

ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО  
МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ СТОЛИЦЫ  
ГОРОД АСТАНА

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПО ПРОЕКТУ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ  
В ГОРОДЕ АСТАНА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ  
ТОМ I КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

МАРТ 2001

JICA LIBRARY



J1164956131

КИСЕ КУРОКАВА АРХИТЕКТ & АССОУСИЕЙТС  
НИШОН КОЕЙ КО, ЛТД  
ЯПОНСКИЙ ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОГО РАЗВИТИЯ

S S F

J R

01 - 22



**ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО  
МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ**

**КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ СТОЛИЦЫ  
ГОРОД АСТАНА**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПО ПРОЕКТУ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ  
В ГОРОДЕ АСТАНА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ  
ТОМ I КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

**МАРТ 2001**

**КИСЕ КУРОКАВА АРХИТЕКТ & АССОУСИЕЙТС  
НИПОН КОЕЙ КО., ЛТД  
ЯПОНСКИЙ ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОГО РАЗВИТИЯ**

## ПЕРЕЧЕНЬ ОТЧЕТОВ

Том I	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ
Том II	ОСНОВНОЙ ОТЧЕТ
Том III	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
Том IV	ЧЕРТЕЖИ



1164956[3]

**Применяемый обменный курс**

**1.0 доллар США =  
144,00 Казахстанских тенге  
= 110,00 японских йен  
(на октябрь 2000 года)**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В ответ на просьбу Правительства Республики Казахстан Правительство Японии приняло решение провести технико-экономическое обоснование по проекту водоснабжения и водоотведения в г. Астана и поручило осуществление данного исследования Японскому Агентству по международному сотрудничеству (ЯАМС).

ЯАМС выбрало и направило в Республику Казахстан исследовательскую группу, под руководством Кисе Курокава, Кисе Курокава Архитект & Ассоусейтс, на период с июля 2000 года по март 2001 г. Кроме того, ЯАМС учредило консультативный комитет, который проверял результаты исследования с профессиональной и технической точек зрения.

Исследовательская группа проводила совещания с должностными лицами Правительства Казахстан, имеющими отношение к данному проекту, а также осуществляла изыскательские работы на изучаемой территории. По возвращении в Японию, на основании замечаний и комментариев с Казахстанской стороны, Исследовательская группа составила заключительный отчет.

Надеюсь, что представленный отчет внесет вклад в реализацию проекта и укрепление дружественных отношений между двумя государствами.

В заключение, я хотел бы выразить искреннюю благодарность всем заинтересованным лицам Правительства Республики Казахстан за тесное сотрудничество и оказанную поддержку исследовательской группе.

Март 2001 года



---

Кунихико Сайто  
Президент  
Японского Агентства по  
международному сотрудничеству

Март 2001 года

Г-ну Кунихико Саито  
Президенту  
Японского Агентства по международному сотрудничеству  
Токио, Япония

Уважаемый господин,

## СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

С большим удовольствием предоставляем Вам Заключительный отчет по технико-экономическому обоснованию по проекту водоснабжения и водоотведения в г. Астана в Республике Казахстан, подготовленного Исследовательской группой совместно с Корпорацией развития столицы (CDC) и прочими заинтересованными организациями. Данный отчет был разработан для Правительства Республики Казахстан с целью реализации проекта по развитию систем водоснабжения и водоотведения в новой столице Республики Казахстан, городе Астана.

Отчет состоит из четырех томов, а именно Краткое содержание отчета, Основной отчет, Вспомогательный отчет и приложение «Чертежи». В первом томе представлено краткое содержание результатов проведенного исследования. В основном отчете приводятся результаты исследования систем водоснабжения и водоотведения с технической, финансовой и экономической точек зрения с учетом экологических вопросов и вопросов институционального и организационно-структурного характера. Вспомогательный отчет содержит сведения, полученные в ходе Исследования, оценочные расчеты, а также соглашения, заключенные с Казахстанской стороной. В приложении «Чертежи» представлены схематические чертежи для наглядного представления существующих и проектируемых сооружений.

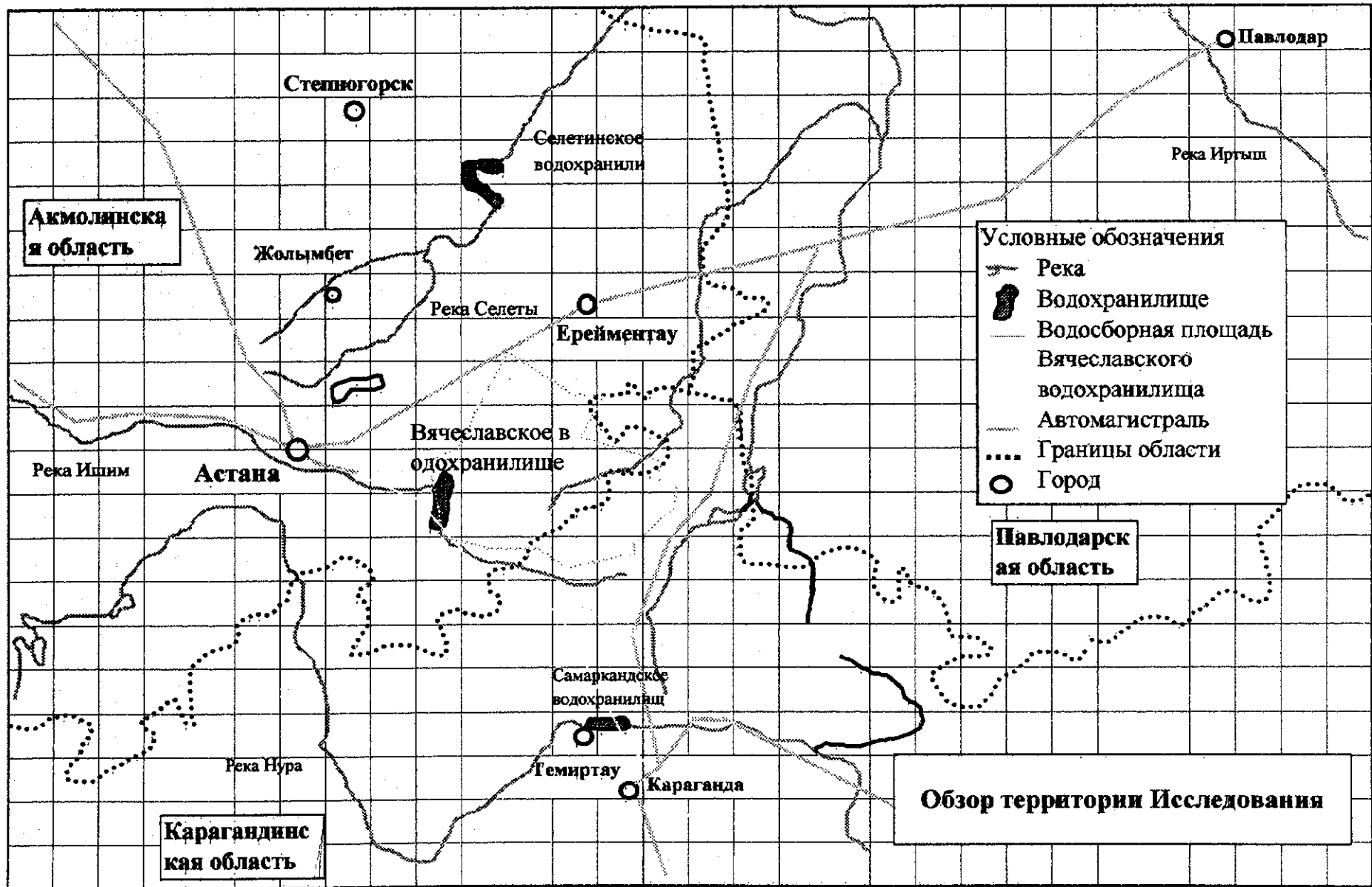
Пользуясь случаем, от имени Исследовательской группы я бы хотел выразить свою искреннюю благодарность служащим ЯАМС, членам Консультативного комитета, Министерства иностранных дел, Посольства Японии в Казахстане, а также казахстанским работникам Госэкспретизы, оказавшим помощь и содействие Исследовательской группе во время проведения исследования. Исследовательская группа надеется, что результаты проведенного Исследования внесут вклад в развитие системы водоснабжения и водоотведения в городе Астана.

С уважением,



Кисе Курокава

Руководитель Исследовательской группы по  
разработке ТЭО по проекту  
водоснабжения и водоотведения в г. Астана







## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Исходные данные Исследования

1. В декабре 1997 года столица Республики Казахстан была перенесена из города Алматы в город Астана. С того времени развитие города Астана продвигается быстрым темпом для того, чтобы соответствовать стандартам международного уровня. Правительство Республики Казахстан обратилось с просьбой к Правительству Японии оказать помощь в разработке общего Генерального плана развития города. Данная просьба была согласована в октябре 1999 года, при этом было принято решение о разработке технико-экономического обоснования согласно рекомендациям, представленным в Текущем отчете.

Следуя обоснованным предложениям в Текущем отчете, было принято соглашение о разработке ТЭО в секторе водоснабжения и водоотведения. Результаты данного ТЭО представлены в настоящем отчете.

### 1.2 Цели Исследования

2. Целями данного Исследования являются:
  - Определить и обосновать с технической, финансовой и экономической точек зрения приоритетные проекты в секторе водоснабжения и водоотведения на рубежный 2010 год с учетом их экологической и социальной значимости.
  - Составить план развития на 2010 год по реконструкции и расширению системы водоснабжения и водоотведения.
  - Обеспечить передачу технологий партнерам казахстанской стороны во время разработки ТЭО.

