



## Содержание

1. Существующее положение в сфере водоотведения городского поселения .....	5
1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории городского поселения и деление территории городского поселения на эксплуатационные зоны.....	5
1.2. Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической схемы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами.....	9
1.3. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения .....	12
1.4. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения .....	12
1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения.....	13
1.6. Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости.....	13
1.7. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду .....	15
1.8. Описание территорий муниципального образования, не охваченных централизованной системой водоотведения .....	17
1.9. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения городского поселения.....	17
2. Балансы сточных вод в системе водоотведения .....	18
2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения.....	18
2.2. Оценку фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения.....	19
2.3. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчетов .....	19
2.4. Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по	

технологическим зонам водоотведения и по городскому поселению с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей .....	20
2.5. Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития сельских поселений. ....	20
3. Прогноз объема сточных вод .....	23
3.1 Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения .....	23
3.2 Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны).....	23
3.3 Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам .....	23
3.4 Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения.....	23
3.5 Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия .....	24
4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения .....	25
4.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованной системы водоотведения.....	25
4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоотведения с разбивкой по годам, включая технические обоснования этих мероприятий .....	26
4.3. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения.....	27
4.4. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение .....	28
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения .....	29
5.1. Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах по снижению сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водозаборные площади.....	29
5.2. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод .....	29
6. Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения.....	30
7.Электронная модель систем водоснабжения и (или) водоотведения разрабатываемая для городского поселения .....	31
7.1 Краткое изложение основной части документа .....	31
7.2 Обозначение и наименование системы.....	31
7.3 Языки программирования, на которых написана система .....	32
7.4 Назначение системы .....	32

7.5	Возможности системы .....	32
7.6	Описание основных характеристик и особенностей системы .....	34
7.7	Ограничения области применения системы.....	36
7.7.1	Взаимодействие с другими программами .....	36
7.8	Условия применения системы .....	36
7.8.1	Сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих выполнение системы.....	36
7.9	Основные понятия и определения.....	37
7.9.1	Представление информации .....	37
7.10	Слои .....	39
7.10.1	Типы слоев .....	39
7.11	Географическая проекция и система координат.....	45
7.12	Объекты.....	46
7.13	Семантическая информация.....	49
7.14	Запросы пространственных данных.....	51
7.15	Карты .....	51
7.16	Проекты .....	53
7.17	Моделирование сетей .....	54
7.18	Описание программно-расчетного комплекса ZuluDrain .....	55
ПРИЛОЖЕНИЯ.....		57

# 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

## 1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории городского поселения и деление территории городского поселения на эксплуатационные зоны

Схема канализации поселения централизованная, категория сточных вод – смесь производственных и хозяйственно-бытовых.

Эксплуатацию системы водоотведения выполняет МП «Водоканал». В систему входят внутриквартальные, внутридворовые и уличные канализационные сети, очистные сооружения канализации (ОСК). В структуре организации находятся органы управления: директор, главный инженер, производственно-технический отдел, аварийно-диспетчерской служба. Очистные сооружения канализации поселения принимают хозяйственно-бытовые стоки, образующиеся на территории поселения.

Централизованной системой канализации не охвачена ориентировочно около 70% территории поселения, которая застроена частными домами, где проживает около 60% населения.

Канализационные очистные сооружения биологической очистки введены в эксплуатацию в 90-х годах. Очищенные стоки сбрасываются по береговому выпуску в р. Нуя.

Общие сведения о канализационных сетях представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1

**Общие сведения о канализационных сетях**

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Фактическое значение	
1	2	3	4	5
1	Число канализаций и отдельных канализационных сетей	шт.	1	
	из них: число отдельных канализационных сетей	шт.	1	
2	Число канализационных насосных станций	шт.	1	

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Фактическое значение	
3	Установленная мощность канализационных насосных станций	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1,2	
4	Установленная пропускная способность очистных сооружений	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1,2	
	в том числе: сооружений механической очистки сооружений биологической очистки	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1,2	
5	Мощность сооружений по обработке осадка	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,5	
6	Площадь иловых площадок	тыс.м <sup>2</sup>	0,5	
7	Одиночное протяжение: главных коллекторов	км	25	
	в том числе нуждающихся в замене	км	-	
8	Одиночное протяжение: уличной канализационной сети	км	25	
	в том числе нуждающихся в замене	км	5	

Общие сведения о техническом состоянии станции биологической очистки представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

### Техническое состояние станции биологической очистки

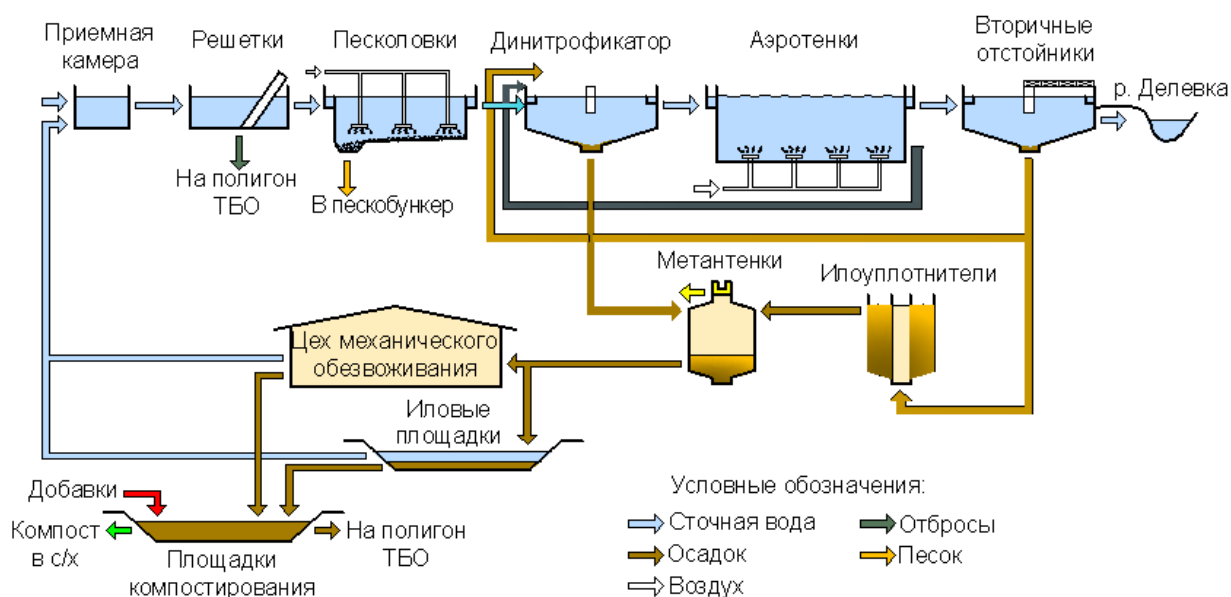
№ п/п	Наименование	Техническое состояние
1	2	
1	Приемная камера	требуется восстановления или капитального ремонта
2	Решетка с ручной очисткой	требуется восстановления или капитального ремонта
3	Песколовки	требуется восстановления или капитального ремонта
4	Отстойники первичные	требуется восстановления или капитального ремонта
5	Аэротенки	требуется восстановления или капитального ремонта
6	Отстойники вторичные	требуется восстановления или капитального ремонта
7	Контактные резервуары	требуется восстановления или капитального ремонта
8	Реагентная установка	требуется восстановления или капитального ремонта
9	Воздуходувная станция	требуется восстановления или капитального ремонта

- приемная камера;

- песколовки с горизонтальным движением воды аэрируемые, прямоугольные;

- анаэробные резервуары (денитрификаторы) на базе первичных отстойников;
- аэротенки – нитрификаторы;
- вторичные отстойники - радиальные;
- выпуск в виде открытого канала с креплением русла и откосов железобетонными плитами;
- илоуплотнители;
- воздуходувная насосная станция;
- насосные станции;
- цех механического обезвоживания осадка;
- иловые карты.

Очистка сточных вод включает в себя механическую, биологическую очистку, обработку образующегося осадка и его утилизацию. Технология очистки сточных вод представлена на рис. 1.



**Рис.1 - Технологическая схема очистки сточных вод**

Приемная камера имеет погружную стенку с целью задержания части всплывающих загрязнений; за погружной стенкой происходит разделение общего потока на три потока, поступающих на решетки.

Решетки предназначены для задержания грубых примесей, находящихся в сточной жидкости, и выгрузки их на транспортирующее устройство. Перед

выгрузкой в бункер грубые примеси обезвоживаются гидропрессом и вывозятся машиной на городскую свалку твердых бытовых отходов для обеззараживания.

Горизонтальные песколовки предназначены для задержания нерастворенных минеральных примесей (в основном песка), удельный вес частиц, которых значительно выше удельного веса воды. В двух песколовках осевший песок сдвигается установленными скребковыми системами в приямок, откуда насосами подается по пульпопроводу в песковые бункера. В песковых бункерах происходит отделение песка от воды. Дренажная вода отводится по трубопроводу в дренажную систему и самотеком поступает в дренажную насосную станцию.

Сточные воды далее поступают на денитрификаторы, установленные на базе первичных отстойников. На денитрификаторах установлены погружные механические мешалки для поддержания иловой смеси во взвешанном состоянии и смешения двух потоков: циркулирующего активного ила и нитратного рецикла из конца аэротенка в каждый резервуар. После денитрификации сточная вода по трубопроводам подается в аэротенки.

Денитрификаторы и аэротенки-вытеснители трехкоридорные (нитрификаторы) предназначены для биологической очистки смеси производственных и бытовых сточных вод, где происходят процессы окисления азота и удаления фосфора под воздействием микроорганизмов.

Вторичные отстойники предназначены для разделения иловой смеси после аэротенков на активный ил и очищенные сточные воды. Циркуляционный активный ил перекачивается в денитрификатор, избыточный активный ил направляется в илоуплотнитель для снижения влажности.

Очищенная вода сбрасывается через выпускную камеру в виде открытого канала с креплением русла и откосов железобетонными плитами в р. Нуя.

Сооружения обработки осадка:

Для уплотнения избыточного активного ила существуют два радиальных илоуплотнителя. Избыточный активный ил с влажностью 99,4% обезвоживается на илоуплотнителе до влажности 97,8%-98%.



