

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТЕПЛОЭНЕРГОСЕРВИС ДКМ»**

Утверждаемая часть с обосновывающими  
материалами  
схема водоотведения  
п.г.т.Беринговский  
Анадырского муниципального района  
на 2018 год и на перспективу до 2028 года

ООО «Теплоэнергосервис ДКМ»  
Генеральный директор \_\_\_\_\_ Е.В.Нечипоренко

Балашиха, 2018

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 5  |
| Глава 1. Схема Водоотведения .....   | 7  |
| 1.1 Существующее положение в сфере водоотведения муниципального образования п.г.т.Беринговский .....   | 7  |
| 1.1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод п.г.т.Беринговский. ....  | 7  |
| 1.1.2. Описание существующих канализационных очистных сооружений. ....   | 7  |
| 1.1.3. Описание технологических зон водоотведения. ....  | 7  |
| 1.1.4. Описание состояния и функционирования системы утилизации осадка сточных вод. ....   | 7  |
| 1.1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, и сооружений на них, включая оценку амортизации (износа) и определение возможности обеспечения отвода и утилизации сточных вод. ....   | 7  |
| 1.1.6. Оценка безопасности и надежности централизованных систем водоотведения и их управляемости. ....   | 8  |
| 1.1.7. Оценка воздействия централизованных систем водоотведения на окружающую среду. ....  | 8  |
| 1.1.8. Анализ территорий муниципального образования, неохваченных централизованной системой водоотведения. ....  | 8  |
| 1.1.9. Описание существующих технических и технологических проблем в водоотведении муниципального образования. ....  | 9  |
| 1.2. Балансы сточных вод в системе водоотведения. ....   | 9  |
| 1.2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения. ....   | 9  |
| 1.2.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения. ....  | 9  |
| 1.2.3. Описание системы коммерческого учета принимаемых сточных вод и анализ планов по установке приборов учета. ....  | 9  |
| 1.2.4. Результаты анализа ретроспективных балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по бассейнам канализования очистных сооружений и прямых выпусков и по административным территориям муниципального образования, с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей. . | 10 |
| 1.3 Прогноз объема сточных вод. ....   | 10 |
| 1.3.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении в централизованную систему водоотведения сточных вод. ....   | 10 |
| 1.3.2 Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод муниципального образования. ....   | 11 |
| 1.3.3. Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о перспективном расходе сточных вод. ....  | 11 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.3.4. Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения. ....  | 11        |
| 1.3.5. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия. ....   | 11        |
| 1.4 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения. ....   | 12        |
| 1.4.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованной системы водоотведения. ....  | 12        |
| 1.4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения. ....   | 12        |
| 1.4.3. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение. .... | 12        |
| 1.4.4. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории поселения, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование. .... | 12        |
| 1.4.5. Границы и характеристики охранных зон сооружений централизованной системы водоотведения. ....  | 13        |
| 1.4.6. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения. ....   | 13        |
| 1.5 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения. ....  | 13        |
| 1.5.1. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству и реконструкции объектов водоотведения. ....                                 | 13        |
| 1.5.2. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству канализационных сетей. ....  | 13        |
| 1.5.3. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду при реализации мероприятий по хранению (утилизации) осадка сточных вод. ....                                   | 14        |
| 1.6. Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объёмов централизованных систем водоотведения. ....  | 14        |
| 1.7. Целевые показатели развития централизованной системы водоотведения. ....   | 16        |
| 1.8 Решения по бесхозным сетям. ....  | 17        |
| 1.9. Сроки и этапы реализации схемы водоотведения. ....   | 17        |
| Глава 2. Электронная модель системы водоотведения. ....   | 19        |
| <b>2.1. Общее назначение электронной модели системы водоотведения п.г.т. Беринговский. ....</b>   | <b>19</b> |
| <b>2.2. Расчетные модули ГИС «Zulu». ....</b>   | <b>20</b> |
| <b>2.2.1. Общие положения. ....</b>   | <b>20</b> |
| <b>1.2.2 ГИС «Zulu». ....</b>   | <b>20</b> |
| <b>2.3 Построение расчетной модели сетей водоотведения. ....</b>  | <b>23</b> |

|  |    |
|--|----|
| <b>2.4. Поверочный расчет <i>Водопроводная сеть</i>:</b> .....   | 23 |
| <b>2.5. Коммутационные задачи</b> .....  | 23 |
| <b>2.6. База данных электронной модели системы водоотведения п.г.т. Беринговский</b><br>.....                | 23 |
| <b>2.7. Этапы создания электронной модели системы водоотведения<br/>п.г.т.Беринговский</b> .....             | 25 |
| <b>2.7.1. Информационно-графическое описание объектов системы водоотведения.<br/>Положения</b> .....         | 25 |
| • выпуск.....  | 26 |
| <b>2.7.2. Описание топологической связности объектов системы водоотведения</b> .....                         | 29 |
| <b>2.7.3.Отладка и калибровка электронной модели</b> .....   | 29 |
| <b>2.7.4. Электронная модель перспективной системы водоотведения<br/>п.г.т.Беринговский</b> .....            | 29 |
| <b>2.7.5. Задачи, решаемые на базе электронной модели системы водоотведения<br/>п.г.т.Беринговский</b> ..... | 29 |
| <b>2.8. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной<br/>модели (ЭМ)</b> .....          | 32 |