### 1.3 Территория Исследования

3. Территория Исследования в основном охватывает всю территорию города Астана, которая находится в ведении городских муниципальных властей (Акимат). Предприятием, эксплуатирующим систему водоснабжения и водоотведения, является государственное предприятие «Астана Су Арнасы», подведомственное Акимату.

## 2. ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗУЧАЕМОЙ ПРОЕКТНОЙ ПЛОЩАДИ

### 2.1 Природные условия

4. Город Астана расположен в южных степях Центральной Азии, которые характеризуются обширнейшими равнинными площадями с невыраженным геоморфологическим рельефом. Основной характеристикой топографических условий г. Астана являются пологие склоны с наибольшей высотной отметкой 370 м на востоке и наименьшей – 345 м на западе.
- Существуют три речные системы - река Ишим протекает в черте города, река Нура протекает южнее, река Селеты – севернее.
- Среднемесячная температура варьируется от 20 °С и -10 °С до 35 °С и -40°С. Среднегодовое количество осадков за период с 1990 года по 1999 составило 315 мм, из которых 100 мм приходится на осадки в виде снега. Наводнения в весеннее время года происходят в основном по причине ледяных заторов на реке. Среднегодовая влажность составляет 67%, что является низким показателем на протяжении всего года, особенно в летний период. Среднегодовая скорость ветра составляет 3.6 м/сек. Скорость ветра зимой превышает скорость ветра летом, иногда превышая 4.0 м/сек. Юго-западное направление ветра является доминирующим и составляет 25 %.

### 2.2 Социально-экономические условия

5. Прогноз численности населения, принятый при планировании системы водоснабжения и водоотведения, был составлен Исследовательской группой ЯАМС по разработке Генерального плана и представлен в нижеследующей таблице.

Г о д	2000	2005	2010	2020	2030
Население	321 600	400 000	490 000	690 000	800 000

6. На территории страны сосредоточено приблизительно 60% минеральных ресурсов и 20% посевных площадей бывшего СССР, что наряду с стремительными рыночными реформами, проводимыми в Казахстане, положительно сказывается на экономическом росте. Большинство из посевных площадей расположено на территории близ г. Астана.
- Что касается развития промышленных отраслей, то в 1999 году ВВП страны составил 1,7%. Экспорт топлива и нефти, составляющий около 40% от общего

экспорта, увеличился за последние годы. Также наблюдался рост в таких отраслях, как добывающая промышленность и экспорт сырья. Такой рост сыграет положительную роль на развитии г. Астана как столицы Республики Казахстан, при этом прогнозируется, что в течение следующих 30 лет экономический рост будет составлять 8,9 % в год.

### 3. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

#### 3.1 Текущее состояние системы водоснабжения

7. В 50-х годах г. Астана обслуживался упрощенной системой водоснабжения с использованием подземных вод. Однако, в 60-х годах была внедрена более комплексная система водоснабжения. Вячеславское водохранилище является основным источником воды, расположенным в 50 км от центра города, и откуда сырая вода подается на Насосно-фильтровальную станцию в г. Астана, производительность которой составляет 165 000 м<sup>3</sup>/сутки. Дополнительный водозабор существует на реке Ишим в г. Астана. Протяженность трубопроводов распределительной сети составляет около 489 км.
8. Коэффициент обслуживания г. Астана в системе водоснабжения составляет почти 100%, включая обслуживание населения, пользующегося водоразборными колонками, что составляет 27% от общего коэффициента. На сельскохозяйственных территориях, не обслуживаемых основной распределительной системой, используются водовозы и скважины.
9. Объем водопотребления в г. Астана за последние два года представлен в нижеследующей таблице:

Год	1998	1999
Водопотребление (м <sup>3</sup> /сутки)		
Население (по выставленным счетам)	37 452	46 667
Население (по невыставленным счетам) *	18 726	23 334
Бюджетные организации	6 222	4 814
Промышленные и коммерческие предприятия	26 578	22 049
Всего	88 978	96 864
Объем потерь и утечек воды (м <sup>3</sup> /сутки)		
Коэффициент потерь и утечек	26,5%	26,1%
Объем потерь и утечек	32 146	34 199
Итого	121 124	131 063

10. Все строительные конструкции и оборудование на водозаборной насосной станции на Вячеславском водохранилище сильно изношены, и их эксплуатация не продлится до 2010 года. Многие сооружения на существующей НФС также изношены, и их очистная производительность соответственно сократилась. Некоторые из существующих распределительных трубопроводов подверглись сильной коррозии, что приводит к возникновению утечек. Кроме того, установлено очень мало общедомовых и индивидуальных счетчиков для того, чтобы отслеживать потери и утечки воды.

### 3.2 План будущей системы водоснабжения

11. Далее следует описание основных стратегий планирования будущей системы:
- Приоритетность ремонтно-восстановительных работ и применения действующих сооружений, расширение системы должно быть сведено к минимуму.
  - Сокращение объема потерь и утечек воды с целью рационального использования водных ресурсов.
  - Целесообразное проектирование сооружений с целью облегчения процесса эксплуатации и технического обслуживания
12. В нижеследующей таблице приводятся результаты прогнозирования спроса на воду:

	Год	1999	2010	2020	2030
<b>Питьевая вода</b>	Ед-ца				
Население	человек	300 800	490 000	690 000	800 000
Бюджетные организации		36 100	61 900	94 300	108 600
Промышленные		15 900	28 000	37 000	44 000
Коммерческие		95 300	164 900	247 800	287 500
Объем воды	(м <sup>3</sup> /сут.)	96 783	115 180	164 970	201 090
Хозяйственно-питьевые нужды		54 920	63 908	103 500	136 000
Общественно-бытовые нужды		4 814	5 520	8 016	8 688
Промышленные		14 790	2 550	3 145	3 520
Коммерческие			14 610	21 063	23 000
ТЭЦ		22 260	28 590	29 250	29 880
Объем утечек	(м <sup>3</sup> /сут.)	34 599	28 800	41 240	50 280
Коэффициент утечек		26%	20%	20%	20%
Общий объем потребления питьевой воды		131 100	144 000	206 200	251 400
Потребление питьевой воды на душу населения	(л/чел./ сутки)	436	293	299	314

13 С целью создания надежной системы водоснабжения в будущем в ходе реализации проекта планируется провести следующие работы:

- Полномасштабная установка индивидуальных водомеров (65 000)
- Замена изношенных распределительных трубопроводов (97 км)
- Строительство новой водозаборной насосной станции на Вячеславском водохранилище (200 000 м<sup>3</sup>/сутки)
- Строительство новой НФС (100 000 м<sup>3</sup>/сутки)
- Расширение распределительной системы (73 км)

#### 4. ВОДООТВЕДЕНИЕ

##### 4.1 Краткий обзор

14. В 50-х годах железнодорожной администрацией города была построена первая канализационная система. Наряду с расширением города в результате реализации сельскохозяйственного плана освоения целинных земель проектировалась канализационная система, включая очистные сооружения, строительство которой было начато в 1959 году. В 1970 году строительство канализационных очистных сооружений было завершено.

15. Существует отдельная система по поверхностным и дренажным водам, управление которой осуществляет коммунальное государственное предприятие «Горкоммунхоз», находящееся в ведомости Акимата.

#### 4.2 Существующее состояние

16. Существующая канализационная система состоит из системы по сбору сточных вод, канализационных очистных сооружений, расположенных в 8 км к юго-западу от г. Астана, и накопителя-испарителя очищенных сточных вод «Талдыколь». Ниже представлены основные характеристики канализационной системы:

Характеристики	2000 год
Зона обслуживания	3 500 га
Кол-во пользователей	61 000
Коэффициент обслуживания	70% жилых домов
Септики	30% жилых домов
Длина коллекторов	306 км
Кол-во смотровых колодцев	5 300
Кол-во насосных станций	32

Объем сточных вод, поступающих на канализационные очистные сооружения, показан в следующей таблице:

Сброс сточных вод	1999 год в среднем (м <sup>3</sup> /сутки)
Хозяйственно-бытовые	55 700
Другие	23 400
<b>Итого</b>	<b>79 100</b>
Инфильтрация	7 900
<b>Итого стоков</b>	<b>87 000</b>
Производительность очистных сооружений	136 000

17. В общем пропускная способность канализационной системы представляется удовлетворительной, но были выявлены следующие недостатки:
- Нет программы по замене изношенных трубопроводов
  - Стальные трубопроводы без внутреннего и внешнего покрытий используются в напорных магистралях (25-50 повреждений/100 км/год)
  - Низкое качество крышек смотровых колодцев является причиной проникновения в них поверхностных вод
  - Сломанные крышки, либо их отсутствие являются причинами засорения смотровых колодцев
  - Большое количество случаев заторов (около 1500/100 км/год)
  - Старые и неэффективные фекальные насосы (30% - 50%)
  - Частые поломки на насосных станциях (1,5 поломок/насос/год)
  - Изношенное электромеханическое оборудование

18. В основном КОС работают согласно первоначальному проектированию, однако, было выявлено множество недостатков, наиболее важные из которых приводятся ниже:

- Неудовлетворительное состояние бетонных конструкций песколовков
- Недостаточно эффективная работа насосов на входе и выходе
- Изношенное и ненадежное электромеханическое оборудование
- Изношенные воздуходувки
- Изношенные насосы по возврату активного ила
- Недостаточное уплотнение ила, а также недостаточная продолжительность его отстаивания в метантенках
- Недостаточное количество иловых площадок
- Недостаточное количество первичных и вторичных отстойников
- Изношенные котлы

#### 4.3 План развития

19. В качестве приоритетной цели предлагаемого плана усовершенствования было принято дальнейшее использование и реконструкция существующих сооружений. В результате приобретения городом статуса столицы республики, ожидается значительное расширение его границ. Следовательно, приоритетной целью будет расширение системы водоотведения на новых осваиваемых территориях. Рубежным годом технико-экономического обоснования установлен 2010 год. Таким образом, все предлагаемые работы необходимо выполнить до этого рубежного года.