Метантенки представляют собой цилиндрический железобетонный резервуар с коническим днищем, предназначенный для сбора уплотненного активного ила, который подается насосами для его обработки в цех механического обезвоживания. Иловые площадки предназначены для частичного обезвоживания осадка и складирования.

Общие сведения о техническом состоянии систем водоотведения представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Общие сведения о техническом состоянии систем водоотведения

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1	Прием сточных вод в систему канализации	м <sup>3</sup> /сут	0,8
2	Перекачка сточных вод	м <sup>3</sup> /сут	0,8
3	Биологическая очистка сточных вод	м <sup>3</sup> /сут	0,8
4	Сброс сточных вод в водные объекты	м <sup>3</sup> /сут	0,8

**1.2. Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической схемы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами**

Очистные сооружения производительностью 1200 м<sup>3</sup>/сут, предназначены для очистки сточных вод и обработки образующихся осадков, что позволяет обеспечить степень очистки сточных вод, допустимых к сбросу в р. Нуя.

Разработанная технологическая схема реконструкции КОС предусматривает:

1. В части очистки и обеззараживания сточных вод:

- механическую очистку сточных вод;
- полную биологическую очистку сточных вод с нитри-динитрификацией и

фильтрацией через мембраны для разделения иловой смеси, а также с биологическим удалением фосфора;

– обеззараживание сточных вод на установках ультрафиолетового излучения.

2. В части очистки обработки осадков сточных вод:

– обезвоживание неуплотненного избыточного ила, задержание отбросов и песка с помощью оборудования механической очистки с последующим вывозом образующихся отходов.

Степень очистки сточных вод должна соответствовать ПДК.

Перечень и количество загрязняющих веществ, разрешенных к сбросу в р. Нуя.

Таблица 1.4

**Сведения о загрязняющих веществах**

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Взвешенные вещества	мг/л	5
2	Сухой остаток	мг/л	1000
3	Ион аммония (по №)	мг/л	0,5 (0,39)
4	Нитрин-ион	мг/л	0,08 (0,02)
5	Нитрат-ион	мг/л	40 (9,2)
6	БПК полное	мгО <sub>2</sub> /л	3
7	Фосфат-ион (по Р)	мг/л	0,6 (0,2)
8	Хлорд-ион	мг/л	300
9	Сульфат-ион	мг/л	100
10	Нефтепродукты	мг/л	0,05
11	СПАВ	мг/л	0,5

Система транспортировки сточных вод от объектов канализования до площадки очистных сооружений осуществляется самотечным коллектором. В административном отношении участок, на котором расположены реконструируемые очистные сооружения, находится в Комсомольском городском поселении.

По результатам комплексного инженерного обследования установлено, что:

- оценка общего технического состояния обследуемого объекта – недопустимое (предаварийное).

- трубопроводы имеют недопустимый физический износ; дефекты, нарушающие целостность участков трубопровода и их узлов; многочисленные

следы ремонтов труб, отсутствие комплектующих системы (кранов трубопровода на иловый насос).

- очистные сооружения работают не в полную мощность по причине неработоспособного состояния части оборудования (рабочих насосов на отделении фильтрации, электрооборудования системы аэрации и др.) из-за значительного физического износа и истечения срока эксплуатации.

- здание очистных сооружений в с. Комсомольский подлежит обязательному капитальному ремонту согласно разработанной проектно-сметной документации, выполненной лицензированной организацией. Оценка общего технического состояния обследуемого объекта ограничено работоспособное состояние – категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Результаты расчета блоков и аэротенков и отстойников приведен в таблице 1.5.

Таблица 1.5.

#### Сведения о загрязняющих веществах

№ п/п	Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4	5
1	Суточное количество загрязнений	$G_{\text{БПК}}$	кг/сут.	180
2	Расчетная нагрузка	$P_p$	г/(м <sup>3</sup> *сут)	250
3	Требуемый объем аэротенков	$V_p^a$	м <sup>3</sup>	620
4	Фактический объем аэротенков	$V^a$	м <sup>3</sup>	800
5	Продолжительность аэрации	$T^a$	час	34
6	Доза ила в аэротенке	$D_{\text{ил}}$	г/л	3,6
7	Концентрация активного ила в отстойнике	$K_{\text{ил}}$	г/л	10
8	Коэффициент циркуляции ила	$K_{\text{ци}}$	$D_{\text{ил}} / (K_{\text{ил}} * D_{\text{ил}})$	0,5
9	Объем отстойников	$V^a$	м <sup>3</sup>	100
10	Продолжительность отстаивания	$T^a$	час	2

### **1.3. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения**

В Комсомольском городском поселении не существует как такового деления системы водоотведения на технологические зоны. Услуги водоотведения предоставляет МП «Водоканал».

Очищенные стоки сбрасываются по береговому выпуску в р. Нуя. Электроснабжение осуществляется по одной линии, и относится к 3 категории надёжности.

Амортизационный и физический износ основного оборудования составляет - 100%.

На очистные сооружения поступают, в основном, сточные воды от населения, объектов соцкультбыта и прочих организаций и промышленных предприятий.

### **1.4. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения**

Осадок из вторичных отстойников направляется на илоуплотнители для обезвоживания до влажности 97,8-98 % и собирается в метантенки, а оттуда уплотненный активный ил подается насосами в цех механического обезвоживания. Ежедневно обрабатывается до 1000 м<sup>3</sup> уплотненного ила. Кек, образовавшийся в процессе механического обезвоживания, депонируется на территории иловых площадок с влажностью 77-80 %, где частично обезвоживается. С иловых площадок осадок доставляется на площадки компостирования для приготовления компоста. При наличии заключения испытательной лаборатории компост в количестве до 40 тыс. м<sup>3</sup> ежегодно вывозится на полигон ТБО, где используется для рекультивации.

### **1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения**

Структура канализационных сетей представляет собой классическую схему. В микрорайонах многоэтажных домов выпуски подключаются к внутриквартальным сетям, которые объединяются и транспортируют стоки в уличные сети. Жилые дома и здания, располагающиеся вдоль улиц, подключаются непосредственно к уличным сетям. Рельеф местности поселения ровный, абсолютные отметки изменяются в пределах 173-202 м. Самотечные трубопроводы при таком рельефе и малом расходе имеют значительный уклон. Поэтому при ровной поверхности самотечные трубопроводы через расстояние ориентировочно до 1 км заглубляются относительно на небольшую глубину (2,1 м). При большей глубине возникают проблемы с обслуживанием канализационных сетей. По данным учета основных средств и обследований оборудования, в настоящее время для эффективного функционирования системы водоотведения, повышения надежности, необходимо проведение комплексных мероприятий по капитальному ремонту, реконструкции, модернизации основного производственного оборудования водоотведения.

Материал канализационных труб - чугун, керамика, железобетон, сталь. Процент износа канализационных сетей 100 %. Результаты расчета приведены в электронной модели.

### **1.6. Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости**

Централизованная система водоотведения представляет собой систему инженерных сооружений, надежная работа которых является одной из важнейших составляющих благополучия поселения. По системе, состоящей из трубопроводов общей протяженностью 25 км, отводится на очистку около 35 % бытовых и сточных вод.

В 2014 г. наблюдается небольшое увеличение притока хозяйственно-бытовых и

производственных сточных вод в систему канализации в связи со строительством канализационного трубопровода до двух двухэтажных домов. В условиях экономии воды и ежегодного сокращения объемов водопотребления и водоотведения приоритетными направлениями развития системы водоотведения являются повышение качества очистки воды и надежности работы сетей и сооружений. Практика показывает, что трубопроводные сети являются не только наиболее функционально значимым элементом системы канализации, но и наиболее уязвимым с точки зрения надежности. Наиболее острой остается проблема износа канализационной сети, который составляет 100 %.

В связи с тем, что система водоотведения Комсомольского городского поселения самотечная, то вероятность возникновения аварий на этом участке является невысокой. Поэтому можно судить о достаточной безопасности системы водоотведения. Однако высокий процент износа трубопроводов канализации говорит о невысокой надежности системы водоотведения. Управляемость системы водоотведения на сегодняшний день обеспечивается дежурной службой МП «Водоканал». Для усовершенствования управляемости необходимо развивать систему диспетчеризации, а также внедрять систему автоматического регулирования технологического процесса. Реализуя комплекс данных мероприятий повысится надежность системы водоотведения, и будет обеспечена устойчивая работа системы канализации.

Вопросы повышения надежности насосных станций в первую очередь связаны с энергоснабжением. Основные мероприятия программы:

- установка устройств быстрого действия автоматического ввода резерва (система обеспечивает непрерывное снабжение потребителей электроэнергией посредством автоматического переключения на резервный фидер);
- замена насосов марки СД погружными насосами в варианте «сухой» установки с целью обеспечения возможности работы канализационных насосных станций в условиях полного или частичного затопления;
- установка современной запорно-регулирующей арматуры, позволяющей предотвратить гидроудары.

При эксплуатации очистных сооружений канализации большое внимание уделяется удалению азота и фосфора из сточных вод в связи с негативным влиянием этих веществ на окружающую среду. Необходимо провести реконструкцию очистных сооружений канализации с внедрением технологий по углубленной очистке сточных вод от органических загрязнений (нитри-денитрификации), которая позволит достичь очистки сточных вод, приближенных к нормативным требованиям на выходе по большинству параметров. Важным способом повышения надежности очистных сооружений (особенно в условиях экономии энергоресурсов) является внедрение автоматического регулирования технологического процесса.

Реализация всех вышеперечисленных мероприятий направлена на повышение безопасности и надежности системы водоотведения и обеспечивается устойчивая работа данной системы.

### **1.7. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду**

Данные о составе сточных вод представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.7

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Взвешенные вещества	Мг/л	33,4
2	рН	ед. рН	6,89
3	Азот общий	мг/л	15,9
4	Аммоний ион	мг/л	34,67/18,64
5	Нитрат ион / нитрит ион	мг/л	3,246/0,021
6	Хлориды	мг/л	63,9
7	Сульфаты	мг/л	47,32
8	Фосфат ион ( по Р)	мг/л	1,57
9	БПК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> /л	202,5
10	БПК полное	мгО <sub>2</sub> /л	86,4
11	ХПК	мгО <sub>2</sub> /л	172,2
12	Железо	мг/л	0,467
13	медь	мг/л	0,016
14	АПАВ	мг/л	0,52
15	Сухой остаток	мг/л	629,0
16	Алкилсульфонат натрия	мг/л	0,17
17	Жиры и масла	мг/л	2,8

18	Нефть и нефтепродукты	мг/л	0,09
19	Фосфор общий	мгР/л	1,76
20	Марганец	мг/л	0,06
21	Цинк	мг/л	0,03
22	никель	мг/л	0,01
23	Фенол	мг/л	0,03
24	НПАВ	мг/л	0,52

Усредненные данные приняты согласно результатам анализов экоаналитической лаборатории. Сточные воды, поступающие на очистные сооружения Комсомольского городского поселения являются сильнозагрязненными.