## **Введение**

Схема водоотведения п.г.т.Беринговский Анадырского муниципального района на период с 2018 по 2028 год» выполнена во исполнение требований Федерального Закона от 07.12.2011 N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», устанавливающего статус схемы водоотведения, как документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы водоотведения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема водоотведения п.г.т.Беринговский Анадырского муниципального района разработана ООО «Теплоэнергосервис ДКМ» на период 10 лет, в том числе на начальный период в 5 лет и на последующие пятилетние периоды с расчетным сроком - 2028 год.

Цель разработки Схемы водоотведения - развитие системы централизованного водоотведения для существующего и нового строительства жилищного фонда в период до 2028 г, увеличение объёмов оказания услуг по водоотведению при повышении качества оказания услуг, а также сохранение действующей ценовой политики п.г.т.Беринговский, улучшение работы системы водоотведения, обеспечение надёжного водоотведения, гарантируемая очистка сточных вод согласно нормам экологической безопасности и сведение к минимуму вредного воздействия на окружающую среду.

Работа выполнена с учетом требований:

-Федерального закона от 07.12.2011 N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;

-Постановления Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 года N 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»;

-СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»  
Актуализированная редакция СНиП 2.04.02.-84\* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 года № 635/14;

- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения».  
Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85\* Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. № 635/11 и введен в действие с 01 января 2013 г;

- Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований»;

- Приложение к приказу Министерства регионального развития РФ от 6 мая 2011 г. № 204 «Методические рекомендации по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований»;

- СП 10.13130.2009 г. «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»;

и на основе:

- исходных данных и материалов, полученных от администрации поселения, основных теплоснабжающих организаций, других организаций и ведомств.

Схема включает первоочередные мероприятия по созданию и развитию централизованной системы водоотведения, повышению надежности функционирования системы и обеспечению комфортных и безопасных условий для проживания людей в п.г.т.Беринговский Анадырского муниципального района.

Мероприятия охватывают следующие объекты системы коммунальной инфраструктуры:

- в системе водоотведения - магистральные сети водоотведения, канализационные насосные станции, канализационные очистные сооружения.

## **Глава 1. Схема Водоотведения**

### **1.1 Существующее положение в сфере водоотведения муниципального образования п.г.т.Беринговский**

#### **1.1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод п.г.т.Беринговский.**

В п.г.т.Беринговский жилые дома и общественные здания оборудованы централизованной системой хозяйственно – бытовой канализации со сбросом стоков в р.Яша без предварительной очистки.

#### **1.1.2. Описание существующих канализационных очистных сооружений.**

На территории п.г.т.Беринговский отсутствуют канализационно-очистные сооружения.

#### **1.1.3. Описание технологических зон водоотведения.**

Во всех зонах водоотведения действует централизованная система водоотведения без предварительной очистки.

#### **1.1.4. Описание состояния и функционирования системы утилизации осадка сточных вод.**

В настоящее время в п.г.т.Беринговский не предусмотрена система сбора и утилизации осадков.

#### **1.1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, и сооружений на них, включая оценку амортизации (износа) и определение возможности обеспечения отвода и утилизации сточных вод.**

В настоящее время для эффективного функционирования системы водоотведения, повышения надежности, необходимо проведение комплексных мероприятий по капитальному ремонту, реконструкции, модернизации основного производственного оборудования водоотведения: замена ветхих сетей водоотведения и строительство канализационно очистных сооружений.

Функционирование и эксплуатация канализационных сетей и систем централизованного водоотведения осуществляется на основании «Правил технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации», утвержденных приказом Госстроя РФ от 30.12.1999 года № 168.

### **1.1.6. Оценка безопасности и надежности централизованных систем водоотведения и их управляемости.**

Система водоотведения п.г.т.Беринговский представляет собой систему инженерных сооружений, надежная работа которых является одной из важнейших составляющих благополучия поселка.

Последние годы приток хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод в систему канализации остается практически неизменным.

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 канализационных сетей.