20. Были рассчитаны максимальные расходы сточных вод на очистных сооружениях, которые представлены в следующей таблице:

	1999	2010	2020	2030
Хозяйственно-бытовые	66 800	69 000	112 000	147 500
Прочие	27 900	33 000	43 800	49 600
<b>Итого</b>	<b>94 700</b>	<b>102 000</b>	<b>155 800</b>	<b>197 100</b>
Инфильтрация, 10%	9 500	10 200	15 600	19 700
<b>Итого на КОС (м<sup>3</sup>/сутки)</b>	<b>104 200</b>	<b>112 200</b>	<b>171 400</b>	<b>216 800</b>
Население	300 800	490 000	690 000	800 000

21. Для создания надежной системы водоотведения предлагается провести ряд ниже перечисленных ремонтно-восстановительных работ:

- Замена трубопроводов протяженностью 21 км с целью снижения затрат на

- ремонтные работы и сокращения риска аварий
  - Замена около 5 300 крышек смотровых колодцев
  - Ремонт 17 средних и крупных насосных станций
  - Строительство главных коллекторов протяженностью 36 км на новых застраиваемых территориях
  - Строительство 3 новых насосных станций производительностью 49, 25, 10 м<sup>3</sup>/мин соответственно
22. Ремонтно-восстановительные работы на КОС включают следующее:
- Замена решеток и насосов на входе
  - Ремонт горизонтальных песколовок, диаметр 2 x 10 м
  - Строительство дополнительных первичных и вторичных отстойников, диаметр 4 x 28 м
  - Ремонт насосной станции по возврату активного ила, 5 x 950 м<sup>3</sup>/час
  - Замена воздуходувок, 6 x 20 100 Nm<sup>3</sup>/час
23. Планируется усовершенствовать и расширить сооружения по переработке ила следующим образом:
- Замена насосов по перекачке ила
  - Замена 2 котлов (2 x 4,5 тонн пара/час)
  - Ремонт существующих метантеков
  - Строительство новых ленточных илоуплотнителей, 3 x 80 м<sup>3</sup>/час
  - Строительство нового вторичного метантенка, 2 500 м<sup>3</sup>
  - Строительство 5 дополнительных иловых площадок
24. Согласно первоначального плана развития системы водоотведения, сточные воды предполагалось сбрасывать в Талдыкольский накопитель для дальнейшего использования их в сельскохозяйственных целях. Однако, в результате изменений в сельскохозяйственном секторе, происшедших в период перестройки, проект по повторному использованию сточных вод был приостановлен. Было проведено предварительное исследование повторного использования очищенных сточных вод, согласно результатам которого, наиболее потенциальным является сельскохозяйственный сектор. Низкий уровень разбавления в реках препятствует прямому сбросу сточных вод, прошедших биологическую очистку. Дорогостоящая очистка с применением фильтров, активированного угля и дезинфекция необходимы в целях улучшения качества очищенных сточных вод, пригодного для прямого сброса в реки.
25. Варианты по отведению ила включают в себя непосредственное применение в



лесном и сельском хозяйствах, компостирование, производство удобрения, гранулирование, сжигание и захоронение. Рекомендуется принять вариант с наименьшей стоимостью, а именно использование ила в сельском хозяйстве. Следует производить захоронение ила, который не пригоден для использования на сельскохозяйственных угодьях.

## 5. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

### 5.1 Оценка воздействия намечаемых проектов на окружающую среду

26. Несмотря на то, что в Казахстане существует основная структура проведения ОВОС, в ходе данного Исследования ОВОС проводился в соответствии с Инструкцией ЯАМС по охране окружающей среды ввиду следующих причин:

- В настоящее время проект находится на начальной стадии, в связи с этим для организатора проекта (АСА) трудно проводить оповещение в средствах массовой информации на местном уровне.
- Компоненты природной среды, рассматриваемые при проведении ОВОС и определенные в нормативном документе РНД 03.02.01, обусловлены в Инструкции ЯАМС по охране окружающей среды (см. таблицу 7.1.3), как того требует казахстанское законодательство.

### 5.2 Оценка воздействия намечаемых проектов по водоснабжению на окружающую среду

27. В целом, намечаемые проекты не окажут значительного воздействия на окружающую среду, за исключением шумового воздействия и вибраций во время проведения строительных работ и отведения обезвоженного ила, уровень воздействия которых пока еще не определен. Если ожидаемые воздействия окажутся значительными, после утверждения детального плана следует рассмотреть данные воздействия и рекомендовать необходимые меры.

### 5.3 Оценка воздействия намечаемых проектов по водоотведению на окружающую среду

28. Несмотря на то, что основным фактором для рассмотрения является увеличение объема очищенных сточных вод, предполагается, что значительного воздействия не будет оказано ввиду следующих причин:

- Очищенные сточные воды будут и далее сбрасываться в Талдыкольский накопитель, который был спроектирован как место сброса очищенных сточных вод. Это означает, что очищенные сточные воды не окажут прямого воздействия на реку Ишим.
- Сброс избыточного объема очищенных сточных вод на близлежащую территорию не окажет значительного воздействия, благодаря естественной очистке на болотистой местности в виде ассимиляции азота и фосфора растениями и поглощения органических или взвешенных веществ почвой.

## 6. ВОПРОСЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО И ОРГАНИЗАЦИОННО-СТРУКТУРНОГО ХАРАКТЕРА

### 6.1 Институциональная структура

29. Институциональная структура в Республике Казахстан по развитию, мониторингу и соблюдению законов и положений в секторе водоснабжения все ещё находится на стадии развития. Действуют такие основные регулирующие агентства как бассейновые водохозяйственные организации, а также управления по охране окружающей среды. Однако статус этих агентств изменялся несколько раз с момента становления государства независимой республикой.

Организациями, заинтересованными в реализации проекта по водоснабжению и водоотведению в г. Астана, являются:

- Муниципальные власти г. Астана (Акимат)
- ГП «Астана Су Арнасы» (АСА)
- Управление государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Астана
- Городское территориальное управление охраны окружающей среды г. Астана

### 5.2 Законы и нормативно-правовые акты

30. С момента становления государства независимым был принят ряд основных законов по защите прав населения на пользование экологически чистой водной средой. Двумя основными законами являются:

- Закон Республики Казахстан об охране окружающей среды (утвержден

Парламентом РК)

- Водный кодекс Республики Казахстан, № 2061-12 (утвержден Парламентом РК)

31. Кроме основных законов существует множество положений и нормативов, в которых приводится более подробное пояснение требований, обусловленных основными законами. Большая часть этих положений применялась во времена Советского Союза. Наиболее важными из них являются следующие:

- РНД 1.01.03 – 94, Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
- ГОСТ 2761-84, Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Санитарные и технические требования и правила выбора
- СанПиН № 4630-88, Санитарные нормы и правила. Охрана поверхностных вод
- СанПиН № 2.1.4.559-96, Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения, Агентство по делам здравоохранения
- СНиП 2.04.02-84, Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- СНиП 2.04.03-85, Канализация. Наружные сети и сооружения.
- Правила приема производственных сточных вод в систему водоотведения (г. Астана)

### 6.3 Существующее положение

32. Несмотря на существование институциональной структуры и нормативно-правовых актов, применение и соблюдение всех правил и положений представляется сложной задачей. Советский Союз разработал очень высокие стандарты во всех аспектах, начиная с санитарной охраны и заканчивая проектированием и строительством. Но при введении таких высоких стандартов в положениях не учитывались местные условия. Вместо настоящей ограничительной позиции необходимо принять более прагматичный подход, основанный на оценке риска.

33. Особое значение имеет деятельность АСА, одного из основных заинтересованных предприятий. Низкое количество работников в сфере управления и в плановом отделе затрудняет процесс развития АСА. Такая слабая деятельность не позволяет даже производить сбор имеющейся информации для поддержания требования о повышении тарифов.

34. Агентство по регулированию естественных монополий, защите конкуренции и поддержке малого бизнеса принимает только четкие объяснения существующих правил, тем самым усложняя АСА процесс внедрения системы полного покрытия затрат за счет тарифных платежей, что обусловлено в Законе «О государственном предприятии», принятом в январе 2000 года.
35. В настоящее время частные предприятия не задействованы с секторе водоснабжения и водоотведения, в связи с этим опыт в управлении занятых в сфере водообеспечения предприятий, приобретенный в частном секторе, не может принести пользу АСА.

#### **6.4 Повышение профессионального уровня**

36. С целью создания сильной управленческой системы необходимо проводить следующие работы по повышению профессионального уровня: организационная работа с персоналом, повышение квалификации, принятие современного образа мышления и усовершенствование базы знаний.
37. Взаимоотношения между различными организациями и общественностью должны строиться на доверии, для чего необходимо развивать открытую управленческую и финансовую систему. Необходимо установить надлежащие аудиторские процедуры. Для создания правильной системы сбора и анализа данных, необходимой на всех уровнях управления, требуется создать информационную управленческую систему. На данный момент в АСА такая система не существует.
38. Необходимо поощрять сотрудничество с частными предприятиями для того, чтобы перенимать навыки в системе управления, развитые в частном секторе.

#### **6.5 План действий**

39. При внедрении предлагаемых изменений рекомендуется учредить комитет надзора для того, чтобы вносить необходимые изменения в институциональную структуру и наблюдать за повышением профессионального уровня в АСА.
40. Необходимо также создать рабочие группы с целью тщательного изучения возникающих проблем и предложения приемлемых решений данных проблем. С целью защиты интересов потребителей и сотрудников в рабочие группы должны входить представители неправительственных организаций, а именно

профессиональные работники, работники физического труда, пользователи воды на хозяйственно-бытовые и промышленные нужды.