Основной проблемой для реализации процессов биологической очистки является высокое содержание органических и взвешенных веществ. Данная проблема приводит к вспуханию активного ила и выносу его из вторичных отстойников в традиционных схемах очистки.

Для решения данного вопроса наиболее целесообразно применить для илоразделения не традиционное отстаивание, и ультрафильтрацию через мембраны.

Фосфор и азот является основными лимитирующими веществами для развития водорослевого цветения в водоеме. При загрязнении сточных вод этими соединениями - их удаление должно быть обязательно предусмотрено. Согласно вышеизложенного, для достижения ПДК по этим веществам, в сооружениях биологической очистки необходимо внедрение процессов дефосфотации и денитрификации.

Ввиду того, что действующие очистные сооружения морально и физически устарели, не удовлетворяют требованиям действующего природоохранного законодательства, необходима реконструкция и модернизация с применением современных технологий.

Производственные сточные воды, не отвечающие требованиям по совместному отведению и очистке с бытовыми стоками, должны подвергаться предварительной очистке на локальных очистных сооружениях.



В первую очередь должна предусматриваться обязательная ликвидация выпусков неочищенных сточных вод.

#### **1.8. Описание территорий муниципального образования, не охваченных централизованной системой водоотведения**

В настоящий момент в Комсомольском поселении присутствуют не охваченные централизованной системой водоотведения дома малоэтажной застройки и частного сектора.

#### **1.9. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения городского поселения**

Проблемным вопросом в части сетевого канализационного хозяйства является истечение срока эксплуатации трубопроводов, а также истечение срока эксплуатации запорно-регулирующей арматуры на напорных канализационных трубопроводах. Основные средства по водоотведению имеют высокий износ - 100 %. Поэтому необходима своевременная реконструкция и модернизация сетей хозяйственно-бытовой канализации и запорно-регулирующей арматуры.

Также одной из основных проблем в водоотведении муниципального образования является несоответствие технологической схемы требуемым нормативам качества сточных вод. Важнейшая задача на данный момент это ликвидация прямого выпуска, для чего необходима модернизация существующих очистных сооружений с целью очистки и обеззараживания неочищенных сточных вод, до показателей, установленных нормативами предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для водных объектов.

## 2. БАЛАНСЫ СТОЧНЫХ ВОД В СИСТЕМЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ

### 2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения

В городе эксплуатируется единая централизованная система водоотведения хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод.

Сведения о водоотведении по группам потребителей представлены в табл. 2.1

Таблица 2.1

#### Сведения о водоотведении по группам потребителей

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Фактическое значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Пропущено сточных вод – всего	тыс.м <sup>3</sup>	292	
	в том числе: от населения	тыс.м <sup>3</sup>	212	
	от бюджетофинансируемых организаций	тыс.м <sup>3</sup>	63	
	от промышленных предприятий	тыс.м <sup>3</sup>	-	
	от прочих организаций	тыс.м <sup>3</sup>	17	
	от других канализационных или отдельных канализационных сетей	тыс.м <sup>3</sup>	-	
2	Пропущено сточных вод через очистные сооружения – всего	тыс.м <sup>3</sup>	292	
	в том числе: на полную биологическую очистку	тыс.м <sup>3</sup>	292	
	из неё: нормативно очищенной недостаточно очищенной	тыс.м <sup>3</sup>	-	
3	Передано сточных вод другим канализационным или отдельным канализационным сетям	тыс.м <sup>3</sup>	-	
4	Количество образованного осадка (по сухому веществу)	тонн	-	
5	Количество утилизированного осадка	тонн	-	
6	Число аварий:	шт.		
	из них на канализационных сетях	шт.	-	

В настоящее время в Комсомольском городском поселении основным потребителем услуг водоотведения является население.

## **2.2. Оценку фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения**

Все сточные воды, образующиеся в результате деятельности населения, бюджетных, коммерческих и других потребителей в Комсомольском городском поселении, подключенных к централизованной системе водоотведения организовано отводятся через централизованную систему водоотведения. На существующие очистные сооружения отводятся собранные бытовые и сточные воды, и после механической очистки сбрасываются в р. Нуя. Система отвода ливневых стоков отсутствует.

## **2.3. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчетов**

В настоящее время коммерческий учет принимаемых сточных вод осуществляется в соответствии с действующим законодательством, и количество принятых сточных вод рассчитывается косвенным методом на основе учета потребления воды населения, сторонних организаций.

Дальнейшее развитие коммерческого учета сточных вод будет осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 07.12.2010 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

## **2.4. Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам водоотведения и по городскому поселению с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей**

Динамика водоотведения по группам потребителей представлена в таблице 2.2 с 2013 г.

Таблица 2.2

### **Динамика потребления воды по группам потребителей, тыс. м<sup>3</sup>**

Наименование	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г
Очистка сточных вод	-	-	-	292
Жилые здания	-	-	-	212
Бюджетные организации	-	-	-	63
Прочие потребители	-	-	-	17

На территориальных зонах поселения, в связи с отсутствием масштабной застройки образуются резервные зоны.

## **2.5. Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития сельских поселений.**

В муниципальном образовании рассматривается только один сценарий развития поселения в соответствии с утвержденным решением городского Совета депутатов Комсомольского городского поселения.

Прогнозный расход сточных вод от абонентов, подключенных в городской канализации, принят на основе анализа существующего водоотведения и СНиП 2.04.01-85.

В Комсомольском городском поселении планируется строительство двух многоэтажных жилых домов и физкультурно-оздоровительного комплекса в 2015 г.

**Перечень мероприятий по строительству сетей водоотведения**

№ п/п	Наименование строящего объекта	Год ввода в эксплуат ацию	Нагрузка, м <sup>3</sup> /с	Строительство новых сетей водоотведения для перспективной застройки
1	2	5	6	7
1	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Юбилейная (420 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 420 м
2	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Луговая (553 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150,0 мм, L = 553 м
3	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Т. Бибиной (933 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 933 м
4	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Строительная (764 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 764 м
5	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Гражданская (826 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 826 м
6	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Рабочая (750 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 750 м
7	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Саранская (865 м)	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 865 м
8	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов	2016 г.	0,0005	Участок трубопровода, Ø150 мм, L = 2008 м

	по ул. Зеленая (1, 2, 3, 4 и Центральная) (2 008 м)			
9	Строительство напорного канализационного коллектора для транспортировки стоков на очистные сооружения п. Чамзинка (2 шт.)	2016 г.	0,01	Участок трубопровода, Ø400 мм, L = 3500 м * 2 шт.

Таблица 2.4

### Удельное среднесуточное водоотведение от жилой и общественной застройки

№ п/п	Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-бытовое водоотведение на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут.	
		Первая очередь	Расчетный срок
1	2	3	4
1	Застройка зданиями, оборудованными внутренним канализационным коллектором, канализацией:		
	- с ванными и местными водонагревателями	230	230
	- с централизованным горячим водоснабжением	250	250

Прогнозный расход сточных вод от промышленных предприятий, сбрасываемых в городскую канализацию, принят на основе анализа существующего водоотведения.

Таблица 2.5

### Суммарные суточные расходы сточных вод

№ п/п	Наименование потребителя	Суточные расходы воды, тыс. м³/сут.			
		Первая очередь		Расчетный срок	
		Среднесуточный расход	Максимальный расход	Среднесуточный расход	Максимальный расход
1	2	3	4	5	6
1	Население	0,97	1,17	1,71	2,06
2	Неучтенные расходы (10%)	0,10	0,12	0,17	0,21
3	Промышленность	0,07	0,07	0,09	0,09
	ВСЕГО	1,14	1,35	1,97	2,35

### 3. ПРОГНОЗ ОБЪЕМА СТОЧНЫХ ВОД

#### 3.1 Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения

Сведения о годовом ожидаемом поступлении в централизованную систему водоотведения сточных вод представлено.

Таблица 3.1

**Динамика по годовому водоотведению, тыс. м<sup>3</sup>**

Наименование	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.	2019 г.	2021 г.	2022 г.	2024 г.
Водоотведение	292	292	350	354	358	364	366	368

#### 3.2 Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны)

Все стоки подаются в систему водоотведения, которая не разделена на зоны.

#### 3.3 Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам

Общая проектная производительность очистных сооружений канализации составляет 0,8 тыс.м<sup>3</sup> в сутки. Существующей производительности очистных сооружений достаточно для обеспечения нужд населения.

Исходя из наличия резерва мощности очистных сооружений канализации и ожидаемого снижения объемов по приему сточных вод на очистные сооружения канализации от населения и промышленности в связи с увеличением объемов водопотребления есть возможность принять на очистку дополнительные объемы сточных вод.

#### 3.4 Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения

Структура канализационных сетей представляет собой классическую схему. В микрорайонах многоквартирных домов выпуски подключаются к внутриквартальным

сетям, которые объединяются и транспортируют стоки в уличные сети. Жилые дома и здания, располагающиеся вдоль улиц, подключаются непосредственно к уличным сетям. Рельеф местности города ровный, абсолютные отметки изменяются в пределах 173-202 м. Самотечные трубопроводы при таком рельефе и малом расходе должны имеют значительный уклон.

Результаты расчета по участкам в существующей сети представлены в электронной модели.

### **3.5 Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия**

Производственные мощности на очистных сооружениях на территории Комсомольского городского поселения ввиду значительной производственной мощности имеются с запасом 20%.



#### **4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ (ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ) ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ**

##### **4.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованной системы водоотведения**

Существующая система канализации не отвечает в полной мере требованиям экологической безопасности.

На период 2015-2024 гг. необходимо выполнить реконструкцию существующих очистных сооружений и заменить отдельные участки сетей. Производственные сточные воды, не отвечающие требованиям по совместному отведению и очистке с бытовыми стоками, должны подвергаться предварительной очистке на локальных очистных сооружениях.