### **1.1.7. Оценка воздействия централизованных систем водоотведения на окружающую среду.**

На территории п.г.т.Беринговский отсутствует система очистки канализационных вод, что оказывает значительное вредное воздействие на окружающую среду. Данная технологическая схема не соответствует требуемым нормативам качества сточных вод.

Ввиду этого необходимо строительство КОС 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.

На первую очередь генерального плана предусматривается обязательная ликвидация выпусков неочищенных сточных вод.

### **1.1.8. Анализ территорий муниципального образования, неохваченных централизованной системой водоотведения.**

В настоящий момент на всей территории п.г.т.Беринговский действует централизованная система водоотведения.

### **1.1.9. Описание существующих технических и технологических проблем в водоотведении муниципального образования.**

Проблемным вопросом в части сетевого канализационного хозяйства является истечение срока эксплуатации трубопроводов.

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 прямых выпусков, для чего необходима строительство очистных сооружений с целью очистки и обеззараживания неочищенных сточных вод до показателей, установленных нормативами предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ на окружающую среду.

## **1.2. Балансы сточных вод в системе водоотведения.**

### **1.2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения.**

**Таблица 1. Водоотведение по группам потребителей в 2017 году**

| <b>Потребитель</b> | <b>Единица измерения</b> | <b>значение</b> |
|--------------------|--------------------------|-----------------|
| Население          | тыс м <sup>3</sup>       | 74,46           |
| Прочие             | тыс м <sup>3</sup>       | 25,879          |
| <b>ВСЕГО</b>       | <b>тыс м<sup>3</sup></b> | <b>100,339</b>  |

В настоящее время в п.г.т.Беринговский основной объем водоотведения приходится на население, его доля составляет 74,2 % всего объема.

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

Все сточные воды, образующиеся в результате деятельности населения, коммерческих, производственных и других потребителей п.г.т.Беринговский отводятся в р.Яша. Система отвода ливневых стоков в п.г.т.Беринговский отсутствует.

### **1.2.3. Описание системы коммерческого учета принимаемых сточных вод и анализ планов по установке приборов учета.**

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 должен осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 07.12.2010 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

**1.2.4. Результаты анализа ретроспективных балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по бассейнам канализования очистных сооружений и прямых выпусков и по административным территориям муниципального образования, с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей.**

**Таблица 2. Водоотведение по группам потребителей в 2013-2016 годах**

| Потребитель  | Единица измерения  | значение       |                |                |                |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|              |                    | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
| Население    | тыс м <sup>3</sup> | 123,105        | 109,944        | 109,968        | 85,134         |
| Прочие       | тыс м <sup>3</sup> | 34,739         | 28,386         | 27,999         | 25,622         |
| <b>ВСЕГО</b> | тыс м <sup>3</sup> | <b>157,844</b> | <b>138,312</b> | <b>137,967</b> | <b>110,756</b> |

Из таблицы видно, что наибольшие объемы водоотведения приходится на населения (более 50%). Эта тенденция будет сохраняться и в перспективе, так как развитие п.г.т.Беринговский подразумевает в основном рост численности населения.

### **1.3 Прогноз объема сточных вод.**

**1.3.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении в централизованную систему водоотведения сточных вод.**

Сведения о годовом ожидаемом поступлении сточных вод в систему водоотведения п.г.т.Беринговский представлено в таблице 3, годовое потребление к 2028 году составит 110,339 тыс.м<sup>3</sup>.

**Таблица 3. Прогноз объемов сточных вод по группам абонентов.**

| Расчетный срок   | Потребитель  | Единица измерения        | водопотребление |
|------------------|--------------|--------------------------|-----------------|
| <b>2018-2023</b> | Население    | тыс м <sup>3</sup>       | 74,46           |
|                  | Прочие       | тыс м <sup>3</sup>       | 25,879          |
|                  | <b>Итого</b> | <b>тыс м<sup>3</sup></b> | <b>100,339</b>  |
| <b>2024-2028</b> | Население    | тыс м <sup>3</sup>       | 74,46           |
|                  | Прочие       | тыс м <sup>3</sup>       | 25,879          |
|                  | <b>Итого</b> | <b>тыс м<sup>3</sup></b> | <b>100,339</b>  |

### **1.3.2 Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод муниципального образования.**

В п.г.т.Беринговский предусматривается дальнейшее строительство жилого и общественно-делового сектора и как следствие требует развития централизованной системы водоотведения. Сброс расчетного объема очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод на поверхность земли в проектных решениях не рассматривается. Сброс сточных вод такого типа жестко ограничен положениями СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Таким образом, единственным реализуемым вариантом является строительство канализационно-очистных сооружений (КОС).

### **1.3.3. Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о перспективном расходе сточных вод.**

В п.г.т.Беринговский в данный момент отсутствуют очистные сооружения. Поэтому к рассмотрению принято строительство КОС, которая позволит ликвидировать прямые выпуски неочищенных сточных вод и увеличить объем принимаемых стоков на КОС до 100 %.

