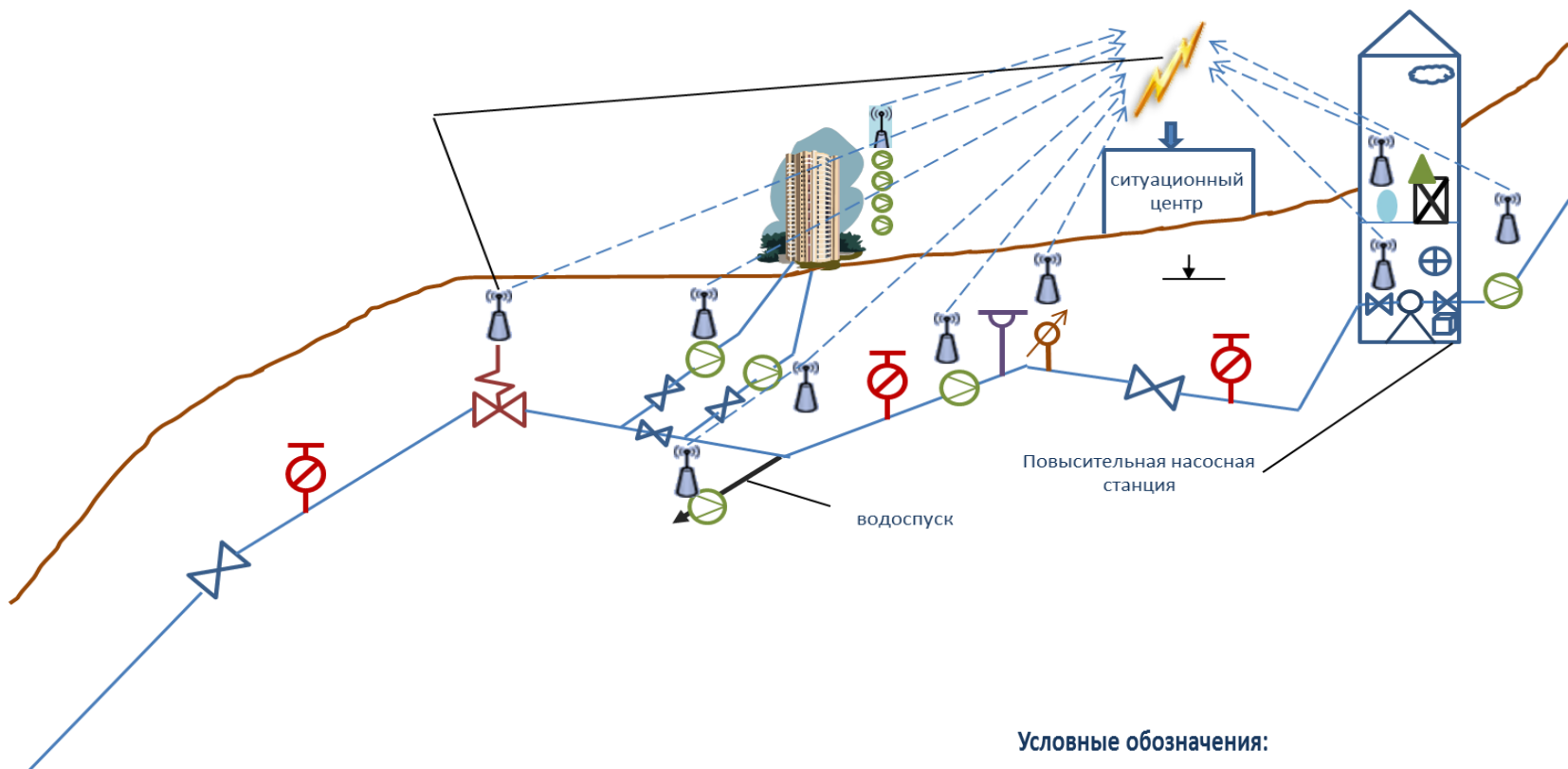


Технические характеристики

№, п/п	Наименование	ед. изм.	Количественный показатель
			на 01.01.2015
1	Протяженность водопроводной сети	км	1578,2
2	Запорно-регулирующая арматура	шт.	16809
2.1.	в т.ч. коверного исполнения	шт.	2919
3	Пожарные гидранты	шт.	4097
4	Воздушники	шт.	3328
5	Вантузы	шт.	66
6	Водоспуски	шт.	351
7	Колодцы	шт.	21089
8	ПНС	шт.	45
9	Водоразборные колонки	шт.	142