Планом перспективного развития предусматривается развитие централизованной системы хозяйственно-бытовой канализации поселения с подключением сетей от новых площадок строительства к существующим сетям канализации.

- проектирование и реконструкция очистных сооружений полной биологической очистки.
- ликвидация выпуска неочищенных сточных вод в р. Нуя.
- замена изношенных трубопроводов.
- прокладка новых трубопроводов и подключение их к существующим сетям канализации поселения.
- проведение мероприятий по снижению водоотведения за счет внедрения систем оборотного водоснабжения и водосберегающих технологий.

## 4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоотведения с разбивкой по годам, включая технические обоснования этих мероприятий

Основными мероприятиями при реализации схемы водоотведения являются строительство новых канализационных сетей до объектов перспективной застройки, а также строительство/реконструкция очистных сооружений (табл. 4.1).

Таблица 4.1

### Сведения о планируемых мероприятиях

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение	Ориен. объем инвестиций тыс. руб.
1	2	3	4	5
1	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Юбилейная (420 м)	м	420	1 260
2	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Луговая (553 м)	м	553	1 659
3	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Т. Бибиной (933 м)	м	933	2 799
4	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Строительная (764 м)	м	764	2 292
5	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Гражданская (826 м)	м	826	2 478
6	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Рабочая (750 м)	м	750	2 250
7	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Саранская (865 м)	м	865	2 595
8	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Зеленая (1, 2, 3, 4 и Центральная) (2 008 м)	м	2008	6 024
9	Строительство напорного канализационного коллектора для транспортировки стоков на очистные сооружения п. Чамзинка (2 шт.)	м.	7000	21 000

#### **4.3. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения**

Поскольку производительность водоочистных сооружений в целом соответствует потребности поселения, не планируется выводить из эксплуатации какие-либо действующие объекты комплекса.

После завершения реконструкции ОСК, в связи с внедрением технологии нитри-денитрификации, произойдут изменения в технологической схеме очистки сточных вод. Ряд объектов, работа которых ранее удовлетворяла требованиям очистки и обработки осадков, в настоящее время требуют совершенствования конструкции, монтажа нового или дополнительного оборудования.

1. В связи большой концентрацией по биогенным элементам на стадии биологической очистки необходимо строительство дополнительной секции аэротенка. Ожидаемый эффект: доведение очистки по биогенным элементам до требований к сбросу в водоприемник. Срок внедрения: 2015 — 2016 гг.

2. На стадии обработки осадков необходимо строительство цеха термической сушки осадка. Необходимость этого мероприятия продиктована закрытием свалки твердых бытовых отходов в черте поселения. Ожидаемый эффект: снижение количества осадков на 70 %, возможность его использования в качестве почвогрунта. Срок внедрения: 2019 — 2020 гг.

3. Проектирование и строительство цеха по ультрафиолетовому обеззараживанию очищенных сточных вод. Размещение цеха возможно в районе выпуска сточных вод в водоприемник с устройством УФ-обеззараживания лоткового типа в здании модульной конструкции. Ожидаемый эффект - достижение требуемых показателей СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Срок внедрения: 2016 — 2017 гг.

4. Для коммерческого учета очищенных сточных вод, сбрасываемых в водоприемник, необходимо проектирование, строительство и монтаж системы учета лоткового типа в русле отводящего канала с ОСК. Срок внедрения: 2014 г.

#### **4.4. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение**

В настоящее время коммерческий учёт принимаемых сточных вод осуществляется в соответствии с действующим законодательством, и количество принятых сточных вод принимается равным количеству потреблённой воды. Доля объёмов, рассчитанная данным способом составляет 100%.

## **5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ**

### **5.1. Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах по снижению сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водозаборные площади**

Для снижения вредного воздействия на водный бассейн необходимо проводить реконструкцию существующих сооружений канализации с внедрением новых технологий.

Так, реконструкция оборудования и коммуникаций вторичных отстойников и насосной станции активного ила, строительство дополнительной секции аэротенка позволят довести показатели очистки по биогенным элементам до требований к сбросу в водоприемник.

### **5.2. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод**

В качестве мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую среду планируется также приобретение и монтаж оборудования для аэробной стабилизации уплотненного осадка сточных вод.

Обеспечение обезвоживания всего объема образующегося осадка при приобретении двух каскадов фильтр-прессов является дополнительной мерой снижения вредного воздействия на окружающую среду.

## 6. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТИ В КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЯХ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Перечень мероприятий и необходимые капитальные вложения представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

### Сведения о планируемых мероприятиях

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение	Ориентировоч ный объем инвестиций тыс. руб.
1	2	3	4	5
1	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Юбилейная (420 м)	м	420	1 260
2	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Луговая (553 м)	м	553	1 659
3	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Т. Бибиной (933 м)	м	933	2 799
4	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Строительная (764 м)	м	764	2 292
5	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Гражданская (826 м)	м	826	2 478
6	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Рабочая (750 м)	м	750	2 250
7	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Саранская (865 м)	м	865	2 595
8	Строительство канализационный коллектора для технологического присоединения абонентов по ул. Зеленая (1, 2, 3, 4 и Центральная) (2 008 м)	м	2008	6 024
9	Строительство напорного канализационного коллектора для транспортировки стоков на очистные сооружения п. Чамзинка (2 шт.)	м.	7000	21 000

## **7.ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И (ИЛИ) ВОДООТВЕДЕНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМАЯ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

Настоящее руководство составлено для ознакомления пользователя со всеми функциями, и настройками геоинформационной системы Zulu (ГИС Zulu).

Руководство предназначено для специалиста, имеющего знания и основные навыки работы с ЭВМ.

В связи с тем, что система Zulu постоянно совершенствуется, данное описание может быть неполным или в отдельных пунктах расходиться с тем, что пользователь видит на экране. В этом случае рекомендуется просматривать справку по выбранной команде непосредственно в системе (нажать кнопку Справка выбранного диалога или в меню Справка выбрать пункт Справка по Zulu).

### **7.1 Краткое изложение основной части документа**

В основной части документа приведены сведения о назначении, возможностях, условиях применения и организации данных системы. Для удобства работы руководство поделено на разделы и подразделы. В разделах, которые описывают возможности системы приведены практические примеры, позволяющие лучше понять и освоить представленную информацию.

Для закрепления материала пользователю рекомендуется проделать представленные примеры самостоятельно.

### **7.2 Обозначение и наименование системы**

Наименование системы - «Геоинформационная система Zulu 7.0».  
Обозначение - «Zulu 7.0».

### **7.3 Языки программирования, на которых написана система**

Геоинформационная система Zulu 7.0 написана на языке программирования Visual C++.

### **7.4 Назначение системы**

Геоинформационная система Zulu предназначена для редактирования и разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты, планы и схемы, включая планы и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с растрами, использовать данные и получать данные из различных источников BDE, ODBC и ADO.

### **7.5 Возможности системы**

Система предоставляет широкие возможности:

Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;

Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;

Пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);

С помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;



При векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;

Работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);

Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);

Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;

Создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;

Экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML;

Программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;

Выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;

Отображать объекты слоя в формате псевдо-SD позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);

Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-водо-паро-газо-электроснабжения и режимов их функционирования;

Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;

Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;

Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);

Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;

Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения, и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));

С помощью проектов раскрывать структуру того или иного объекта, изображенного на карте схематично;

- Создавать макеты печати;

Импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF) и ArcView (SHP);

Экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP) и Windows Bitmap (BMP);

- Создавать макросы на языках VB Script или Java Script;

- Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;

- Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

## **7.6 Описание основных характеристик и особенностей системы**

ГИС Zulu имеет многодокументный интерфейс, схожий с продуктами семейства Microsoft Office, что позволяет пользователю легко освоиться с работой в системе.

Одной из основных особенностей Zulu является высокая скорость работы.

система сочетает современный уровень возможностей с быстротой их исполнения. Требования системы Zulu к ПК совпадают с требованиями операционной системы, на которой она выполняется.

Помимо этого, Zulu имеет возможность организовывать так называемые слои в памяти (tracking layers). Это слои, все объекты которых созданы в оперативной памяти, не требуют дискового пространства, отображаются и изменяются

чрезвычайно быстро, что позволяет делать с их использованием анимированные карты - например, отображать движущиеся объекты или данные телеметрии.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, поликонтуры, поли-ломаные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет вместе с прочими пространственными данными (улицы, дома, реки, районы, озера и проч.) моделировать и инженерные сети. Система позволяет создавать классифицируемые объекты, имеющие несколько режимов (состояний), каждое из которых (состояний) имеет свой стиль отображения. Ввод сетей производится с автоматическим кодированием топологии. Нарисованная на экране сеть сразу становится готовой для топологического анализа. Это исключает длительный и нудный этап занесения информации о связях между объектами, да еще и в табличном виде (как это делалось в прошлом веке).

Zulu имеет открытую архитектуру, система спланирована для расширения как программами ООО Политерм, так и программами пользователей. Архитектура plugins (дополнительные встраиваемые модули) позволяет использовать Zulu как ГИС-платформу (или ГИС-среду) для работы других приложений, как это сделано нами же в тепловых и канализационный коллекторных расчетах.

Объектная модель Zulu открыта для расширения приложениями пользователя через механизм COM. Zulu предоставляет возможность использовать и расширять свою функциональность двумя способами - это написание модулей расширения системы (plugins) или использование ActiveX компонентов в своих готовых приложениях.

ГИС Zulu позволяет расширять свою функциональность путем подключения к системе дополнительных модулей - plug-ins. Модули расширения создаются в виде ActiveX DLL с использованием любой среды разработки, позволяющей их создавать (Visual C++, Visual Basic, Delphi, C++Builder и т.д.).

## **7.7 Ограничения области применения системы**

Ограничений в области применения системы нет.

### **7.7.1 Взаимодействие с другими программами**

ГИС Zulu позволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo, AutoCAD Release 12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu имеет возможность экспорта графических данных в такие программы как MapInfo, AutoCAD Release 12 и ArcView. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

В системе Zulu также могут без преобразования использоваться описатели растровых объектов в форматах MapInfo и OziExplorer.

## **7.8 Условия применения системы**

### **7.8.1 Сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих выполнение системы**

Для полнофункциональной работы системы компьютер должен удовлетворять следующим системным требованиям:

Процессор Pentium II и выше.

Возможные операционные системы:

Windows 2000;

Windows XP;

Windows 7;

Windows Server 2003;

Windows Vista;

Windows Server 2008.