Максимальный среднесуточный расход для очистных сооружений составит порядка 150 м<sup>3</sup>/сут.

### **1.3.4. Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения.**

Сточные воды от жилых зданий и сооружений по наружной канализационной сети самотеком отводятся к месту сброса. Пропускной способности трубопроводов достаточно для обеспечения бесперебойной работы системы водоотведения.

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

На сегодняшний день на территории п.г.т.Беринговский очистные сооружения отсутствуют.

## **1.4 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения.**

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

Основными задачами развития централизованной системы водоотведения являются: устранение загрязнения сточными водами, повышение надёжности системы водоотведения.

В период до 2028 года планируется:

| <b>Содержание</b>   | <b>Показатели</b> | <b>Срок реализации</b> |
|---|-------------------|------------------------|
| Строительство очистных сооружений                               | 100%              | 2018-2028              |
| Ликвидация выпуска неочищенных сточных вод на поверхность земли | 100%              | 2018-2028              |

### **1.4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения.**

Перспективная схема водоотведения учитывает развитие поселка, его первоочередную и перспективную застройку.

На территории п.г.т.Беринговский предлагается:

- строительство новых канализационно-очистных сооружений в блочно-модульном исполнении в существующей системе водоотведения;
- замена изношенных сетей водоотведения.

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

Строительство систем диспетчеризации, телемеханизации и автоматизированных систем управления режимами водоотведения должно предусматриваться на стадии проектирования канализационно-очистных сооружений.

### **1.4.4. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории поселения, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование.**

Сети водоотведения с п.г.т.Беринговский планируется прокладывать преимущественно в подземном исполнении в существующем канале.

Расположение площадок под строительство сооружений водоотведения (КОС) должно выбираться исходя из данных геологических изысканий на стадии проектирования.

#### **1.4.5. Границы и характеристики охранных зон сооружений централизованной системы водоотведения.**

На сегодняшний день в п.г.т.Беринговский отсутствуют канализационно-очистные сооружения.

#### **1.4.6. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения.**

Расположение площадок под строительство объектов централизованной системы водоотведения должно выбираться исходя из данных геологических изысканий на стадии проектирования.

### **1.5 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения.**

#### **1.5.1. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству и реконструкции объектов водоотведения.**

Для предотвращения вредного воздействия на окружающую среду запланирована строительство очистных сооружений. Целью данного мероприятия является ликвидация выпуска неочищенных сточных вод в водоемы. Строительство должно вестись в соответствии с современными требованиями по охране окружающей среды и с внедрением новых технологий.

#### **1.5.2. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству канализационных сетей.**

Необходима замена существующих сетей с истекшим сроком эксплуатации для предотвращения аварийных ситуаций в сетях водоотведения п.г.т.Беринговский и вследствие этого вредного воздействия на окружающую среду.

### **1.5.3. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду при реализации мероприятий по хранению (утилизации) осадка сточных вод.**

Мероприятия по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду при хранении (утилизации) осадка сточных вод должны разрабатываться на стадии проектирования КОС.

## **1.6. Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объёмов централизованных систем водоотведения**

### **Предварительный расчет стоимости выполнения работ.**

#### **1.6.1 Общие положения.**

В современных рыночных условиях, в которых работает инвестиционно-строительный комплекс, произошли коренные изменения в подходах к нормированию тех или иных видов затрат, изменилась экономическая основа в строительной сфере.

В настоящее время существует множество методов и подходов к определению стоимости строительства, изменчивость цен и их разнообразие не позволяют на данном этапе работы точно определить необходимые затраты в полном объеме.

В связи с этим, на дальнейших стадиях проектирования требуется детальное уточнение параметров строительства на основании изучения местных условий и конкретных специфических функций строящегося объекта.

Стоимость разработки проектной документации объектов капитального строительства определена на основании «Справочников базовых цен на проектные работы для строительства» (Коммунальные инженерные здания и сооружения, Объекты водоснабжения и канализации). Базовая цена проектных работ (на 1 января 2001 года) устанавливается в зависимости от основных натуральных показателей проектируемых объектов и приводится к текущему уровню цен умножением на коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены проектных работ для строительства.

Ориентировочная стоимость строительства зданий и сооружений определена по проектам объектов-аналогов, каталогам проектов повторного применения для строительства объектов социальной и инженерной инфраструктур, укрупненным нормативам цены строительства, по существующим сборникам ФЕР в ценах и нормах

2001 года. Расчетная стоимость мероприятий приводится по этапам реализации, приведенным в Схеме водоотведения, с учетом индексов-дефляторов до 2028 г.