41. Предлагается создать пять рабочих групп в каждой из следующих пяти сфер, которые необходимо усовершенствовать:

- Реформирование тарифной системы
- Получение доходов и обслуживание потребителей
- Развитие деловой деятельности
- Повышение квалификационного уровня работников
- Укрепление системы управления

## 7. ПЛАН СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ ПРОЕКТА

### 7.1 План проведения строительных работ

42. В данном Исследования предполагается, что проект будет финансироваться за счет международного займа. При этом подрядчики для исполнения каждого пакета работ по проекту должны быть отобраны путем проведения международного тендера (МТ), что является требованием международного финансирующего агентства.

### 7.2 Пакеты строительных работ

43. Строительные работы были разбиты на семь пакетов, 4 по водоснабжению, 2 по водоотведению и 1 по снабжению оборудованием для эксплуатации и техническому обслуживанию.

### 7.3 Сметная стоимость проекта

44. Сметная стоимость намечаемого проекта представлена в следующей таблице:

Статья затрат	И.В. (млн. долл. США)	М.В. (млн. долл. США)	Итого (млн. долл. США)
Прямые затраты на строительство			
- Пакет 101 Водозабор	8,24	1,83	10,07
- Пакет 102 НФС	37,78	9,55	47,33
- Пакет 103 Распределительная сеть	27,97	7,76	35,73
- Пакет 104 Индивидуальные водомеры	2,48	0,28	2,76
- Пакет 151 КОС	16,62	4,53	21,15
- Пакет 152 Канализационные коллектора	43,22	17,54	60,76
- Пакет 190 Оборудование для эксплуатации и тех. обслуживания	8,00	2,00	10,00
Итого прямых затрат на строительство	144,31	43,49	187,80
Косвенные затраты	39,52	72,78	112,30
Стоимость проекта	183,83	116,27	300,10

45. Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание на 2010 год составили 507,7 млн. тенге (3,53 млн. долларов США). Данный расчет был составлен на основании плана эксплуатации и технического обслуживания, разработанного в ходе данного Исследования, а также текущих затрат АСА на эксплуатацию и техническое обслуживание.

#### 7.4 Альтернативный проект с сокращенным объемом работ

46. Для определения результатов сокращения объема работ по проекту, был рассмотрен альтернативный проект, допуская минимальное расширение водопроводных и канализационных сетей. Сумма затрат была сокращена только по водопроводным распределительным трубопроводам и канализационным коллекторам. Ниже представлена сметная стоимость проекта с сокращенным объемом работ:

Статья затрат	И.В. (млн. долл. США)	М.В. (млн. долл. США)	Итого (млн. долл. США)
Прямые затраты на строительство			
- Пакет 101 Водозабор	8,24	1,83	10,07
- Пакет 102 НФС	37,78	9,55	47,33
- Пакет 103 Распределительная сеть	26,00	7,24	33,24
- Пакет 104 Индивидуальные водомеры	2,48	0,28	2,76
- Пакет 151 КОС	16,62	4,53	21,15
- Пакет 152 Канализационные коллектора	30,47	11,40	41,87
- Пакет 190 Оборудование для эксплуатации и тех. обслуживания	8,00	2,00	10,00
Итого прямых затрат на строительство	129,59	36,83	166,42
Косвенные затраты	36,56	62,55	99,11
Стоимость проекта	166,15	99,38	265,53

## 8. ФИНАНСОВЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### 8.1 Текущее финансовое положение

47. Реализация включает как учтенные с помощью водометров, так и неучтенные объемы воды. Согласно установленных процедур, дебиторская задолженность должна погашаться в течение двух месяцев. Однако, для АСА этот период составил на конец июня 2000 года 18,9 месяцев, в результате чего накопились большей суммы непогашенных платежей.
48. Начиная с 1997 года АСА несет убытки. В результате возрастающих убытков понизилась чистая стоимость активов предприятия. При таком положении дел АСА, как предприятие независимое, рассматривается как неплатежеспособное.
49. Основными элементами себестоимости воды являются оплата труда и затраты на электроэнергию, что составляет примерно 60% от всех затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание.
50. АСА не пересматривало затраты на приобретение основных средств. Следовательно, эти затраты не отражают текущих расходов, а издержки на амортизацию не совпадают с уровнем современных цен. Безусловно, настоящий метод исчисления износа, основанный на ценах приобретения за длительный период времени, не может накапливать достаточно фондов для замены основных средств.
51. Отсутствует доступ к данным, необходимым для проведения оценки

финансового положения АСА.

## 8.2 Оценка проекта

52. Был произведен расчет финансовой нормы внутренней прибыли (ФНВП) для определения степени обоснованности проекта, где применялись следующие обобщенные доводы:
- Потоки платежей включают в себя только потоки АСА. Потоки платежей представлены в номинальных долларах США в действующих ценах.
  - Для сравнительных целей рассматривается вариант, при котором предлагаемый проект внедряться не будет, и никаких капитальных вложений производиться не будет.

## 8.3 Финансовый анализ

53. Анализ объема денежных потоков показывает, что нынешний уровень тарифов не позволяет осуществлять капитальные затраты, необходимые для проекта. Доходы, полученные от объемов реализованной воды, недостаточны для покрытия капитальных затрат. Даже сокращение оперативных расходов не будет достаточным для погашения общих затрат. Следовательно, увеличение тарифов в целях улучшения финансового положения предприятия представляется неизбежным.
54. Согласно проведенному исследованию, ожидается, что увеличение тарифов в два раза не отразится на платежеспособности населения со средним уровнем дохода.
55. Предприятия обладают гораздо большей платежеспособностью по сравнению с индивидуальными пользователями. Во многих странах, практикующих дифференцированный подход в установлении тарифов для предприятий и индивидуальных потребителей, тарифы для предприятий, как правило, в два раза превышают тарифы для индивидуальных потребителей. Таким образом, предлагается установить тарифы для предприятий в четыре раза выше сегодняшнего уровня.
56. Для того, чтобы получить ФНВП, равную 2,5%, минимальная ставка тарифа для индивидуальных пользователей должна быть увеличена в два раза, а для предприятий – в 4 раза.
57. Проект не является чувствительным по отношению к изменениям оперативных затрат, но является чувствительным по отношению к изменениям капитальных затрат. Сокращение капитальных затрат в



комбинации с увеличением тарифов повышает обоснованность проекта.

#### **8.4 Экономическая оценка проекта**

58. При проведении экономического анализа экономическая норма внутренней прибыли (ЭНВП) рассчитывалась исходя из экономических выгод, определенных на основе сравнения вариантов с внедрением и невнедрением проекта. Расчет ЭНВП составлялся на основании прямых экономических выгод.
59. При определении экономических выгод учитывались измеряемые в материальном отношении компоненты, а именно 1) затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание и расширение существующей НФС; 2) затраты на приобретение воды после 2020 года; 3) затраты на доставку воды и 4) затраты на очистку сточных вод на одного пользователя.
60. Косвенные экономические выгоды не учитывались при составлении ЭНВП ввиду недостатка необходимых данных, технических проблем и незначительности таких выгод. Однако, если бы данные выгоды были включены в расчет ЭНВП, значение ЭНВП было бы выше. Такими выгодами являются выгоды для здоровья населения, выгоды от повышения уровня благоустройства и выгоды для сельского хозяйства. ЭНВП по проекту составила 15,7 %. Допуская, что альтернативные капитальные затраты в Казахстане составят 10 %, данный проект можно считать обоснованным с экономической точки зрения.
61. В городе Астане ожидается значительный рост регионального ВВП на душу населения по сравнению с другими регионами страны. В связи с этим, в случае, проект не будет реализован, в будущем производительности существующих система не будет достаточно для обеспечения услуг в сфере водоснабжения и водоотведения, что может повлечь за собой ограничение роста численности населения и количества предприятий. Недостаточное обеспечение услугами по водоснабжению и водоотведению может стать одним из основных факторов, ограничивающих рост регионального ВВП в городе Астане.

## 9. СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

### 9.1 Требования к реализации проекта

62. Основные рекомендации институционального и организационно-структурного характера по проекту и порядку финансирования из международных источников следующие:

- Укрепление системы управления АСА
- Реформирование тарифной системы с целью обеспечения финансовой стабильности АСА и достижения полного покрытия затрат за счет тарифных платежей

### 9.2 Привлечение средств на финансирование проекта

63. Принимая во внимание трудное финансовое положение в Республике Казахстан, предполагается, что проект будет финансироваться международным финансирующим агентством, зачастую имеющим ряд требований, которые необходимо выполнить до подписания кредитного соглашения. Данные требования могут включать следующее:

- Наличие юридических полномочий у ведомства, выступающего заемщиком (предполагается, что заемщиком будет выступать Министерство Финансов)
- Выполнение Правительством обязательств по финансированию части затрат
- Гарантия по выплате долга
- Назначение организации, ответственной за реализацию проекта
- Проведение институциональных реформ согласно рекомендациям, выработанным в ходе настоящего ТЭО

Рекомендуется как можно скорее начать переговоры с финансирующими агентствами.

### 9.3 Административная структура управления проектом

64. Существующие организации не способны управлять проектом такого рода. Должна быть создана новая организация, Группа по управлению проектом, обладающая полным правовым статусом заключать договора от имени Правительства Республики Казахстан.

### 9.4 Финансовый контроль

65. Счет проекта будет открыт Министерством Финансов исключительно для целей проекта. На данный счет будут вноситься денежные средства либо международного финансирующего агентства, либо Правительства Республики Казахстан. Финансовая деятельность должна подлежать

периодической проверке со стороны Аудиторского комитета, который будет непосредственно подотчетен Совету Директоров.