Не менее 128 Мб оперативной памяти;

Не менее 200 Мб свободного дискового пространства.

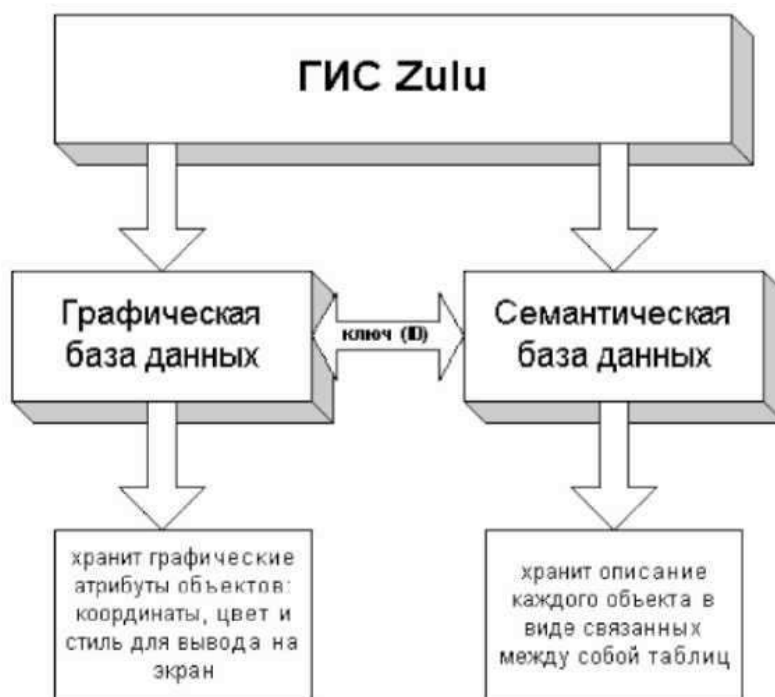
## 7.9 Основные понятия и определения

### 7.9.1 Представление информации

Геоинформационная система (ГИС) - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей ГИС, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, поддерживается аппаратным, программным, информационным обеспечением.

ГИС Zulu хранит два типа информации — графическую и семантическую. Структурная схема представления информации изображена на рисунке ниже.



**Рисунок 7.1. Структурная схема представления информации в системе Zulu**

Графические данные — это набор графических слоев системы. Графический слой представляет собой совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

Семантические данные представляют собой описание по объектам графической базы. Информация в семантическую базу данных заносится пользователем. Семантическая база данных представляет собой набор таблиц, информационно связанных друг с другом. Одна из таблиц должна обязательно содержать поле связи с картой (по умолчанию это поле называется SYS), т.е. то поле, в которое заносятся ключевые значения (ID) графических объектов.

Например, для слоя «Здания» система хранит в графической базе данных информацию по каждому объекту (координаты каждого контура, цвет линии для каждого контура, цвет и стиль заливки, а также каждый объект слоя имеет уникальный ключ — ID).

Для описания объектов графической базы данных (например, домов) создается семантическая база данных, в которую заносится информация по каждому дому: адрес, номер дома, тип дома и т.п. Для связи семантической и графической баз данных одно из полей семантической базы данных содержит ключ объекта графической базы, к которому относится одна или несколько строк семантической базы. При этом графическая и семантическая базы данных могут находиться в разных каталогах, на разных дисках и даже на разных компьютерах (сервере и локальном компьютере).



**Рисунок 7.2. Пример взаимодействия семантической и графической баз данных**

## **7.10 Слои**

Слой - совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев. Послойное или многослойное представление является наиболее распространенным способом организации пространственных данных в послойно-организованных ГИС.

Слой является основной информационной единицей системы Zulu. Слои предназначены для хранения графических объектов. Внутри слоя каждый объект имеет идентификатор (ключ), его также называют ID объекта.

Идентификатор (ID) - уникальный (в пределах слоя) номер, приписываемый пространственному объекту слоя, присваиваться автоматически, служит для связи позиционной и непозиционной части пространственных данных.

### **7.10.1 Типы слоев**

По способу хранения графической информации существуют следующие слои:

- векторные;
- растровые;
- слои рельефа;
- слои с серверов.

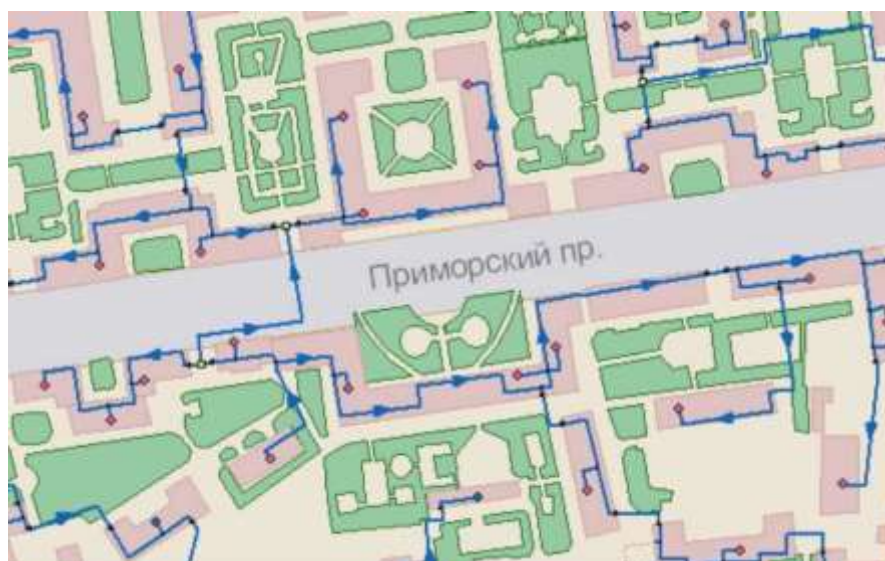
#### **Векторный слой**

Векторный слой может содержать: точечные (пиктограммы или «символы»), текстовые, линейные (линии, полилинии), площадные (контуры, поликонтуры) объекты (Рисунок 4.3).

Кроме того, в векторном слое графические объекты независимо от их графического типа делятся на две разновидности: простые графические объекты (примитивы) и типовые (классифицированные) графические объекты.

Простые графические объекты содержат все атрибуты отображения внутри себя. Типовые графические объекты содержат лишь ссылку на типовую

структуру, которая и определяет графический тип, атрибуты отображения и текущее состояние объекта (такие объекты, как правило, используют при нанесении инженерных сетей).



**Рисунок 7.3. Карта с загруженными векторными слоями**

Простые графические объекты могут быть связаны с одной семантической базой данных, общей для всего слоя. Типовые графические объекты связываются только с семантической базой своего типа.

Каждый слой может иметь свою библиотеку символов для отображения точечных объектов. Символ представляет собой группу графических примитивов (линий, полигонов, окружностей, текста), имеющих свой стиль, цвет и т.д. Каждая такая группа имеет точку привязки и угол поворота всей группы вокруг этой точки. Кроме того, символ может иметь пользовательское название.

Каждый векторный слой имеет библиотеку стилей заливок для площадных объектов и стилей для линейных объектов.

Каждый векторный слой может иметь собственную библиотеку типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.



Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения типового объекта.

Типовой графический объект принадлежит к одному из типов в библиотеке типовых объектов векторного слоя и находится в одном из режимов данного типа. Отображение объекта зависит от того, как отображается текущий режим объекта данного типа.

Типовой символьный объект определяется на местности координатой точки привязки (X,Y) и углом поворота символа вокруг точки привязки. Каждый режим связан с одним из символов библиотеки символов. Для решения различных задач, связанных с инженерными сетями, символьный объект может иметь дополнительный признак, конкретизирующий назначение типа: источник, потребитель, отсекающее устройство или просто узел.

Типовой линейный объект представляет собой ломаную. Каждый режим линейного объекта имеет свой цвет (RGB), толщину и стиль. Типовой линейный объект может обладать признаком того, что данный тип является участком. Отличие участка от простой ломаной состоит в том, что начало и конец такой ломаной обязательно должны быть связаны с типовыми символьными объектами, т.е. начинаться символьным объектом и заканчиваться символьным объектом.

Типовой площадной объект представляет собой замкнутый контур. Каждый режим объекта имеет свой цвет (RGB), толщину и стиль линии контура, а также цвет и стиль заливки внутренней области контура.

Подробно структура слоя рассматривается в разделе «Векторный слой/Структура слоя».

Графическая база данных по каждому из выше описанных векторных слоев представляет собой семейство двоичных файлов, находящихся в одном каталоге и имеющих одно имя и разные расширения:

<b>Расширение</b>	<b>Описание файла</b>
<b>b00</b>	заголовок графической базы
<b>b01</b>	метрическая информация
<b>b02</b>	структура типов и режимов слоя
<b>b03, b04</b>	библиотека символов
<b>Zsx</b>	пространственный индекс
<b>Zx</b>	индексный файл для связи с семантикой
<b>b05</b>	информация о подключенных к слою семантических базах данных (может отсутствовать)

Для каждого векторного графического слоя обязательно должны существовать файлы с расширением B00 и B01, содержащие метрическую информацию об объектах слоя.

Имя слоя — это имя семейства файлов слоя. Данному семейству файлов слоя для удобства работы пользователя при создании слоя ставится в соответствие текстовая строка (максимум 40 символов), именуемая пользовательским названием слоя. Работая в системе, пользователь, в основном, оперирует пользовательским названием слоя.

Для каждого слоя также должен существовать индексный файл с расширением pl. В этом файле хранится информация о расположении объектов слоя в пространстве друг относительно друга. Эта информация используется для ускорения запросов, пространственного анализа и вывода слоя на экран. В процессе редактирования графической информации индексный файл обновляется автоматически. Система также имеет возможность полной переиндексации слоя (смотри раздел Индексация слоя).

Основные операции со слоями, содержащими векторные объекты, описаны в разделе Операции с векторными слоями.

Растровый слой

Растровым слоем системы Zulu может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов.

Поддерживаемые форматы растров:

- BMP;
- TIFF;
- PCX;
- JPEG;
- GIF;
- PNG.



**Рисунок 7.4. Пример растрового слоя**

Растровый объект задается файлом изображения и физическими координатами на местности, соответствующими изображению, так называемым описателем растрового слоя. Информация о растровых объектах хранится в файлах с расширением ZRS.