Население	1 274 тыс. чел.
Площадь территории обслуживания	194,7 км ²
Среднесуточная подача воды	496 тыс. м ³ /сут.
Протяженность сетей	1 578,2 км
Южная водопроводная станция	1 шт.
Именные НС	6 шт.
ПНС	45 шт.
Количество жилых домов	6 498 шт.
Процент охвата объектов приборами учета по группе «Население»	100 %

ИНФРАСТРУКТУРА ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ



Условные обозначения:

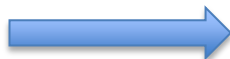
запорная арматура	регулирующая арматура	энергетическое оборудование	приборы контроля качества воды
пожарный гидрант	воздушный клапан	частотно-регулируемые приводы	электроизмерительные приборы
система сбора и передачи данных	насосное оборудование	уровнемеры	приборы контроля потребления тепловой и электрической энергии
Измерительные приборы, расходомеры, счетчики	датчики давления	приборы контроля качества воздуха	

Технические мероприятия

Результат



Строительство и реконструкция сооружений водоподготовки



Повышение качества воды, подаваемой потребителю



Реконструкция насосных станций с:

- заменой оборудования,
- применением частотного регулирования работы насосных агрегатов.



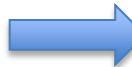
Снижение:

- избыточных напоров в водопроводной сети,
- аварийности на сети,
- отсутствие жалоб на слабый напор.



Создание системы управления режимами водоснабжения на основе:

- датчиков давления, установленных в диктующих точках;
- зональных расходомеров;
- приборов контроля качества воды;
- установка устройств автоматического удаления воздушных скоплений.



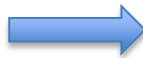
Повышение энергоэффективности производства

Сокращение расходов и потерь воды при транспортировке

Рациональное расходование природных ресурсов, снижение негативного воздействия на природную среду



Замена приборов учета воды у абонентов на приборы с автоматической дистанционной передачей данных об объемах водопотребления