#### **9.5 График проведения работ до начала строительства**

66. До начала строительства необходимо выполнить следующие работы:
- Провести реформирование тарифов
  - Укрепить систему управления АСА
  - Учредить Группу по управлению проектом по водоснабжению и водоотведению
  - Провести переговоры по заключению кредитного соглашения
  - Провести отбор консультанта
  - Назначить Менеджера проекта, учредить Тендерный, Технический и Аудиторский комитеты
  - Провести детальное проектирование и подготовить тендерную документацию
  - Выбрать подрядчика

#### **10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

67. Ключевая стратегия разработки плана развития системы водоснабжения и водоотведения в данном ТЭО заключается в реконструкции существующих сооружений и минимальном расширении сети и строительстве новых сооружений на левобережье реки Ишим до рубежного 2010 года.
68. Проект по водоснабжению в основном предусматривает полномасштабную реконструкцию и расширение сооружений на водозаборе, насосно-фильтровальной станции, насосных и распределительных сооружений. Также планируется установить индивидуальные водомеры в квартирах с целью сокращения утечек и потерь воды по вине потребителей, тем самым способствуя рациональному использованию водных ресурсов и созданию надлежащей системы сбора оплаты за воду.
- С целью более эффективного планирования, проектирования и осуществления строительных работ необходимо пересмотреть и усовершенствовать действующие нормативы, обусловленные в СНиП, для соответствия новых широко распространенным технологиям.
69. Проект по водоотведению в основном предусматривает реконструкцию существующих сооружений, включая канализационные коллектора,

смотровые колодцы, насосные станции и канализационные очистные сооружения, а также минимальное расширение канализационной сети на новой территории застройки.

Что касается отведения очищенных сточных вод и ила, то были сделаны предложения по их повторному использованию в сельскохозяйственных целях. В дальнейшем необходимо разработать технико-экономическое обоснование проекта по развитию сельского хозяйства с целью определения потенциала повторного использования очищенных сточных вод.

70. Значительного воздействия проектов по водоснабжению и водоотведению не было обнаружено. На стадии детального проектирования данные проблемы можно решить путем подбора правильного метода строительства.

71. Необходимо укрепить организационную структуру АСА, решить проблемы, связанные с эксплуатацией, разработать программы по повышению квалификации работников. Кроме того, для обеспечения стабильного положения АСА необходимо усовершенствовать тарифную систему и систему сбора платежей за водопользование.

Для внедрения проекта необходимо как можно скорее начать реализацию плана действий, предложенного Исследовательской группой.

72. Программа реализации проекта и план проведения строительных работ составлены на основании того, что проект будет финансироваться за счет внешнего займа, и при этом тендер будет проводиться по международным правилам. Сметная стоимость составлена по двум альтернативным проектам с разным объемом работ. Стоимость первого проекта составляет 300 миллионов долларов США, а стоимость второго проекта – 265 миллионов долларов США.

73. Для создания системы управления предприятием на праве хозяйственного ведения и полного покрытия затрат за счет тарифных платежей необходимо укрепить систему управления финансами в АСА и увеличить тарифы. В ходе проведения финансового и экономического анализа было выявлено, что проект является обоснованным.

74. До начала строительства необходимо учредить Группу по управлению проектом по водоснабжению и водоотведению, а также Орган, ответственный за внедрение проекта.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПО ПРОЕКТУ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ  
В Г. АСТАНА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ  
ТОМ I КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

**Содержание**

<b>ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>1 - 1</b>
1.1 Исходные данные исследования .....	1 - 1
1.2 Цели Исследования .....	1 - 2
1.3 Территория Исследования .....	1 - 2
1.4 Рубежный год и район развития по Исследованию .....	1 - 2
1.5 Соглашения с Казахстанской стороной .....	1 - 2
1.6 Состав Группы по разработке ТЭО .....	1 - 3
<b>ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗУЧАЕМОЙ ПРОЕКТНОЙ ПЛОЩАДИ .....</b>	<b>2 - 1</b>
2.1 Природные условия .....	2 - 1
2.2 Социально-экономические условия .....	2 - 7
<b>ГЛАВА 3 ВОДОСНАБЖЕНИЕ .....</b>	<b>3 - 1</b>
3.1 Текущее состояние системы водоснабжения в г. Астана .....	3 - 1
3.2 План будущей системы водоснабжения .....	3 - 4
<b>ГЛАВА 4 ВОДООТВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4 - 1</b>
4.1 Краткий обзор .....	4 - 1
4.2 Текущее состояние .....	4 - 1
4.3 План развития .....	4 - 4
<b>ГЛАВА 5 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА .....</b>	<b>5 - 1</b>
5.1 Оценка воздействия намечаемых проектов на окружающую среду .....	5 - 1

5.2	Оценка воздействия на окружающую среду проекта по водоснабжению ....	5 - 1
5.3	Оценка воздействия проекта по водоотведению на окружающую среду .....	5 - 4

## **ГЛАВА 6 ВОПРОСЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО И**

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-СТРУКТУРНОГО ХАРАКТЕРА..... 6 - 1**

6.1	Институциональная структура .....	6 - 1
6.2	Законы и нормативно-правовые акты.....	6 - 2
6.3	Существующее положение .....	6 - 3
6.4	Повышение профессионального уровня.....	6 - 6
6.5	План действий.....	6 - 6

## **ГЛАВА 7 ПЛАН СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И**

### **СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ ПРОЕКТА ..... 7 - 1**

7.1	План строительных работ.....	7 - 1
7.2	Пакеты строительных работ .....	7 - 1
7.3	Сметная стоимость проекта.....	7 - 4
7.4	Альтернативный проект с сокращенным объемом работ.....	7 - 5

## **ГЛАВА 8 ФИНАНСОВЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ..... 8 - 1**

8.1	Текущее финансовое положение .....	8 - 1
8.2	Оценка проекта .....	8 - 6
8.3	Финансовый анализ .....	8 - 7
8.4	Экономическая оценка проекта.....	8 - 13

## **ГЛАВА 9 СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ..... 9 - 1**

9.1	Требования к реализации проекта.....	9 - 1
9.2	Привлечение средств на финансирование проекта.....	9 - 1
9.3	Административная структура управления проекта .....	9 - 2
9.4	Финансовый контроль.....	9 - 2
9.5	График проведения работ до начала строительства .....	9 - 5

---

<b>ГЛАВА 10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>10 - 1</b>
10.1 Основополагающая стратегия разработки ТЭО .....	10 - 1
10.2 Водоснабжение.....	10 - 1
10.3 Водоотведение.....	10 - 3
10.4 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).....	10 - 4
10.5 Вопросы институционального и организационно-структурного характера .....	10 - 4
10.6 Сметная стоимость проекта и план строительных работ .....	10 - 5
10.7 Экономический и финансовый анализ .....	10 - 6
10.8 Схема реализации проекта.....	10 - 9

**Перечень таблиц**

Таблица 3.1.1	Сравнительный анализ водопотребления на душу населения .....	3 - 3
Таблица 3.2.1	Рубежная норма водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды на 2010 год .....	3 - 6
Таблица 3.2.2	Прогнозируемый спрос на воду .....	3 - 6
Таблица 3.2.3	Производительность НФС и суточный максимальный объем водоотдачи .....	3 - 7
Таблица 3.2.4	Основные работы .....	3 - 10
Таблица 4.2.1	Текущий расход сточных вод на КОС .....	4 - 2
Таблица 4.2.2	Текущий выброс загрязняющих веществ .....	4 - 2
Таблица 4.2.3	Характеристика действующей системы сбора сточных вод .....	4 - 2
Таблица 4.2.4	Действующие канализационные трубопроводы .....	4 - 2
Таблица 4.2.5	Средние показатели качества сточных вод .....	4 - 4
Таблица 4.3.1	Проектируемые максимальные расходы сточных вод .....	4 - 6
Таблица 4.3.2	Расчетная концентрация БПК <sub>5</sub> .....	4 - 6
Таблица 4.3.3	Протяженность и диаметр трубопроводов, подлежащих замене .....	4 - 7
Таблица 4.3.4	Проектируемые коллектора .....	4 - 7
Таблица 4.3.5	Производительность запроектированных насосных станций .....	4 - 7
Таблица 5.2.1	Возможные воздействия на окружающую среду проекта по водоснабжению .....	5 - 2
Таблица 5.2.2	Воздействие предлагаемого проекта по водоснабжению на окружающую среду .....	5 - 3
Таблица 5.3.1	Возможные воздействия на окружающую среду проекта по водоотведению .....	5 - 5
Таблица 5.3.2	Воздействие на окружающую среду предлагаемого проекта по очистке сточных вод .....	5 - 6
Таблица 7.2.1	Компоненты проекта .....	7 - 2
Таблица 7.3.1	Сметная стоимость проекта .....	7 - 5
Таблица 7.4.1	Сметная стоимость альтернативного проекта .....	7 - 6



---

Таблица 8.3.1	Анализ чувствительности .....	8 - 11
Таблица 8.3.2	Анализ чувствительности капитальных и эксплуатационных расходов .....	8 - 12
Таблица 8.3.3	Предполагаемые условия соглашения о займе.....	8 - 12