Подробнее о задании растрового слоя можно прочитать в разделе «Растровый слой|Задание растрового объекта».

Растровая группа — это объединение растровых объектов, рассматриваемых системой как один объект. Если необходимо постоянно работать с двадцатью растровыми объектами одновременно, то можно загружать двадцать растровых слоев по одному растровому объекту в каждом. Но для удобства эти растровые объекты можно объединить в группу растровых объектов. Тогда система будет воспринимать эти двадцать растров как один слой. Пять растровых групп по двадцать растров в каждой в свою очередь можно объединить в одну и т.д.

Информация о растровых группах хранится в файлах с расширением ZRG. Эти файлы имеют простой текстовый формат: на каждой строке файла записывается имя файла растрового объекта или имя файла другой растровой группы. Пример файла описания растрового объекта может выглядеть так:

D:\PLAN\2430-A.ZGR

E:\TIFF\2430-01p.ZRS

E:\TIFF\2430-02p.ZRS

E:\TIFF\2430-05p.ZRS

E:\TIFF\2430-06p.ZRS

В этом примере группа содержит четыре растровых объекта масштаба 1:2000 с трубопроводами, прозрачно накладывающуюся на растровую группу, содержащую план местности той же территории. Последовательность отображения растров при выводе на карту соответствует их последовательности в списке растровой группы.

Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп

Число растров в слое ограничено лишь дисковым пространством (Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров).

Подробнее о растровых группах можно прочитать в разделе Растровый слой|Группировка растровых объектов. Слои рельефа

Модели рельефа, построенные в системе Zulu хранятся в виде особых слоев. В слоях рельефа хранится триангуляционная сетка, для точек вершин которой задана высота над уровнем моря. Слои с серверов по спецификации WMS

В системе помимо растровых и векторных слоев имеется возможность использовать слои с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service).

## 7.11 Географическая проекция и система координат

Работа с пространственными данными может проводиться либо в локальной системе декартовых координат, либо в различных географических системах координат. Поддерживается создание карт в таких проекциях, отображение (с возможностью данные заданные в одной проекции показывать в другой проекции), импорт пространственных данных в форматах других систем (MapInfo, OziExplorer) с учетом системы координат и преобразование карт из локальной системы координат в географическую.

В настройках структуры слоев карт в ГИС Zulu задается проекция и система координат, в которой хранятся пространственные данные этого слоя. Эта проекция называется «проекцией хранения данных». Проекция хранения данных выбирается в соответствии с проекцией исходных данных, на базе которых формируются объекты слоя (печатные карты, геодезическая съемка местности и.т.д.).

В параметрах карты задается проекция, используемая для отображения картографических данных на экране. Эта проекция называется «проекцией отображения».

При выводе на экран, данные хранимые в слоях карты «на лету» преобразуются из проекции хранения заданной для слоя в проекцию отображения данной карты. При сохранении данных в слое производится обратное преобразование - из проекции отображения в проекцию хранения данных слоя. Таким образом, возможно хранение данных в одной проекции, а отображение в другой, причем в одной карте могут содержаться слои с разными проекциями хранения данных, а данные одного слоя могут отображаться в разных картах в разных проекциях отображения. Также поддерживается перепроецирование пространственных данных в слоях из одной проекции, в другую. (см. раздел «Операции с векторными слоями/Копирование слоя»).

Допускается преобразование карт, выполненных в локальной системе декартовых координат в географическую систему координат если известны параметры перехода в соответствующую систему координат.

Масштаб карты может задаваться и отображаться либо в геодезическом формате (1:2000, 1:5000), либо в количестве пикселей на сантиметр карты. Формат масштаба задается в общих настройках системы Zulu (см. раздел «Настройка карты»), по умолчанию используется геодезический формат.

## **7.12 Объекты**

В системе Zulu используются следующие типы объектов:

- растровые;
- векторные.

### **Растровые**

В данной версии системы растровым объектом является растровый файл в формате BMP, TIFF, PCX, GIF и JPG, который привязывается к территории заданием координат его углов на местности. Растры могут быть цветными или монохромными. Монохромные растры обладают прозрачностью, что позволяет накладывать растры друг на друга. Для монохромных растров может задаваться цвет пикселей. К растровым объектам семантическая информация не привязывается.

### **Векторные**

Векторные объекты, в отличие от растровых, описываются координатами. В зависимости от структуры объекта, система использует следующие векторные графические типы объектов:

- символные (узловые);
- линейные (ломанные);
- комбинированные линейные объекты;
- площадные (контурные);
- комбинированные площадные объекты;
- текстовые объекты (надписи).

Группы графических объектов объединяются в слои графической информации. Информация о слое образует независимую графическую базу

данных. Координаты точек, входящих в описание объектов слоя, хранятся в прямоугольной системе координат с точностью до 1 сантиметра.

Каждому элементу, образующему объект слоя, соответствует уникальный номер (ключ или ID), позволяющий однозначно идентифицировать данный элемент. Посредством ключей осуществляется привязка к графическим объектам семантической информации.

Уникальная нумерация каждого объекта ведется внутри слоя и не зависит от других слоев.

#### Символьные (узловые) объекты

Данные территориальные объекты описываются в системе одной точкой (X, Y). Точкой можно представить одиночные объекты, протяженность которых в данном случае не имеет значения (дерево, памятник, дорожный знак, населенный пункт при определенном масштабе и т.п.), а также абстрактные объекты, не имеющие размеров, но требующие привязки к территории (почтовые адреса, места вывода названий и т.п.). Например, символьный объект может быть узлом инженерной сети. На экране точечные объекты могут отображаться в виде пиктограмм или символов.

#### Линейные объекты (ломанные)

Данный объект представляет собой цепочку точек, соединенных отрезками (ломаную). Каждый такой объект отображается определенным стилем линий заданного цвета, толщины и типа.

#### Комбинированные линейные объекты

Комбинированные линейные объекты могут состоять из нескольких ломаных. Группа ломаных имеет общий ключ (ID) и одинаковые параметры отображения. Примером комбинированного линейного объекта может служить улица, прерываемая круглой площадью и продолжающаяся после площади дальше. Площадные объекты (полигоны)

Эти объекты представляют собой замкнутые контуры, образованные цепочкой точек (узлов или вершин), соединенных отрезками (ребрами), где

последний узел соединен с первым. Кроме того, каждый объект содержит точку внутри контура (центроид).

Таковыми объектами удобно описывать контуры зданий, площадные участки территории, слои различного районирования и зонирования и т.п.

Каждый такой объект отображается в виде замкнутой линии заданного цвета, толщины и стиля. По желанию пользователя внутренняя часть контура может быть залита заданным цветом и стилем.

#### Комбинированные площадные объекты

Комбинированные или составные контурные объекты могут состоять из нескольких контуров. Группа контуров имеет один общий ключ (ID) и одинаковые параметры отображения. Контуры могут быть вложены друг в друга. В этом случае те области группы контуров, которые принадлежат четному количеству контуров, образуют дырку, т.е. площадь этих областей будет вычитаться из площади объекта, а при отображении эти области будут прозрачны.

#### Текстовые объекты

Текстовый объект описывается текстовой строкой, координатами точки привязки левого нижнего угла прямоугольника, в который вписан текст, углом поворота, высотой шрифта (в сантиметрах на местности). Объект может отображаться заданным цветом и стилем шрифта. Так как высота текста описана в сантиметрах на местности, то текст масштабируется в соответствии с масштабом окна карты.







**Рисунок 7.5. Примеры объектов**

### **7.13 Семантическая информация**

Любому объекту графического слоя может быть поставлена в соответствие семантическая информация. Указав объект на карте, пользователь может получить семантическую информацию, соответствующую этому объекту. И наоборот, задав в запросе искомую комбинацию значений семантических полей, пользователь может узнать, каким графическим объектам они соответствуют.

Для решения различных задач, как правило, необходимо привязывать к одним и тем же территориальным объектам различную семантическую информацию. Например, для работы с графическим слоем, отображающим контура зданий, одному пользователю требуется иметь для каждого здания такую информацию как этажность и размер жилой площади, другому пользователю — количество пенсионеров, проживающих в этом доме, третьему — номера телефонов жильцов этого дома и т.д.

Хранение семантической информации в системе Zulu осуществляется в соответствии с реляционной моделью данных. Вся семантическая информация содержится в таблицах. База данных представляет собой группу таблиц, между которыми установлены связи. Это означает, что одной записи в какой-либо из таблиц реляционной базы данных может соответствовать одна или несколько записей другой таблицы этой базы данных, в зависимости от типа связи между этими двумя таблицами.

Описание набора таблиц и связей между ними определяет структуру базы данных. Изменяя структуру, можно получать различные базы данных как из разных,

так и из одних и тех же исходных таблиц. Каждая структура базы данных Zulu хранится в отдельном файле описания с расширением ZB (Zulu Base). Подключая к графическому слою ту или иную структуру базы данных, пользователь тем самым подключает к слою текущие правила выполнения запросов к семантической базе. Это дает возможность иметь для одного графического слоя и для каждого типа несколько баз данных с различной структурой, подключая их попеременно, в зависимости от решаемой пользователем задачи.

Существует, однако, одно принципиальное ограничение, касающееся структуры базы данных, подключаемой к графическому слою. Привязать семантическую базу данных к графическому слою означает задать соответствие между объектами из графического слоя и записями из семантической базы данных. Исходя из этого, одна из связей в базе не является связью «таблица-таблица», а является связью «слой-таблица». Поле связи с графическим слоем - это поле базовой таблицы (обязательно числовое), значения которого соответствуют значениям ключей объектов слоя. Таким образом, из всех таблиц, входящих в состав семантической базы данных, только одна (базовая) таблица имеет непосредственную связь со слоем.

Zulu поддерживает работу с реляционными базами данных, используя сервис Borland Database Engine (BDE) компании Inprise. Основным объектом, с которым оперирует BDE, является база данных. Это может быть действительная база данных, например, Microsoft SQL Server или база данных Microsoft Access, а может быть совокупность таблиц Paradox или dBase. Система Zulu также оперирует понятием база данных, однако, здесь под этим термином подразумевается совокупность таблиц и связей между ними, объединенных для выполнения запроса к реальной базе данных с целью получить заданный пользователем срез информации. База данных Zulu задается файлом-описателем базы данных, имеющим расширение ZB и именуемым в дальнейшем zb-файлом. Описатель базы данных Zulu хранит следующую информацию:

- список таблиц, участвующих в запросе;

- список таблиц-справочников;
- набор запросов, задающих правила выборки данных из таблиц;
- набор сменных форм для отображения разного представления информации.