Повышение достоверности учета объемов водопотребления

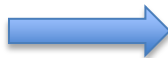


Замена запорной арматуры

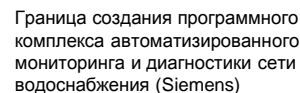


Перекладка аварийных участков водопроводной сети





Строительство самостоятельных водопроводных вводов к жилым домам на сцепке






Повышение надежности водоснабжения, снижение количества перерывов водоснабжения



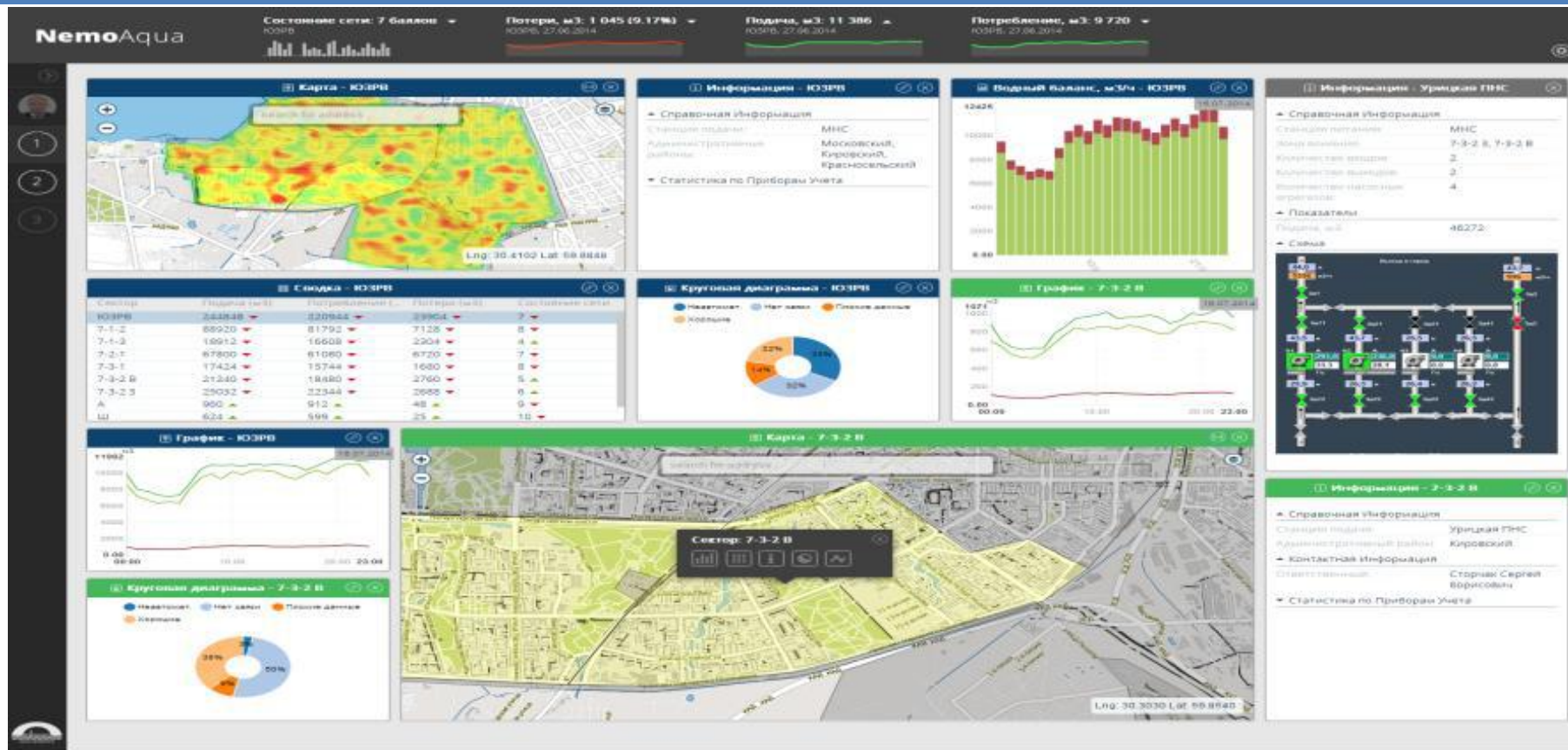
Условные обозначения

	Зона давления Южной ВС
	Зона давления Московской НС
	Зона давления Урицкой НС
	Зона давления Фрунзенской НС

НС работающие на высокую зону

	Зона давления Рыбацкой НС (среднесуточная подача 2 тыс. м3/сут.)
	Зона давления Купчинской НС (среднесуточная подача 1,5 тыс. м3/сут.)
	Зона давления Юго-Западной НС (среднесуточная подача 3 тыс. м3/сут.)

Контроль и управление параметрами системы водоснабжения



Достигнутые результаты реализованных мероприятий ЮЗВ

Показатели	2009 г.	2015 г.	Эффект
Среднемесячное энергопотребление, тыс. кВт	6149	4345	29 %
Потери воды, %	12,4	10,3	17 %
Удельная аварийность на 10 км/год	4,89	2,5	49 %
Соответствие качества питьевой воды в РВС нормативным требованиям, %	86,9	97	12 %
Энергоемкость 1 м3	0,65	0,45	31 %