### Перечень рисунков

Рисунок 1.3.1	Карта месторасположения .....	1 - 5
Рисунок 1.4.1	Территория развития на 2020 год .....	1 - 6
Рисунок 3.1.1	Схема существующей системы водоснабжения в г. Астана .....	3 - 2
Рисунок 3.2.1	Схема существующей и проектируемой НФС .....	3 - 8
Рисунок 3.2.2	Общий план существующих и проектируемых водопроводных сооружений г. Астана .....	3 - 9
Рисунок 4.2.1	Схематическое изображение КОС .....	4 - 5
Рисунок 4.3.1	Проектируемая система водоотведения на 2010 год .....	4 - 8
Рисунок 4.3.2	План усовершенствования КОС .....	4 - 10
Рисунок 4.3.3	Схематическое изображение планируемой переработки ила ...	4 - 11
Рисунок 4.3.4	Планируемая система очистки и отведения сточных вод. Варианты 1 и 2. ....	4 - 14
Рисунок 4.3.5	Планируемая система очистки и отведения сточных вод. Варианты 3 и 4 .....	4 - 15
Рисунок 4.3.6	Планируемая система очистки и отведения сточных вод. Вариант 5 .....	4 - 16
Рисунок 6.2.1	Организационная структура АСА .....	6 - 5
Рисунок 6.4.1	План-график осуществления намеченных действий .....	6 - 9
Рисунок 7.1.1	План выполнения проекта .....	7 - 1
Рисунок 9.3.1	Схема административной структуры управления реализацией проекта .....	9 - 4
Рисунок 9.5.1	График проведения работ до начала строительства .....	9 - 6

## АББРЕВИАТУРЫ

АО	Акционерное общество
АСА	ГП «Астана Су Арнасы»
А/Ц (а/ц)	Асбестоцемент
БПК	Биохимическая потребность в кислороде
В	Высота
ВВ	Взвешенные вещества
ВВП	Валовый внутренний продукт
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВПНД	Водопотребление на душу населения
ВУВ	Верхний уровень воды
Дл	Длина
Д (Диам.)	Диаметр
Ед.	Единица
ЖБ (ж/б)	Железобетон
ИВ	Иностранная валюта
ИЗВ	Индекс загрязнения воды
ИС	Инженерно-строительные
КИК	Канал Иртыш-Караганда
КОС	Канализационные очистные сооружения
КЧ	Ковкий чугун
МБРР	Международный банк реконструкции и развития
МВ	Местная валюта
МУВ	Максимальный уровень воды
НВЧ	Наиболее вероятное число
НС	Насосная станция
НУВ	Нижний уровень воды
НФС	Насосно-фильтровальная станция
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ОДУ	Ориентировочно допустимый уровень
ПВХ	Поливинилхлорид
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДС	Предельно допустимый сброс
ПО	Программное обеспечение
РК	Республика Казахстан
РНД	Республиканский нормативный документ
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СНиП	Строительные нормы и правила
СО	Сухой осадок
Ст.	Сталь
Т	Толщина
ТОЭ	Техническое обслуживание и эксплуатация
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УВ	Уровень воды
УС	Углеродистая сталь
ФВНД	Финансовая внутренняя норма доходности
Чуг.	Чугун
ХПК	Химическая потребность в кислороде
Ш	Ширина
ЭВНД	Экономическая внутренняя норма доходности
ЭМ	Электромеханические
ЯАМС	Японское агентство по международному сотрудничеству

## ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

га	Гектар
Дж	Джоуль
кВт	Киловатт
кДж	Килоджоуль
км <sup>2</sup>	Квадратный километр
м	Метр
м/с	Метр в секунду
м <sup>2</sup>	Квадратный метр
м <sup>3</sup> /с	Кубический метр в секунду
м <sup>3</sup> /сут.	Кубический метр в сутки
м <sup>3</sup> /ч	Кубический метр в час
мг/л	Миллиграмм в литре
мм	Миллиметр
Мпа	МегаПаскаль
Нм <sup>3</sup>	Норма кубометров
ч	Час

## **1 ВВЕДЕНИЕ**



## ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Исходные данные Исследования

В декабре 1997 года столица Республики Казахстан была перенесена из города Алматы в город Астана. С того времени развитие г. Астана продвигается быстрым темпом для того, чтобы соответствовать стандартам международного уровня. С целью надлежащего развития г. Астана в мае 1999 года Правительство Республики Казахстан основало Корпорацию развития столицы (далее "CDC"). Правительство Казахстана обратилось с просьбой к Правительству Японии оказать помощь в разработке общего Генерального плана развития.

На основании данного запроса Японское агентство по международному сотрудничеству (далее "ЈСА") приняло решение провести исследование по разработке Генерального плана развития г. Астана в Республике Казахстан (далее "Разработка Генплана"). Таким образом, ЯАМС направило подготовительную миссию для того, чтобы обсудить и прийти к соглашению по Объему работ на проведение исследования по разработке Генплана. Было проведено заседание, протокол которого был подписан 5 октября 1999 года Министерством иностранных дел, Агентством по стратегическому планированию и реформам, Корпорацией развития столицы, Акиматом г. Астана и ЯАМС. На данном заседании было принято соглашение о проведении технико-экономического обоснования согласно результатам исследования по разработке Генплана, однако Объем работ на разработку ТЭО планировалось составить к презентации Текущего отчета по Генплану г. Астана.

Разработка Генплана началась в январе 2000 года. По результатам обсуждения Текущего отчета, состоявшегося 12 апреля 2000 года, 14 апреля 2000 года был подписан протокол между Министерством Экономики, Министерством иностранных дел, CDC, Акиматом г. Астана и ЯАМС. Следуя обоснованным предложениям в Текущем отчете относительно приоритетного сектора, было принято соглашение о проведении ТЭО по сектору водоснабжению и водоотведения. Между вышеуказанными Казахстанскими организациями и ЯАМС 14 апреля 2000 года был подписан протокол по обсуждению Объема работ на разработку Технико-экономического обоснования (далее "Исследование").

## 1.2 Цели Исследования

Целями данного Исследования являются.

- (1) Определить и обосновать с технической, финансовой и экономической точек зрения приоритетные проекты в секторе водоснабжения и водоотведения на рубежный 2010 год с учетом их экологической и социальной значимости.
- (2) Обеспечить передачу технологий партнерам казахстанской стороны во время разработки ТЭО.

## 1.3 Территория Исследования

Территория Исследования, согласованная между ЯАМС и Казахстанской стороной и основанная на существующей конфигурации города, показана на Рисунке 1.3.1. Территория охватывает всю территорию города Астана, включая близлежащие районы, расположенные в верхнем и нижнем бассейнах реки Ишим.

## 1.4 Рубежный год и район развития по Исследованию

В качестве рубежного года по данному Исследованию установлен 2010 год. Район развития на рубежный год показан на Рисунке 1.4.1, который был составлен в ходе разработки Генплана.

## 1.5 Соглашения с Казахстанской стороной

Во время проведения Исследования с Казахстанской стороной были приняты ключевые соглашения. Прежде всего, 14 июля 2000 года было проведено совещание по обсуждению Вводного отчета для того, чтобы представить план Исследования. После утверждения Вводного отчета был подписан протокол.

Далее было определено и утверждено Акиматом Техническое задание по Исследованию.

С целью обоснования Исследования, необходимо было принять соглашение по нормам водопотребления. Было принято соглашение с Комитетом по делам строительства при Министерстве энергетики, индустрии и торговли.

30 ноября 2000 года состоялась презентация Промежуточного отчета. Был подписан протокол совещания по обсуждению Промежуточного отчета.

Далее был составлен проект Заключительного отчета, который был представлен на заседании, состоявшемся 29 января 2001 года в Казахстане. По результатам обсуждения был подписан протокол заседания.



## 1.6 Состав Группы по разработке ТЭО

Организацией Исследования занимается Исследовательская группа под руководством ЯАМС и Консультативного Комитета ЯАМС. Офис данного Агентства находится в Токио.