Определение стоимости на разных этапах проектирования должно осуществляться различными методиками. На предпроектной стадии при обосновании инвестиций определяется предварительная (расчетная) стоимость строительства. Проекта на этой стадии еще нет, поэтому она составляется по предельно укрупненным показателям. При отсутствии таких показателей могут использоваться данные о стоимости объектов-аналогов. При разработке рабочей документации на объекты капитального строительства необходимо уточнение стоимости путем составления проектно-сметной документации. Стоимость устанавливается на каждой стадии проектирования, в связи, с чем обеспечивается поэтапная ее детализация и уточнение. Таким образом, базовые цены устанавливаются с целью последующего формирования договорных цен на разработку проектной документации и строительства.

В расчетах не учитывались:

- стоимость резервирования и выкупа земельных участков и недвижимости для государственных и муниципальных нужд;
- стоимость проведения топографо-геодезических и геологических изысканий на территориях строительства;
- стоимость мероприятий по сносу и демонтажу зданий и сооружений на территориях строительства;
- стоимость мероприятий по реконструкции существующих объектов;
- оснащение необходимым оборудованием и благоустройство прилегающей территории;
- особенности территории строительства.

Результаты расчетов (сводная ведомость стоимости работ) приведены в таблицах 4 и 6.

**1.6.2 Ориентировочная стоимость зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.**

**Таблица 4 Ведомость объемов и стоимости работ.**

| №<br>п/п                    | Наименование работ и затрат  | Ед.<br>изм. | Объем работ | Общая стоимость, тыс. руб. |                  |              |
|-----------------------------|--|-------------|-------------|----------------------------|------------------|--------------|
|                             |  |             |             | 1 этап<br>2023г            | 2 этап<br>2028г. | всего        |
| 1                           | 2  | 3           | 4           | 5                          | 6                | 7            |
| <b><u>Водоотведение</u></b> |  |             |             |                            |                  |              |
| 1                           | Канализационная очистные сооружения в существующей застройке производительностью 150 м <sup>3</sup> /сут | шт.         | 2           | 19000<br>(1шт)             | 21000<br>(1шт)   | 40000        |
| 2                           | Реконструкция сетей канализации из труб стальных   | км.         | 13,8        |                            | 20000            | 20000        |
|                             |  |             |             |                            |                  |              |
|                             |  |             |             |                            |                  |              |
|                             | <b>Итого:</b>  |             |             | <b>19000</b>               | <b>41000</b>     | <b>60000</b> |

**1.7. Целевые показатели развития централизованной системы водоотведения.**

**Таблица 5 Целевые показатели в сфере водоотведения**

| № | Показатели   | 2019год | 2024г  | 2028г  |
|---|--|---------|--------|--------|
| 1 | Объем реализации товаров и услуг, тыс. м <sup>3</sup>              | 110,76  | 110,76 | 110,76 |
| 2 | Удельное водоотведение, м <sup>3</sup> /чел.                       | 146     | 146    | 146    |
| 3 | Наличие контроля качества товаров и услуг, %                       | 100     | 100    | 100    |
| 4 | Соответствие качества товаров и услуг установленным требованиям, % | 100     | 100    | 100    |
| 5 | Аварийность систем коммунальной инфраструктуры, ед./км.            | -       | -      | -      |
| 6 | Удельный расход эл. эн., кВт*ч/м <sup>3</sup> перекачанных стоков  | -       | -      | -      |

Примечание: удельный расход эл.энергии на перекачку (очистку) стоков будет определен на стадии проектирования, после подбора точного оборудования.

### **1.8 Решения по бесхозным сетям**

Выявление бесхозных сетей, организация управления бесхозными объектами и постановки на учет, признание права муниципальной собственности на бесхозные сети осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, Чукотского автономного округа и п.г.т.Беринговский.

В случае выявления бесхозных сетей водоотведения (сетей, не имеющих эксплуатирующей организации), орган местного самоуправления муниципального образования п.г.т.Беринговский или округа, до признания права собственности на указанные бесхозные сети в течение тридцати дней с даты их выявления, обязан определить сетевую организацию, сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозными сетями, или единую организацию в системе водоотведения, в которую входят указанные бесхозные сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозных сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозных сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования.

### **1.9. Сроки и этапы реализации схемы водоотведения**

На первый этап с 2018-2023г. предлагается выполнить следующие мероприятия по развитию централизованной системы хозяйственно-бытовой канализации:

1. Строительство канализационно-очистных сооружений в зонах существующей застройки в блочно-модульном исполнении;

На второй этап с 2023-2028г. предлагается выполнить следующие мероприятия по развитию централизованной системы хозяйственно-бытовой канализации:

1. Строительство канализационно-очистных сооружений в зонах существующей застройки в блочно-модульном исполнении (полный перевод на централизованную систему водоотведения);

2. Ремонт сетей водоотведения.