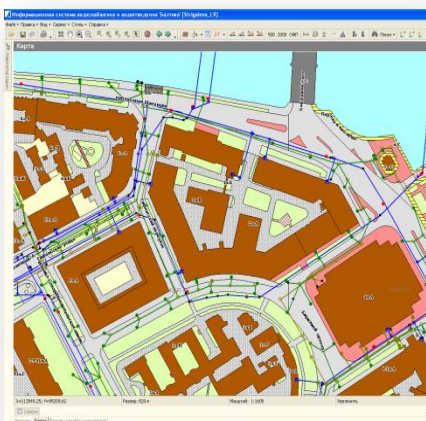
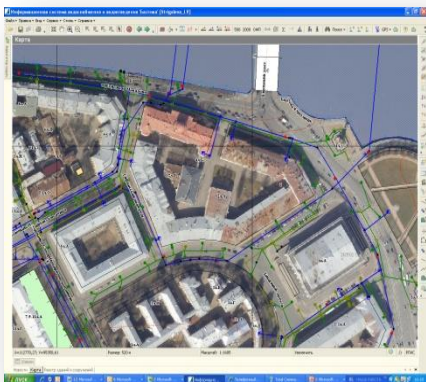
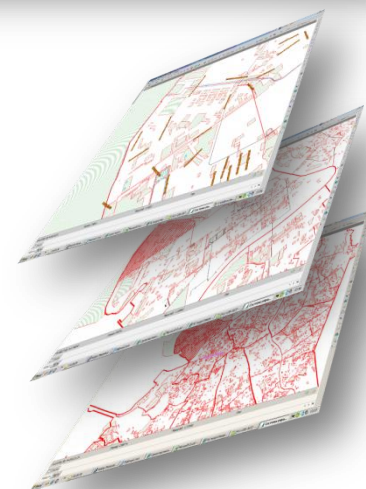
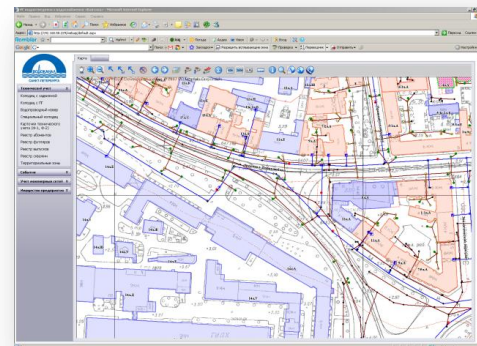
Возможности системы

- Оперативный доступ к информации, характеризующей объекты городской инфраструктуры.
- Возможность комплексного отображения инженерных сетей, картографических слоев, адресной базы, растровых материалов масштаба **1:500** и **1:2000** и аэрофотосъемки
- Доступ к информации мониторинга плановых и аварийных работ на инженерных сетях, что позволяет производить оперативный анализ аварийности на сетях Предприятия
- Основа для интеграции и сопряжения различных информационных систем предприятия на едином информационном пространстве
- Общее количество пользователей системы 1500 человек
- Система обеспечивает режим секретности при работе с водопроводными сетями, может работать в двух режимах – стационарное рабочее место и мобильное рабочее место.