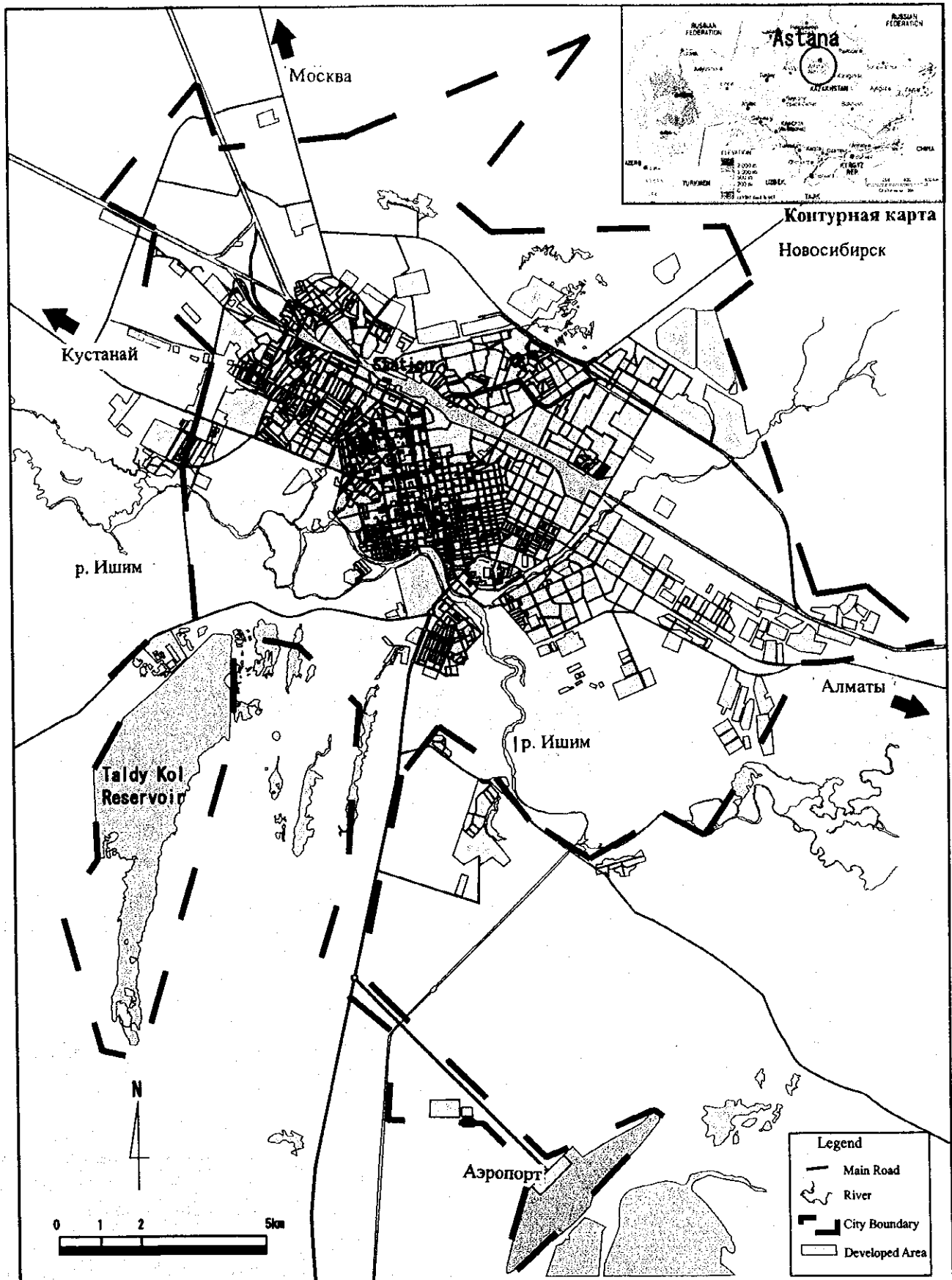
### Исследовательская группа

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1) Руководитель Группы   | Кисе Курокава    |
| 2) Зам. Руководителя Группы/Эксперт по водоснабжению и канализации     | Кейсукэ Оказаки  |
| 3) Эксперт по планированию водоснабжения I                             | Такаши Ваганабэ  |
| 4) Эксперт по планированию водоснабжения II                            | Масао Фудзивара  |
| 5) Эксперт по планированию канализационных сетей I                     | Жан Клод А Ман   |
| 6) Эксперт по планированию канализационных сетей II                    | Иосихару Инабэ   |
| 7) Инженер-геотехнолог/топограф  | Кейдзи Матсуока  |
| 7) Эксперт по институционально-организационным вопросам                | Нобору Фудзимото |
| 8) Специалист по экономическому и финансовому анализу I                | Виктор Куприянов |
| 9) Специалист по экономическому и финансовому анализу II               | Дайсукэ Нагао    |
| 10) Эксперт по контролю за качеством воды и охране окружающей среды I  | Синсукэ Сато     |
| 11) Эксперт по контролю за качеством воды и охране окружающей среды II | Кенго Наганума   |

- |   |               |
|---|---------------|
| 12) Эксперт по планированию<br>строительства/составлению смет | Ясуи Утсука   |
| 14) Переводчик  | Иосио Акасака |
| 15) Координатор   | Каору Ядзима  |

Консультативный Комитет ЯАМС

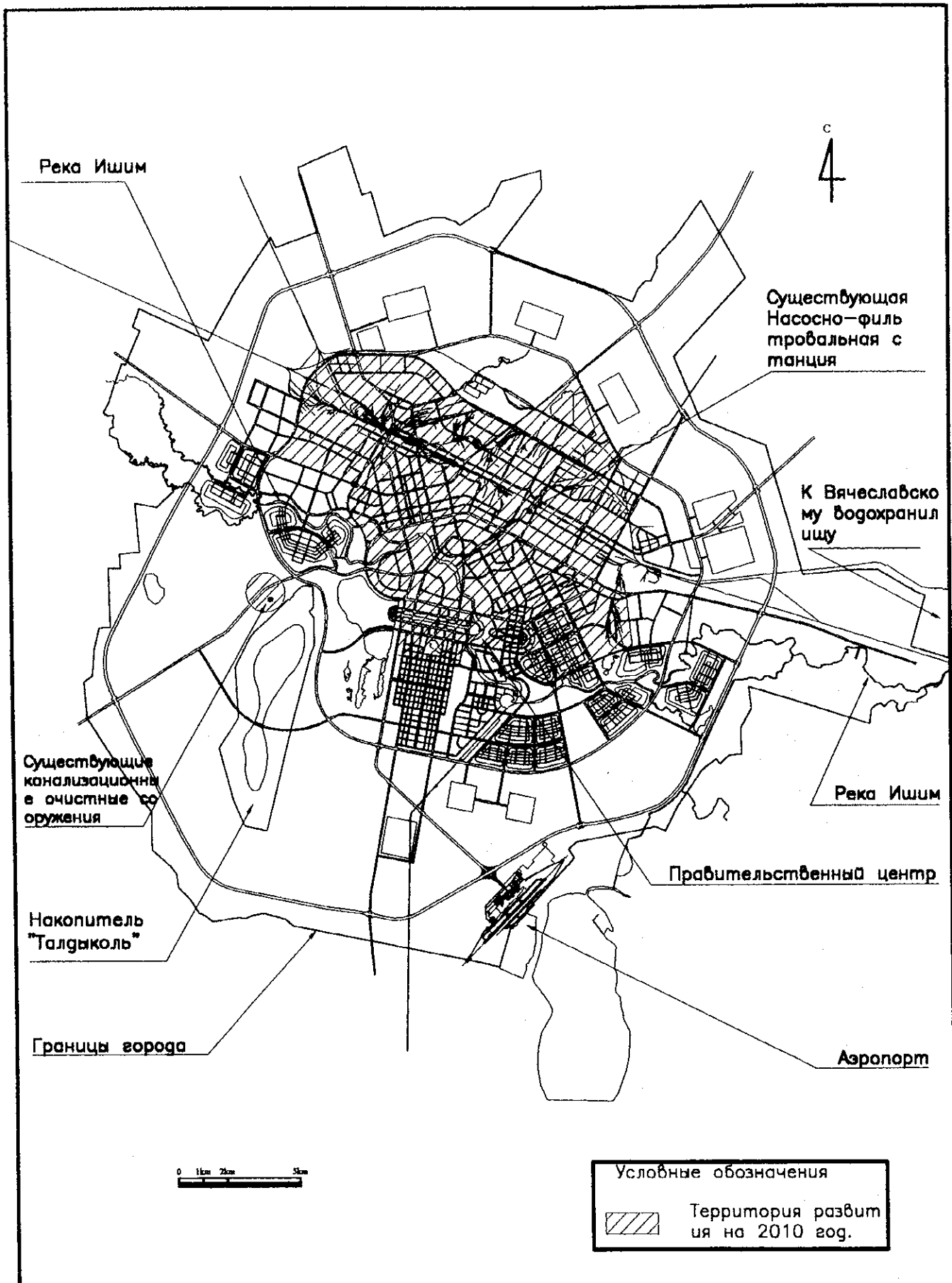
- |  |                  |
|--|------------------|
| 1) Вице-Президент  | Кенджиро Изуми   |
| 2) Управляющий директор, Департамент<br>социального развития (до июня 2000 г.)                             | Юкихиса Сакурада |
| 3) Управляющий директор, Департамент<br>социального развития (с июля 2000 г.)                              | Таканори Джибики |
| 4) Директор Планового отдела, Департамент<br>социального развития  | Фумио Кикучи     |
| 5) Директор 1-го Отдела социального развития,<br>Департамент социального развития<br>(до сентября 2000 г.) | Такао Кайбара    |
| 6) Директор 1-го Отдела социального развития,<br>Департамент социального развития<br>(с октября 2000 г.)   | Тошио Хираи      |
| 7) Заместитель директора 1-го Отдела<br>социального развития,<br>Департамент социального развития          | Эри Хонда        |
| 8) 1-ый Отдел социального развития,<br>Департамент социального развития                                    | Джитсуя Ишигуро  |
| 9) Специалист по развитию  | Нобухиро Кояма   |
| 10) Специалист по развитию   | Кейко Ямамото    |
| 11) Специалист по развитию   | Томиказу Инагаки |



Технико-экономическое обоснование по проекту водоснабжения и водоотведения в г. Астана

Рисунок 1.3.1  
Карта месторасположения

ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО  
МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ



Технико-экономическое обоснование по проекту водоснабжения и водоотведения в г. Астана

ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

Рисунок 1.4.1  
Территория развития на 2010 год.

**2 ОСНОВНЫЕ  
СЛОВИЯ**



## ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗУЧАЕМОЙ ПРОЕКТНОЙ ПЛОЩАДИ

### 2.1 Природные условия

#### (1) Топография

Город Астана расположен в южных степях Средней Азии, которые характеризуются обширнейшими равнинными площадями с невыраженным геоморфологическим рельефом. Основной характеристикой топографических условий г. Астана являются пологие склоны с наибольшей высотной отметкой 370 м на востоке, и 345 м - на западе.

Существуют три речные системы – река Ишим протекает в черте города, река Нура протекает южнее, а река Селеты протекает севернее.

Река Ишим протекает через центр г. Астана с востока на запад, разделяя город на две части. На правом берегу реки сосредоточена старая часть города, а на левом берегу реки, который характеризуется травянистыми, болотистыми территориями с низкими высотными отметками, расположены небольшие поселения. В настоящее время на западной части левобережья ведется строительство Правительственного центра и новых коммерческих и жилых районов, в то время как восточная часть останется природной заповедной зоной с водными объектами, полями и лесами.

#### (2) Метеорология

Город Астана расположен в центральной части Казахстана, который в свою очередь сосредоточен в центре Евразии на отдаленном расстоянии от океанов. Такое месторасположение, учитывая обширные территории суши, окружающие г. Астана, влияет на климат города. Таким образом, город находится в типичной зоне с резко континентальным климатом. Она характеризуется большими колебаниями температуры и малым количеством выпадающих осадков.

Среднемесячная температура в летний период времени с июня по август, составляет 20 °С, а в зимний период времени с декабря по февраль -10 °С ниже нуля, соответственно колебание температуры превышает 30 °С в течение года.