**Таблица 6.Сводная ведомость стоимости работ**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование работ и затрат</b> | <b>Общая стоимость, тыс.руб.</b> |                      |              |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|
|                  |                                    | <b>1 этап 2023г</b>              | <b>2 этап 2028г.</b> | <b>всего</b> |
| <b>1</b>         | <b>2</b>                           | <b>3</b>                         | <b>4</b>             | <b>5</b>     |
| 1                | <b>п.г.т.Беринговский</b>          |                                  |                      |              |
| 1.1              | водоотведение                      | 19000                            | 41000                | 60000        |

## Глава 2. Электронная модель системы водоотведения

### 2.1. Общее назначение электронной модели системы водоотведения п.г.т.

#### Беринговский

Электронная модель системы водоотведения п.г.т.Беринговский на базе информационно-графической системы «Zulu» (далее по тексту - электронная модель) разрабатывалась в целях:

- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития систем водоотведения населенного пункта;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы водоотведения;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития;
- разработка мер для повышения надежности систем водоотведения;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе водоотведения;
- создания единой информационной платформы для обеспечения мониторинга существующей системы водоотведения с возможностью корректировки, учитывая перспективное строительство.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общей электронной схемы существующих и перспективных сетей и объектов системы водоотведения п.г.т.Беринговский, привязанных к карте поселения;
- сведения балансов водоотведения;
- оптимизации существующей системы водоотведения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых сетей и объектов и т.д.);
- моделирования перспективных вариантов развития системы водоотведения (определение возможности подключения новых потребителей, строительство и реконструкция канализационных очистных сооружений и т.д.);
- мониторинга развития системы водоотведения п.г.т.Беринговский.

В таблице 7 представлен перечень основных сокращений, используемых в работе.

**Таблица 7. Перечень основных сокращений**

| Применяемые сокращения | Расшифровка                                 |
|------------------------|---|
| <b>ВНС</b>             | Водяная насосная станция                    |
| <b>КНС</b>             | Канализационная насосная станция            |
| <b>ВЗУ (В/узел)</b>    | Водозаборный узел                           |
| <b>СВиВ</b>            | Схема водоснабжения и водоотведения         |
| <b>ПНС</b>             | Повысительная насосная станция              |
| <b>СП</b>              | Свод правил                                 |
| <b>СНиП</b>            | Строительные нормы и правила                |
| <b>СанПиН</b>          | Санитарные правила и нормы                  |
| <b>Г.о.</b>            | Городской округ                             |
| <b>СПРВ</b>            | Система подачи и распределения воды         |
| <b>ВОС</b>             | Водоочистные сооружения                     |
| <b>КОС</b>             | Канализационные очистные сооружения         |
| <b>РЧВ</b>             | Резервуар чистой воды                       |
| <b>УУФО</b>            | Установка ультрафиолетового обеззараживания |

## **2.2. Расчетные модули ГИС «Zulu»**

### **2.2.1. Общие положения**

Электронная модель системы водоотведения п.г.т.Беринговский разработана в составе основных модулей:

- ГИС «Zulu 7.0» («Зулу 7.0»);
- ГИС «ZuluServer 7.0» («ЗулуСервер 7.0»);
- программно-расчетный комплекс «ZuluDrain» («ЗулуДрейн»)

Электронная модель разработана на базе геоинформационной системы Zulu 7.0. Для выполнения работ также была использована сетевая версия («ZuluServer»).

Непосредственно для создания модели системы водоотведения «ZuluDrain». Подробное описание основных функций программного комплекса приводится ниже.

### **1.2.2 ГИС «Zulu»**

ГИС «Zulu» представляет собой функциональную платформу и пользовательскую среду, включающую в себя:

- ГИС-компоненту с многооконным интерфейсом, послойным представлением объектов и полным набором функций, присущих ГИС и обеспечивающих топологически корректный ввод, корректировку, визуализацию и обработку данных;
- многокритериальный информационно-поисковый функционал;
- инструментарий для графического, топологического и семантического описания сетей инженерных коммуникаций, представляющего собой единую информационно-аналитическую модель; специальным образом

skonфигурированную многопользовательскую базу данных открытого формата, содержащую всю информацию, необходимую для функционирования комплекса - от графических данных до паспортов оборудования сетей;

- аналитический инструментарий, включающий в себя как графические (раскраски, выделения, подписи), так и табличные (справки, запросы, отчеты, документы) методы анализа данных;
- инструментарий для каталогизации «внешних» документов и мультимедийных данных (фотоизображения, видеофрагменты, документы Office и т.п.) с привязкой их к конкретным объектам сетей;
- средства для межсистемного обмена графической информацией со сторонними ГИС с использованием стандартных обменных форматов.