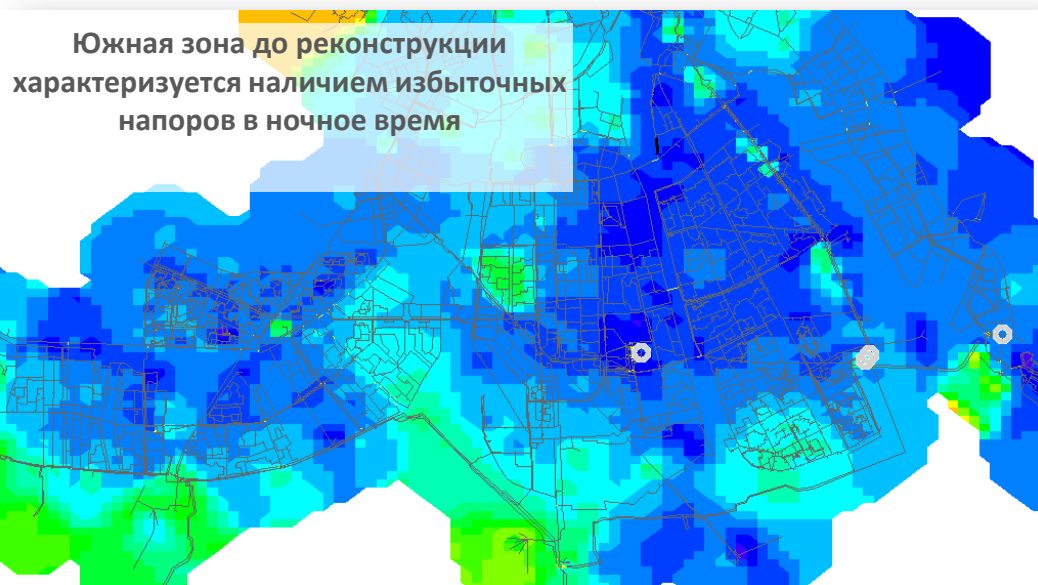
Техническая база

Всего для работы используется более **400** картографических слоев, из них основные:

- дежурный ежемесячно обновляемый кадастровый план Санкт-Петербурга.
- картографические материалы масштабов **1:10000**, **1:2000**, **1:500**,
- материалы аэрофотосъемки 2011 года,
- материалы территориального зонирования,
- ежемесячно обновляемая карта инвестиционных проектов,
- цифровой план поверхностей города Санкт-Петербурга.



Гидравлическая модель – инструмент для определения оптимальных параметров работы водопроводных сетей



Улучшение гидравлических режимов водопроводной сети:

Модель позволяет

- проводить многовариантные гидравлические расчеты
- определять участки с минимальными скоростями, перегруженные участки
- выбирать наилучшие мероприятия для устранения этих недостатков,
- просчитывать различные сценарии водопотребления, стратегии ремонта, модернизации и строительства трубопроводов.
- подбирать эффективное насосное оборудование для оптимальной работы водопроводной сети.

Состав комплекса:



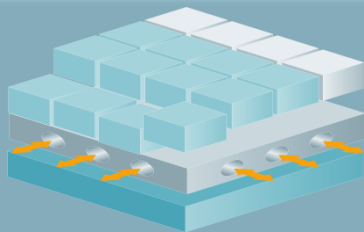
Задачи:

- Управление водным балансом зоны водоснабжения;
- Обнаружение несоответствий, вызванных неучтенными расходами и потерями воды, анализа причин и локализация мест их появления, в пределах участков, определяемых ближайшими ключевыми точками;
- Прогнозирование водопотребления;
- Оценка рассогласования между объемами воды, подаваемой в водопроводную сеть и потребляемой абонентами;
- Комплексный мониторинг и анализ текущего состояния КИП и устройств передачи данных, установленных на водопроводной сети;
- Анализ показаний датчиков давления.



Комплексное решение для платформы ситуационного центра

- Поддержка принятия решений, аналитика, мониторинг состояния
- Автоматическая отчетность о состоянии сети и статусе КИПиА
- Интеграция с существующими ИС предприятия и парком КИПиА
- Визуализация ключевых показателей состояния сети



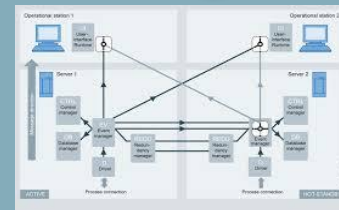
«Мониторинг»

Технологический Учет и Аналитика,
валидация измеренных данных,
оценка неучтенных расходов



ИС предприятия

Материальный учет,
планирование работ,
биллинговая система



«Управление»