Подробнее об описателе базы данных см. раздел Семантические базы данных.

### **7.14 Запросы пространственных данных**

В системе Zulu реализовано выполнение запросов по пространственным данным карт в соответствии со стандартом OGC.

Такие запросы позволяют проводить выборки данных из разных слоев карты, с учетом их относительного пространственного расположения, выводить отчеты по отобранным объектам, и показывать их на карте. Данные могут выбираться на основе пересечения, либо непересечения объектов, выполнения заданных условий (соответствия заданных атрибутов, геометрический параметров, выполнения логических операторов).

Несложные запросы могут конструироваться с помощью простого внутреннего языка запросов Zulu 7.0. В том случае, если его возможностей оказывается недостаточно, запросы могут создаваться на языке SQL с использованием расширения OGC. Подробнее о пространственных запросах см. раздел «Пространственные запросы».

### **7.15 Карты**

Карта является основным документом системы Zulu. Она содержит список слоев с параметрами их отображения, характерными для данной карты. Карта может иметь одно или несколько окон. Через окна карты пользователь может работать со слоями карты: просматривать, осуществлять запросы, редактировать, выводить на печать и т.д. Физически карта является двоичным файлом с

расширением ZMP (ZuluMaP). Карта хранит основные параметры, перечисленные в таблице.

Параметр	Описание
Имя карты	Полное название (с путем) файла карты
Название карты	Пользовательское название карты, отражающее ее содержание
Цвет фона	Цвет фона окна карты
Проекция	Информация о картографической проекции и системе координат карты
Центр отображения	Координаты точки, являющейся отображаемой в центре окна карты
Масштаб	Число, определяющее текущий масштаб карты на экране;
отображения	изменение данного параметра позволяет увеличивать и уменьшать изображение
Список слоев	Список имен слоев, входящих в карту
Активный слой	Имя активного слоя. Слоя, который в данный момент реагирует на запросы с экрана и участвует в ряде других операций с картой
Параметр	Описание
Параметры настройки по каждому слою	Набор параметров, относящихся к настройке слоя для данной карты: текущая семантическая база данных слоя, текущий тематический файл слоя, текущий файл надписей, общие параметры отображения для векторных слоев (цвет, стиль и т.д.)
Макеты для печати	Макеты печати, внедренные в карту

Следует отметить, что карта не содержит графической информации. Графическая информация находится в слоях, а карта хранит только список их имен. При этом слои и файлы карты могут располагаться на компьютере в разных местах. Удалив с диска файл карты, можно потерять только настройки отображения слоев для данной карты.

Разработчики приложений могут получить доступ ко всем параметрам карты через объект MapDoc.



**Рисунок 7.6. Пример карты с загруженными слоями**

Ниже приведен пример карты с загруженными слоями. Загруженные слои: Растр, Кварталы, Зеленые насаждения, Здания, Теплоснабжение.

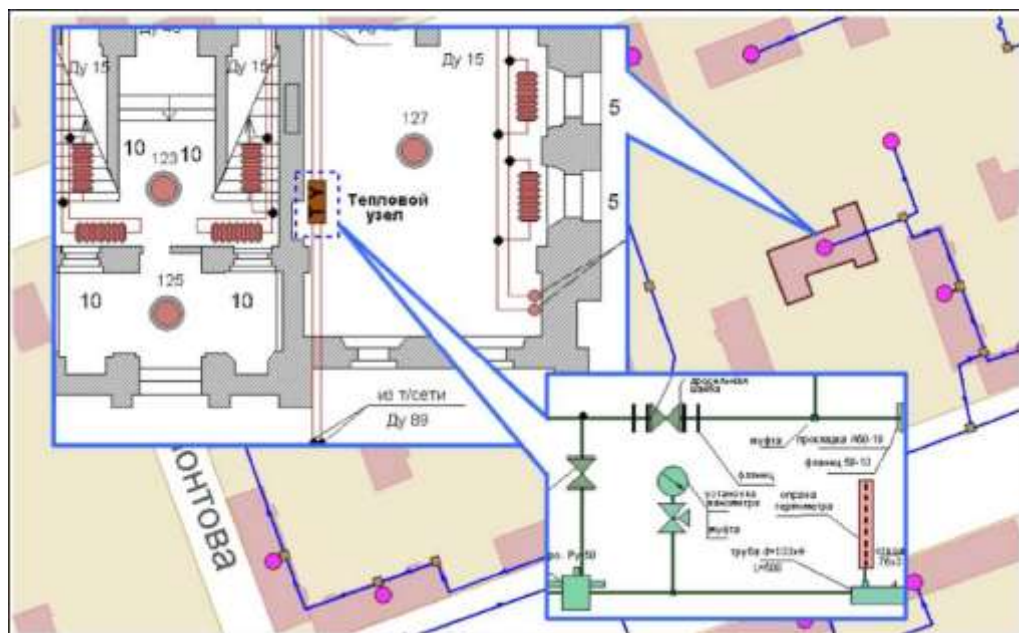
## **7.16 Проекты**

Проект представляет собой совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей между этими картами. Это позволяет удобно организовать карты, объединенные общей тематикой. Физически информация о картах, входящих в проект и их связях хранится в файле проекта с расширением ZPR, который может находиться на компьютере в любом удобном для пользователя месте. В файле проекта содержатся только ссылки на карты (файлы с расширением ZMP), поэтому одна карта может входить одновременно сразу в несколько проектов, так же как один слой может входить сразу в несколько карт.

Пути всех файлов проектов, зарегистрированных в системе Zulu, перечислены в реестре Windows и расположены в разделе

H KEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Zulu\Projects

Рекомендуем использовать проекты для раскрытия структуры узлов тепловой сети. При нанесении тепловой сети на карту города не раскрывается структура тепловых камер с установленными задвижками. Все тепловые камеры подробно прорисовываются на оперативной схеме. После этого карту с технологической схемой связывают с картой, содержащей слой с оперативной схемой.



**Рисунок 7.7. Пример проекта**

### **7.17 Моделирование сетей**

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, комбинированные контуры, комбинированные ломаные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные сети. Определение: Линейно-узловое представление (векторно-топологическое представление) - разновидность векторного представления линейных и

полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию, но и топологические отношения между полигонами, дугами и узлами.

Система Zulu позволяет создавать классифицируемые объекты, имеющие несколько режимов (состояний), каждое из которых (состояний) имеет свой стиль отображения на карте (схеме). При этом ввод сетей производится с автоматическим кодированием топологии. Нарисованная на экране сеть сразу готова для топологического анализа (информация о связях между объектами заносится автоматически).

В системе предусмотрены средства редактирования инженерных сетей, включающие возможность создания объектов инженерной сети, нанесения сети на карту, а также контроля действий пользователя при определении компонентов сети или изменении ее конфигурации.

### **7.18 Описание программно-расчетного комплекса ZuluDrain**

Расчёт существующей канализационной сети выполнен на ЭВМ в программно-расчетный комплекс ZuluDrain.

Пакет ZuluDrain позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты.

Расчеты ZuluDrain могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

ZuluDrain позволяет:

- проводить плановый ежегодный анализ состояния сети и оценивать эффективность ее работы.
- выявить «узкие» места в системе водоотведения, например, определить переполняющиеся участки канализационной самотечной сети.

- выявлять участки со скрытыми засорами на основе сопоставления результатов расчета с данными обследования сети.

Моделировать последствия крупных сбросов воды, связанные с дождями и весенними паводками.

Расчёт существующей канализационной сети выполнен на ЭВМ в программно-расчетный комплекс для систем водоснабжения ZuluHydro.

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения и потери напоров в каждом участке канализационной коллекторной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

При поверочном расчете известными величинами являются:

1. Диаметры, длины, шероховатости, зарастания и коэффициенты местных сопротивлений всех участков сети и, следовательно, их гидравлических сопротивлений;
2. Фиксированные узловые отборы воды;
3. Напорно - расходные характеристики всех источников;
4. Геодезические отметки всех узловых точек.

В результате поверочного расчета должны быть определены:

1. Расходы и потери напора во всех участках сети;
2. Расходы воды, подаваемые в сеть от источников;
3. Напоры во всех узлах системы.

К поверочным расчетам следует отнести расчет системы на случай тушения пожара в час наибольшего водопотребления и расчеты сети и канализационный коллекторов при допустимом снижении подачи воды в связи с авариями на отдельных участках. Эти расчеты необходимы для оценки работоспособности системы в условиях, отличных от нормальных, для выявления возможности использования в этих случаях запроектированного насосного оборудования, а также для разработки мероприятий, исключающих падение свободных напоров и снижение подачи ниже предельных значений.



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Таблица 1

**Удельное среднесуточное водопотребление, л/сут на 1 человека**

Водопотребители	Климатическая зона	Общее среднесуточное водопотребление	Вода питьевая, ГОСТ 2874-82, всего	В том числе					Вода питьевая, всего	В том числе	
				питье - вые цели, приго - тов ление пищи	мыть е посуд ы и оводье й	личная гигиен а, (умы - вание, мытье ног)	ванна, душ	стирк а белья		смыв унитаза	уборк а нежи - лых поме - щени й
Жилые дома, оборудованные канализационный коллектором и канализацией, без ванн и без газа;	I-II	85	46	6	10	20	-	10	39	35	4
	III-IV	100	59	7	14	23	-	15	41	35	6
То же:											
газоснабжением;	I-II	100	61	6	15	25	-	15	39	35	4
	III-IV	120	79	7	20	30	-	22	41	35	6
канализационный коллектором, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе;	I-II	135	96	6	10	15	35	30	39	35	4
	III-IV	160	119	7	14	19	40	39	41	35	6
канализационный коллектором, канализацией и ваннами с											

газовыми водонагрева- телями;	I-II	160	121	6	15	20	45	35	39	35	4
	III-IV	190	149	7	20	25	50	47	41	35	6
быстродействи- ю- щими газовыми нагревателями и многоточечны- м водоразбором;	I-II	180	141	6	20	25	50	40	39	35	4
	III-IV	210	169	7	25	30	55	52	41	35	6
централизован- ным горячим водоснабже- нием, оборудован- ным умывальникам и, мойками и душами;	I-II	170	121	6	25	25	30	35	49	45	4
	III-IV	205	154	7	35	30	35	47	51	45	6
ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудован- ными душами;	I-II	215	166	6	25	25	60	50	49	45	4
	III-IV	250	199	7	35	30	65	62	51	45	6
Жилые дома с использованием питьевой воды из канализацион- ной коллекторной линии, расположен- ной на территории участка	I-II	45	42	6	9	18	-	9	3	-	3
	III-IV	60	55	7	13	21	-	14	5	-	5