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-3D, позволяющем визуализировать 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, 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.

### **Программно-расчетный комплекс «ZuluDrain»**

Программно-расчетный комплекс включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования сетей водоотведения.

### **2.3 Построение расчетной модели сетей водоотведения**

При работе в геоинформационной системе (ГИС) сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью манипулятора-мыши или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель.

### **2.4. Поверочный расчет *Водопроводная сеть:***

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения и потери напоров в каждом участке сети при известных диаметрах труб и отборах в узловых точках.

### **2.5. Коммутационные задачи**

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

### **2.6. База данных электронной модели системы водоотведения п.г.т. Беринговский**

Графическая база данных по векторным слоям представляет собой семейство двоичных файлов, находящихся в одном каталоге и имеющих одно имя и разные расширения (см. таблицу 8).

**Таблица 8. Графическая база данных по векторным слоям**

| Расширение | Описание файла  |
|------------|---|
| b00        | заголовок графической базы  |
| b01        | метрическая информация  |
| b02        | структура типов и режимов слоя  |
| b03, b04   | библиотека символов   |
| Zsx        | пространственный индекс   |
| Zx         | индексный файл для связи с семантикой   |
| B05        | 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.

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 сменных форм для отображения разного представления информации.

## **2.7. Этапы создания электронной модели системы водоотведения**

**п.г.т.Беринговский**

### **2.7.1. Информационно-графическое описание объектов системы водоотведения.**

#### **Положения.**

На этапе описания объектов системы водоотведения п.г.т.Беринговский было проведено информационно-графическое описание существующих объектов системы.

В состав плана входят следующие слои:

- Здания;
- Дороги;
- Водоотведение.

В качестве исходного материала для позиционирования объектов системы водоотведения (КОС, водоотведения, потребители) на карте были использованы схемы сетей водоотведения.

В электронной модели сети водоотведения состоят из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, канализационные колодцы, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Различаются следующие технологические типы узлов:

- разветвление;
- изменение диаметра;
- канализационный колодец;
- выпуск.

Всем узлам присваиваются уникальные имена. Ветви являются графическим изображением трубопроводов и представляют собой многозвенные ломаные линии, соединяющие узлы.

Доступны для создания следующие типы участков сети:

- участок в состоянии «Включен»;
- участок в состоянии «Отключен»;

Параллельно данному этапу проводился этап информационного описания объектов системы водоотведения: КОС, потребители, участки сетей водоотведения, канализационные колодцы.

Основой семантических данных об объектах системы водоотведения были базы данных по нагрузкам потребителей, а также информация по участкам сетей водоотведения, потребителям.

В существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по приведенным ниже типам объектов системы водоотведения. Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например, материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана карта поселения, выполнена привязка всех объектов системы водоотведения к карте, сформирована база данных по объектам.

Общий вид разработанной электронной модели системы водоотведения п.г.т.Беринговский представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 Общий вид разработанной электронной модели системы водоотведения п.г.т.Беринговский

### **2.7.2. Описание топологической связности объектов системы водоотведения**

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы водоотведения (канализационные колодцы, участки сетей водоотведения, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы водоотведения, отражающая существующее положение систем поселения.

### **2.7.3. Отладка и калибровка электронной модели**

В рамках данного этапа была выполнена отладка работы расчетных математических модулей путем выявления ошибок в исходных данных. На этапе отладки электронной модели был проведен анализ полноты внесенных исходных данных. Инструментарием для анализа и выявления ошибок во введенных исходных данных являются сгенерированные отчеты об объектах из созданной базы данных.

В дальнейшем разработанная электронная модель была использована в качестве основного инструментария для разработки сценариев развития системы водоотведения п.г.т.Беринговский.

### **2.7.4. Электронная модель перспективной системы водоотведения п.г.т.Беринговский**

Моделирование перспективных вариантов развития системы водоотведения (определение возможности подключения новых потребителей к системе водоотведения, реконструкция КОС, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения централизованным водоотведением новых потребителей и т.д.) осуществляется через механизм создания и администрирования специальных «модельных» баз- наборов данных, копируемых из основной (контрольной) базы данных описания сетей водоотведения, на которых можно производить любые манипуляции без риска исказить или повредить контрольную базу.

### **2.7.5. Задачи, решаемые на базе электронной модели системы водоотведения п.г.т.Беринговский**

Основными целями при создании электронной модели были:

- повышение эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы водоотведения;
- проведение единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы водоотведения;
- обеспечение устойчивого градостроительного развития;
- разработка мер для повышения надежности системы водоотведения;
- минимизация вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе водоотведения;
- создание единой информационной платформы для обеспечения мониторинга развития.