Диспетчеризация и управление
Сетью водоснабжения



Данные абонентского учета

Измеренные объемы
потребления и подачи

Полевой уровень
КИПиА



Аварийные бригады



СУ НС

Состояние сети водоснабжения

Давление на сети, параметры
работы НС, состояние арматуры

ДОКУМЕНТЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО УРОВНЯ

1	Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»	Количество показателей
2	Приказ Минстроя России от 04.04.2014 №162/пр «Об утверждении перечня показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, порядка и правил определения плановых значений и фактических значений таких показателей»	12
3	Приказ Минэкономразвития России и Минстроя России от 07.07.2014 № 373/пр/428 «Об утверждении методических рекомендаций по установлению рекомендуемых показателей эффективности управления государственными и муниципальными предприятиями, осуществляющими деятельность в сфере жилищно-коммунального хозяйства, и рекомендуемых критериев оценки эффективности управления государственными и муниципальными предприятиями, осуществляющими деятельность в сфере жилищно-коммунального хозяйства»	7
4	Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 № 399 «Об утверждении методики расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях»	9

ДОКУМЕНТЫ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

1	Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 11.12.2013 № 989 «Об утверждении схемы водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга на период до 2025 года с учетом перспективы до 2030 года»	26
2	Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13.05.2014 № 355 «О Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года»	15
3	Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 24.07.2014 № 93 «Об утверждении Положения о порядке составления, утверждения и установления показателей планов финансово-хозяйственной деятельности государственных унитарных предприятий Санкт-Петербурга, подведомственных Комитету по энергетике и инженерному обеспечению»	23

Обязательные работы

• техническая инвентаризация имущества

выполнена на основе геоинформационной системы предприятия (ГИС) с возможностью ведения и актуализации данных о местоположении и техническом состоянии объектов.

• оценка эффективности работы сооружений

определение и постоянный мониторинг фактических значений показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов систем водоснабжения и водоотведения.

• оценка технического состояния сетей и запорной арматуры

анализ технического состояния и условий эксплуатации сетей, мониторинг повреждений на водопроводной сети, засоров на канализационной сети

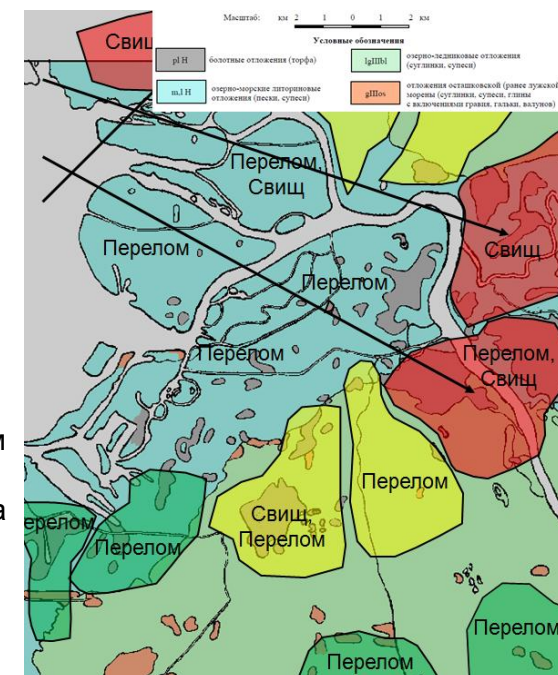
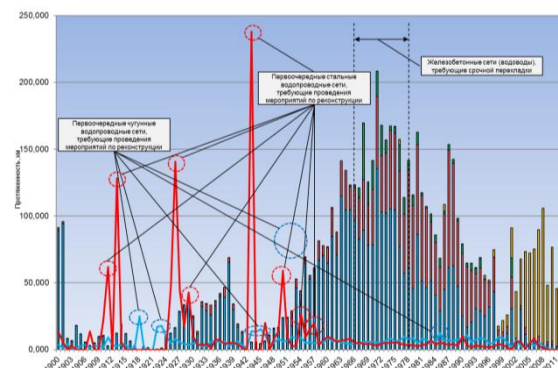
• инженерно-техническое обследование состояния сооружений

проведение комплексного диагностического исследования состояния строительных конструкций зданий и сооружений