Жилые дома с использованием питьевой водой из водоразборных колонок	I-II	30	27	6	7	8	-	6	3	-	3
---------------------------------------------------------------------	------	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Таблица 2

Водопотребители	Единица измерения	Климатическая зона	Удельное среднесуточное водопотребление, л/сут
Общежитие с общими кухнями, душевыми и санитарными узлами	1 житель	I-II	115
		III-IV	140
Гостиница с общими ваннами и душами, санитарными узлами	1 житель	I-II	100
		III-IV	120
Больницы с общими ваннами и душами, санитарными узлами, приближенными к палатам	1 койка	I-II	165
		III-IV	200
Поликлиники и амбулатории с санитарными узлами и приборами	1 больной в смену	I-II	11
		III-IV	13
Детские ясли-сады с дневным пребыванием детей, со столовыми, работающими на сырье и прачечными, оборудованными стиральными машинами	1 ребенок	I-II	62
		III-IV	75
Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах, санитарными узлами и столовыми, работающими на сырье	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	I-II	8
		III-IV	10
Учебные заведения с душевыми при гимнастических залах, санитарными узлами и столовыми, работающими на сырье	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	I-II	33
		III-IV	40
Школы-интернаты с душевыми при гимнастических залах, санитарными	1 учащийся	I-II	80

узлами и столовыми, работающими на сырье		III-IV	100
Профессионально-технические училища с душевыми при гимнастических залах, санитарными узлами и столовыми, работающими на сырье	1 учащийся	I-II	25
		III-IV	30
Предприятия общественного питания с реализацией пищи в обеденном зале	1 условное блюдо	I-II	13
		III-IV	16
Кинотеатры и клубы с общественными и санитарными узлами и буфетами, реализующими готовую продукцию	1 место	I-II	7
		III-IV	8
Стадионы и спортзалы:			
для зрителей	1 место	I-II	2.5
		III-IV	3
для физкультурников (с учетом приема душа)	1 физкультурник	I-II	42
		III-IV	50
Бани для мытья в мыльной с тазами на скамьях и ополаскиванием	1 посетитель	I-II	150
		III-IV	180
Прачечные механизированные	1 кг сухого белья	I-II	62
		III-IV	75
Административные здания с санитарными узлами	1 работающий	I-II	10
		III-IV	12
Магазины продовольственные с санитарными узлами	1 работающий в смену (20 м <sup>2</sup> торгового зала)	I-II	210
		III-IV	250
Магазины промтоварные с санитарными узлами	1 работающий в смену	I-II	10

		III-IV	12
Парикмахерские с санитарными узлами и приборами	1 рабочее место в смену	I-II	46
		III-IV	56
Расходы воды на поливку:			
травяного покрова	1 м <sup>2</sup>	I-II	2.5
		III-IV	3.0
футбольного поля	1 м <sup>2</sup>	I-II	0.4
		III-IV	0.5
остальных спортивных сооружений	1 м <sup>2</sup>	I-II	1.2
		III-IV	1.5
усовершенствованных покрытий, тротуаров, площадей	1 м <sup>2</sup>	I-II	0.4
		III-IV	0.5
зеленых насаждений, газонов, цветников	1 м <sup>2</sup>	I-II	2.5-5.0
		III-IV	3.0-6.0
Заливка поверхности катка	1 м <sup>2</sup>	I-II	0.5
		III-IV	0.5

Таблица 3

**Нормы расхода воды на одну голову, л/сут**

Уровень молочной продуктивности, кг	При доении в стойлах в ведра или молокопровод			При доении в доильном зале на установках		
	Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
		поение	доение и прочие расходы		поение	доение и прочие расходы
3500	70/83	43	27/40	80/97	43	37/54
4000	77/90	48	29/42	78/104	48	39/56
5000	87/100	57	30/43	97/115	57	40/58
6000	92/105	60	32/45	102/120	60	42/60
7000	103/116	70	33/46	113/132	70	43/62

Таблица 4

**Нормы расхода воды на одну голову коровы, л/сут**

Уровень молочной продуктивности, кг	Для лактирующих коров	Для сухостойных коров	Для среднегодовых коров
3500	43	35	43
4000	50	37	48
5000	60	40	57
6000	65	42	60
7000	75	45	70

Таблица 5

**Нормы расхода воды на одну голову коровы, л/сут**

Уровень молочной продуктивности, кг	При доении в стойлах в ведра или молокопровод	При доении в доильном зале на установках
3500	24/36	34/51
4000	25/38	35/52
5000	26/39	36/54
6000	27/40	37/55
7000	28/41	38/57

Таблица 6

**Нормы расхода воды на одну голову, л/сут**

Группа животных	Всего	В том числе:		
		поение	разведение ЗЦМ	прочие расходы
Телята в возрасте:				
от 14-20 дней до 3-4 месяцев	18	6	5	7
от 3-4 до 6 месяцев	18	12	-	6

Молодняк в возрасте:				
с 6 до 12 месяцев	24	18	-	6
с 12 до 15 месяцев	30	23	-	7
с 15 до 18 месяцев	35	27	-	8
Нетели	40	33	-	7
Быки-производители	45	40	-	5
Коровы мясные	55	50	-	5

Таблица 7

Группа животных	Предельное содержание в воде, мг/л			Предельная общая жесткость, мг-экв/л
	сухого остатка	хлоридов	сульфатов	
Взрослые животные	2400	600	800	18
Телята и молодняк	1800	400	600	14

Таблица 8

**Нормы расхода воды на одну голову, л/сут**

Группа животных	Свиноводческие предприятия			Фермерские и крестьянские хозяйства
	Всего, включая кормоприготовление	в том числе:		поение, приготовление кормов, мытье посуды
		поение животных	мытье кормушек и уборка помещений	
Хряки-производители	25	10	7.5	17.5
Матки:				
супоросные и холостые	25	12	7	18
подсосные с приплодом	60	20	20	40



Поросята-отъемыши	5	2	1.5	3.5
Ремонтный молодняк	15	6	4.5	10.5
Свиньи на откорме	15	6	4.5	10.5

Таблица 9

**Нормы расхода воды на одну голову, л/сут**

Группа животных	Всего	В том числе на поение
Бараны (производители, пробники)	7	6
Матки:		
холостые	4.5	4
суягные	5	4.5
подсосные	5.5	5
Ягнята старше 10-суточного возраста до 4 месяцев	2	1.5
Молодняк (с 4 месяцев до 1.5 лет)	3.5	3
Выбракованное взрослое поголовье, валухи	4.5	4

Таблица 10

Группа животных	Предельное содержание в воде, мг/л			Предельная общая жесткость, мг-экв/л
	сухого остатка	хлорид ов	сульфатов	
Овцы взрослые	5000	2000	2400	45
Ягнята, ремонтный молодняк	3000	1500	1700	30

Таблица 11

**Нормы расхода воды на одну голову, л/сут**

Группа животных	Всего	В том числе:	
		поение	на производственные нужды
Жеребцы-производители	70	45	25
Кобылы с жеребятами	80	65	15

Кобылы, мерины, молодняк старше 1.5 лет	60	50	10
Молодняк в возрасте от отъема до 1.5 лет	45	35	10

Таблица 12

### Нормы расхода воды на одну голову, л/сут

Группа животных	Всего
Козы взрослые	2.5
Молодняк	1.5
Козлята на искусственном вскармливании	1.5

Таблица 13

Группа животных	Предельное содержание в воде, мг/л			Предельная общая жесткость, мг-экв/л
	сухого остатка	хлоридов	сульфатов	
Козы взрослые	5000	2000	2400	45
Козлята, ремонтный молодняк	3000	1500	1700	30

Таблица 14

### Нормы расхода воды на одну голову, л/сут

Виды и возрастные группы птиц	Всего	В том числе:		
		поение птицы	влажная уборка птичника	сток в проточных поилках
Взрослая птица				
Куры:				
яичных пород	0.31	0.25	0.03	0.03
мясных пород	0.36	0.30	0.03	0.03
Индейки	0.48	0,40	0.04	0.04
Утки	1.92	1.60	0.16	0.16
Гуси	1.68	1.40	0.14	0.14

Цесарки	0.31	0.25	0.03	0.03
Молодняк птицы				
Молодняк кур				
в возрасте, недель:				
1-9	0.19	0.15	0.02	0.02
10-22	0.27	0.23	0.02	0.02
Молодняк индеек в				
возрасте, недель:				
1-9	0.27	0.23	0.02	0.02
10-26	0.55	0.45	0.05	0.05
Молодняк уток в возрасте,				
недель:				
1-8	1.34	1.12	0.11	0.11
9-28	1.64	1.38	0.14	0.14
Молодняк гусей в				
возрасте, недель:				
1-10	1.20	1.00	0.10	0.10
10-34	1.80	1.50	0.15	0.15
Молодняк цесарок в				
возрасте, недель:				
1-9	0.19	0.15	0.02	0.02
10-30	0.21	0.17	0.02	0.02

Таблица 15

Помещение	Использование	Расход воды	Примечание
Помещения для приема яиц	Мойка и дезинфекция оборудования и помещений	0.4 м <sup>3</sup> /сут	
Помещения для сортировки	Мойка и дезинфекция оборудования и помещений	1.0 м <sup>3</sup> /сут	
Дезкамера и помещения для хранения яиц	Мойка помещений	0.3 м <sup>3</sup> /сут	
Инкубационный зал	Мойка инкубаторов и помещения	0.1 м <sup>3</sup> /сут	На каждый шкаф
Выводной зал	Мойка инкубаторов и помещения	0.2 м <sup>3</sup> /сут	На каждый шкаф
Помещение для сортировки и хранения молодняка	Мойка оборудования и помещения	1.0 м <sup>3</sup> /сут	
Моечная	Мойка инкубационных, выводных лотков, тары внутреннего пользования, мобильных транспортных приспособлений	1.0 м <sup>3</sup> /ч	По зоотехническому графику в течение 4-7 часов в сутки