В части решения конкретных задач необходимо выделить следующие:

- мониторинг развития схемы водоотведения п.г.т.Беринговский;
- моделирование и анализ вариантов развития системы водоотведения (подключение новых потребителей к существующим системам водоотведения, и пр.);
- формирование программ мероприятий для реализации разработанных вариантов развития или анализ программ, представленных эксплуатирующими организациями;
- анализ спорных вопросов по снятию «обременений» при выдаче ТУ на подключение эксплуатирующими организациями (например, анализ целесообразности реконструкции с увеличением диаметра или нового строительства трубопроводов сетей).

В дальнейшем возможно на единой платформе организовать автоматизированное рабочее место основных служб, таких как: ПТО, службы режимов, службы наладки, службы перспективного развития, диспетчерских служб, служб эксплуатации и ремонта сетей и т.д.

В качестве примера ниже приведены возможные варианты использования электронной модели системы водоотведения в эксплуатирующей организации.

ПТО:

- графическое представление схемы сетей водоотведения с привязкой к единой поселковой карте;
- паспортизация сетей водоотведения и оборудования, создание и отображение схем узлов и участков;
- формирование обобщенной справочной информации по заданным критериям, специальных отчетов о параметрах и режимах сетей водоотведения;
- анализ объектов с заданными свойствами (ремонт, чужой баланс, камеры с заданным оборудованием и т.п.).

Служба режимов и наладки:

- разработка гидравлических режимов сетей водоотведения;

Отдел эксплуатации и ремонта:

- ведение архива дефектов и повреждений;
- формирование отчетов, табличных и графических справок и выборок по различным критериям;
- формирование отчетов по гидравлическим расчетам сети водоотведения, моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

Отдел перспективного развития:

- определение оптимальных вариантов перспективного развития системы водоотведения по критериям надежности, качества и экономичности;
- определение надежности существующей и перспективной схемы сетей водоотведения;
- мониторинг реализации программы развития водоотведения.

Отдел подготовки и реализации ТУ:

- создание и ведение слоя перспективной застройки;
- формирование и ведение базы данных по выдаче ТУ и УП;
- определение точки подключения потребителя;
- оценка возможности выдачи ТУ (формирование отчета о наличии свободной мощности на ближайших источниках и пропускной способности сетей);

- формирование технических условий на подключение новых потребителей.
- При разработке Схемы водоотведения электронная модель являлась основным инструментом для моделирования развития объектов.

## **2.8. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной модели (ЭМ)**

Необходимыми условиями для реализации внедрения и дальнейшей эксплуатации электронной модели системы водоотведения п.г.т.Беринговский:

- определение организации или подразделения Администрации поселения, ответственных за функционирование электронной модели и актуализацию её состояния;
- назначение администратора внедряемой системы;
- определение основных пользователей электронной модели;
- организация АРМ пользователей;
- организация сервера для установки ЭМ;
- организация сети передачи данных между пользователями системы и сервером.

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

- эксплуатационный персонал - администратор системы, специалист, обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к документам и операциям над ними, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных;
- пользователи - сотрудники, непосредственно участвующие в работе с информацией и осуществляющие её обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы.

В качестве рекомендации по выбору основных пользователей системы предлагается в структуре Администрации поселения или выбранной Администрацией

организации определить основных пользователей электронной модели. Как правило, это сотрудники специализированных подразделений департамента ЖКХ, координирующие планирование развития инженерной инфраструктуры.

Однако, ввиду того, что данные по объектам систем водоотведения постоянно меняются, также необходимо организовать процесс актуализации данных в модели.

В связи с этим целесообразно на базе разработанной электронной модели организовать мониторинг развития схем водоотведения в эксплуатирующих компаниях.

Параллельно процессу внедрения электронной модели в подразделения Администрации поселения целесообразно организовать процесс актуализации данных в эксплуатирующей компании. В противном случае, в течение года данные «устареют», и принимать на их основе стратегические решения по развитию систем водоотведения станет проблематично.

В перспективе можно рассматривать возможность организации на базе разработанной электронной модели системы водоотведения п.г.т.Беринговский максимально наполненной модели систем коммунальной инфраструктуры.

Возможность использования для нанесения инженерных сетей, различных систем коммунальной инфраструктуры, общей карты поселения и единого рабочего пространства предусмотрена в пакете «Zulu» и предоставляет значительные дополнительные преимущества. В частности, возможность оценить взаимное расположение трубопроводов инженерных сетей различной принадлежности может существенно упростить выполнение задач и сократить время на разработку мероприятий по реконструкции (выносу) сетей при осуществлении проектов по развитию какой-либо из систем коммунальной инфраструктуры.