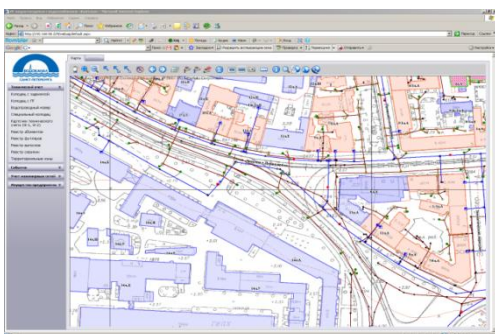
Результат технического обследования

- выявлено актуальное техническое состояние объектов
- определен уровень износа объектов систем водоснабжения и водоотведения
- установлены предельные сроки проведения ремонта или реконструкции объектов

По результатам технического обследования проведена **оценка рисков** невыполнения мероприятий, определены приоритеты выполнения мероприятий по развитию систем водоснабжения и водоотведения.



плотность распределения зон с наибольшим количеством повреждений водопроводных сетей согласно статистике 2008-2014 гг.



ГИС - система комплексного отображения картографических слоев, адресной базы, инженерных сетей предприятия



Обоснование приоритетности мероприятий на основе оценки рисков их невыполнения

В ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» разработана «Методика по экспресс-расчету матрицы оценки рисков», которая позволяет обосновывать приоритетность мероприятий с учетом оценки социальных, политических, экологических и экономических рисков их невыполнения.

Адресный перечень и сроки реализации мероприятий были определены с учетом проведенных расчетов матрицы рисков невыполнения мероприятий.

Смещение сроков реализации мероприятий повысит уровни рисков в сфере обеспечения безопасности жизни в мегаполисе и приведет к ухудшению качества услуг водоснабжения и водоотведения.

Ранг вероятности возникновения события	ОВ баллы	Степень опасности				
		1	2	3	4	5
	ОП ₄ , баллы	2-3,6	3,7-5,2	5,3-6,8	6,9-8,4	8,5-10
A	10					
B	8					
C	6					
D	4					
E	2					



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Государственное унитарное предприятие
«ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»
(ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»)

№ 155/13-1
от 31.10.2013


ПРИКАЗ
31.10.2013 155-1

Об утверждении и введении в действие Методических рекомендаций по экспресс-расчету матрицы оценки рисков

В целях регламентации производственной деятельности ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и обоснования мероприятий, необходимых для осуществления питьевого, технического водоснабжения и водоотведения и в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Методические рекомендации по экспресс-расчету матрицы оценки рисков (прилагается).
2. Применять Методические рекомендации по экспресс-расчету матрицы оценки рисков при обосновании целесообразности проведения мероприятий, направленных на поддержание и развитие объектов систем водоснабжения и водоотведения.
3. Контроль за исполнением приказа возложить на директора филиала «Инженерно-инновационный центр» Нефедову Е.Д.

Генеральный директор  Ф.В. Карзинин

Алгоритм расчета матрицы оценки рисков

Оценка текущего состояния объекта

- Общая информация по объекту (год ввода в эксплуатацию, назначения и т.д.)
- Физический износ
- Результаты технической диагностики,
- Информации по аварийности и техническому состоянию объекта

Выявление источников риска

Определение возможных событий

Определение возможных последствий

Выявление рисков

- Экономические риски
- Риски на здоровье (негативное влияние качества питьевой воды на здоровье жителей)
- Социально-политические риски
- Экологические риски

Анализ рисков

- Определение вероятности возникновения событий
- Определение уровня риска

Оценивание риска:

- Определение удельного веса по каждому типу рисков
- Расчет интегрального риска в баллах (по таблице)
- Определение уровня интегрального риска по экспресс-матрице

Матрица рисков (по количеству баллов)		уровень опасности							
		1	2	3	4	5			
вероятность	A	20	40	60	80	100	100 катастрофический уровень		катастрофический уровень
	B	16	32	48	64	80	от 80 до 100 критический уровень		критический уровень
	C	12	24	36	48	60	от 40 до 60 высокий уровень		высокий уровень
	D	8	15	24	32	40	от 16 до 40 средний уровень		средний уровень
	E	4	8	12	16	20	до 15 низкий уровень		низкий уровень

Паспорт мероприятия

- Характеристика объекта
- Состав работ
- Расчетная стоимость по объекту



трехкомпонентный метод

Оценка рисков отказов от невыполнения мероприятий ИП

Оценка вклада мероприятия в достижение показателей эффективности ИП

Оценка окупаемости мероприятий (снижение) эксплуатационных затрат



$$E = \left(1 - \frac{P^{cp} - P}{100} \right) \times [0,2 \times K_1 + 0,8 \times K_2]$$

Интегральная оценка (градация)

Диапазоны эффективности для инвестиционных мероприятий

Неэффективное мероприятие	$E < 1$
Эффективное мероприятие	$1 \leq E \leq 2$
Высоко эффективное мероприятие	$E > 2$

Предпосылки и необходимость создания водной академии

1

Отсутствует отраслевая направленность. Подготовкой специалистов в области ВиВ занимаются строительные и транспортные ВУЗы.



2

У выпускников ВУЗов не сформированы практические знания и навыки. Бакалавров в отрасли ВиВ не готовят. Отставание образовательных программ учебных заведений, выпускающих специалистов водной отрасли, от реальных потребностей современных предприятий, работающих в этой отрасли;



3

Потребность в постоянном повышении квалификации ведущих специалистов водной отрасли с учетом появления новых технологических и технических решений, меняющегося законодательства, повышения требований потребителей к качеству предоставляемых услуг и т.д.

4

Необходимость специальных образовательных программ, ориентированных на руководителей структурных подразделений органов государственной власти и местного самоуправления, в чьем ведении находятся объекты водной отрасли



5

Недостаток отраслевых научно-исследовательских центров. Отсутствует возможности практического обучения в сфере ВиВ.

Выпускаемые ВУЗами специалисты
не готовы к работе на производстве

Необходимо создание специализированного образовательного учреждения в сфере водоснабжения и водоотведения

Основной задачей Водной академии в образовании является приобретение прикладных и практических знаний и навыков у работников отрасли.

В результате такого обучения предприятие получит готового специалиста.

Предполагается обеспечить обучение не только в Санкт-Петербурге, но по всей России с использованием элементов электронного и дистанционного обучения.

Для целей реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в Водной Академии будут созданы:

- электронные информационные ресурсы,
- электронные образовательные ресурсы с применением информационных и телекоммуникационных технологий, технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Основные направления деятельности Водной академии:

- образовательное направление, в которое входят факультеты Водоснабжения и водоотведения и Дополнительного профессионального образования;
- направление научно-исследовательской деятельности, в которое входит Институт исследований и разработок, Ученый совет и Научно-технический совет;
- направление просветительской деятельности.



№ п/п

- 1 Геоинформационные системы - основа управления на предприятиях ВКХ
- 2 Водный баланс - основа управления расходами и доходами предприятий ВКХ. Управление потерями в системе водоснабжения
- 3 Химический баланс на предприятиях ВКХ - основа управления качеством очистки сточных вод и взаимодействия с абонентами
- 4 Системы измерений и учета объемов водоснабжения
- 5 Технологические процессы водоподготовки
- 6 Технологические процессы очистки сточной воды
- 7 Управление режимами работы систем водоснабжения и водоотведения
- 8 Ситуационный центр предприятий ВКХ
- 9 Комплексная система диагностики объектов ВКХ
- 10 Техническое обследование систем водоснабжения и водоотведения
- 11 Управление себестоимостью. Вопросы тарифообразования
- 12 Управление инвестициями, схемы водоснабжения и водоотведения
- 13 Методологии оценки риска и оценки эффективности
- 14 Финансовое моделирование
- 15 Взаимодействие с абонентами
- 16 Правовое обеспечение предприятий ВКХ
- 17 Управление охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях ВКХ