Среднегодовое количество выпавших осадков за период, начиная с 1990 по 1999 г.г. составило 315 мм, из которых 100 мм приходится на количество осадков, выпавших в виде снега. В зимнее время большое количество снега накапливается на равнинах, что приводит к увеличению расхода воды в реке в

период паводка. Наводнения в весеннее время года происходят в основном по причине ледяных заторов на реке.

Среднегодовая влажность составляет 67%, что свидетельствует о сравнительно низкой среднемесячной влажности в течение года. С мая по сентябрь влажность особенно низкая, так как отмечается значительное суммарное испарение в летний период времени из-за интенсивного солнечного излучения.

Среднегодовая скорость ветра составляет 3.6 м/сек. Скорость ветра зимой превышает скорость ветра летом. Иногда скорость ветра превышает 4.0 м/сек. Юго-западное направление ветра является доминирующим, составляющее 25% от всех ежегодных направлений ветров, что увеличивается до 30% в зимний период времени. В летний период времени преобладает северо-восточное направление ветров.

### (3) Наличие водных источников

До введения в эксплуатацию Вячеславского водохранилища основным источником водоснабжения г. Астана являлись подземные воды. Таким образом, в 1970 г. в момент завершения строительства водохранилища, использование подземных вод в качестве основного источника водоснабжения было приостановлено. В настоящее время водоснабжение города обеспечивает, главным образом, Вячеславское водохранилище. Подземные воды не используются по причине увеличения содержания минеральных веществ в воде. Рассматривается так же наличие других водных источников, расположенных вблизи г. Астана.

#### 1) Вячеславское водохранилище

Эффективная емкость Вячеславского водохранилища составляет 391 млн. м<sup>3</sup>, пополнение которого зависит от р. Ишим. Водосборная площадь водохранилища составляет 5 310 км<sup>2</sup> с среднемноголетним расходом, равным 171 млн. м<sup>3</sup>. Недавние расчеты относительно надежности этого источника показывают, что 95% постоянной водоотдачи водохранилища равняются 89.2 млн. м<sup>3</sup>/год.

#### 2) Река Нура

Расход воды в р. Нура, зафиксированный на посту Романовка, расположенном в 30 километрах к югу от г. Астана, а также вверх по течению канала Нура-Ишим, составил 17,5 м<sup>3</sup>/сек с 50% вероятностью.



Сброс промышленных отходов в р. Нура стал причиной загрязнения её вод ртутью. В настоящее время осуществляется проект по очистке вод р. Нура от ртути. Однако, уйдет много лет для полного завершения этого проекта, после чего р. Нура станет пригодным источником водоснабжения города. Сейчас из канала Нура-Ишим ведется водозабор только технической воды для промышленных нужд города.

### 3) Канал Иртыш-Караганда (КИК)

Канал Иртыш-Караганда (КИК) представляет собой систему каналов, водохранилищ и насосных станций, предназначенных для переброски воды из р. Иртыш с целью водоснабжения промышленных городов, таких как, Караганда и Темиртау. Этот канал был построен в 1975 г. Однако не было завершено строительство трубопровода, который обеспечивал бы водоснабжение г. Астана посредством р. Ишим. КИК может обеспечить подачу воды для г. Астана, объем которой составляет 152,2 млн. м<sup>3</sup>/год, тогда как объем водоотдачи Вячеславского водохранилища, исключая потери, составляет только 63 млн. м<sup>3</sup>/год. В этой связи было предложено завершить строительство недостроенного трубопровода, что усовершенствует систему водоснабжения города.

### 4) Подземные воды

В окрестностях г. Астана существует четыре месторождения:

- Акмолинское месторождение, расположенное в 60 км к северу от города
- Целиноградское месторождение на р. Ишим
- Рождественское месторождение, расположенное в 20-25 км к югу от города
- Нуринское водохранилище, расположенное, в 80 км юго-западу от города

Как было упомянуто ранее, использование этих месторождений в целях водоснабжения г. Астана было приостановлено. Однако, эти месторождения продолжают использоваться другими пользователями, проживающими в окрестностях месторождений, водоотдача которых составляла 7 110 м<sup>3</sup>/сут в 1998 году.

Согласно произведенным расчетам общая водоотдача четырех

месторождений составляла 128 300 м<sup>3</sup>/сут (46.83 млн. м<sup>3</sup>). Однако недавнее исследование, проведенное в период, начиная с сентября 1999 г. по март 2000 г. по Акмолинскому месторождению, показывает сокращение его первоначальной водоотдачи, которая составляла 31 100 м<sup>3</sup>/сут, на 50%. Необходимо проведение исследований по остальным трем месторождениям для определения их существующей водоотдачи. Также следует принять необходимые меры по защите этих подземных источников от загрязнения, создав зоны санитарной охраны вокруг каждого месторождения. Это необходимо ввиду того, что качество воды в этих месторождениях значительно ухудшилось в результате их загрязнения поверхностными водами или водой из загрязненных рек.

Сейчас преждевременно возлагать большие надежды на использование подземных источников для обеспечения беспереывного водоснабжения города. Однако, после принятия необходимых мер, подземные воды могут послужить в качестве источника для водоснабжения в экстренных случаях.

#### 5) Удовлетворение спроса на воду

Исследовательской группой ЯАМС по разработке Генплана запроектирован следующий спрос на воду в г. Астана на 2010 год:

Спрос на воду в г. Астана в 2010 году

	Объем, млн. м <sup>3</sup>
Питьевая вода	55.4
Техническая вода	8.5
Объем воды на орошение	20.7
Объем воды на полив зеленых насаждений	0.3
Санитарный попуск	5.0
Объем воды на благоустройство города и другие нужды	3.0
Потери воды	12.0
<b>Итого</b>	<b>104.9</b>

Спрос на воду в г. Астана может быть удовлетворен, главным образом, водоотдачей Вячеславского водохранилища, составляющей 89,2 млн. м<sup>3</sup> согласно произведенным расчетам. Покрытие дефицита предусмотрено за счет расширения КИК до г. Астана.

#### (4) Геология

В начале допалеозойской эры большая часть территории Акмолинской области была покрыта водой с множеством вулканических островков.

Интенсивная вулканическая деятельность способствовала образованию вулканических отложений с крупными залежами полезных ископаемых, таких как золото, боксит, сурьма и медь.

Большая часть территории Казахстана принадлежит Урало-Монгольскому складчатому поясу, который состоит из палеозойских формаций, таких как алевроит и песчаник. В Тенгизкой и Тургайской впадинах, палеогенных и неогенных формациях встречаются прослои континентальных отложений палеозойского массива, а также четвертичные отложения, образующиеся в руслах рек и по берегам озер.

Аллювиальные формации четвертичного периода образовались на речных долинах и озерах, и распространились вдоль поймы р. Ишим и бассейнов других рек. Современные аллювиальные отложения характеризуются тонкими пластами и составленной из различных элементов зернистой структурой. Речные аллювиальные отложения характеризуются разнородной зернистой структурой. Суглинок, песчаный суглинок и пески являются составляющими компонентами аллювиальных слоев. Возле реки находятся отложения глины, тяжелого алевроитового суглинка с разнородными горными породами.

#### (5) Геотехнические условия

В ходе данного Исследования были проведены геотехнические изыскательские работы на территориях, предлагаемых под строительство новых сооружений.

Из 20 буровых скважин было пробурено 6 скважин на территории НФС, 7 скважин на территории КОС и оставшиеся 7 скважин были пробурены в районе водозабора и на территории канализационных насосных станций. Ниже приводится краткое описание геотехнических условий основных участков:

##### 1) Насосно-фильтровальная станция (НФС)

Подповерхностный слой этого участка состоит из сыпучих крупнозернистых песков, толщина которого составляет от 1,5 до 2,0 м, и находится под слоем тощей глины. Основными формациями, расположенными на этом участке, являются водозадерживающие образования, залегающие на сыпучих песках на глубине 0,5 - 2 м от поверхности земли. Считается, что сыпучие пески не обладают

необходимой несущей способностью для поддержания таких формаций, и, следовательно, при строительстве предлагается заложение свайного фундамента.

## 2) Канализационные очистные сооружения (КОС)

Подповерхностный слой этого участка состоит из супеси от пластичной до текучей консистенции толщиной от 2,0 до 3,0 м под песчаной глиняной поверхностью. Основными формациями, расположенными на этом участке, являются водозадерживающие образования, залегающие на супесях на глубине 0,5 – 2 м от поверхности земли. Считается, что супеси не имеют необходимую несущую способность для поддержания таких формаций, и, следовательно, при строительстве предлагается заложение свайного фундамента.

## (б) Водная среда

Как уже было ранее отмечено, три основные речные системы, а также большое количество озер и искусственных резервуаров расположены в окрестностях г. Астана.

Ниже приводятся главные водные объекты, связанные с системой водоснабжения и водоотведения города:

- Вячеславское водохранилище
- Река Ишим
- Река Нура
- Талдыкольский накопитель

Вячеславское водохранилище является источником водоснабжения г. Астана. Река Ишим служит объектом отдыха населения города, такого как, плавание, катание на лодках и т.д. Поселения, расположенные вниз по течению г. Астана, пользуются скважинами, пробуренными в пойме р. Ишим. Река Нура используется для обеспечения города технической водой, подаваемой по каналу Нура-Ишим. Талдыкольский накопитель является объектом сброса очищенных стоков города.

Центром гидрометеорологического мониторинга (государственное предприятие «Казгидромет») г. Астана проводится регулярный мониторинг качества воды в реках. Ниже приводится краткая сводка по качеству воды в р. Ишим:

Качество воды в реке Ишим

	БПК <sub>5</sub> мг/л	ХПК мг/л	Взвешенные вещества, мг/л
Предельно допустимая концентрация для питьевой воды	3.0	15	Не указано
Вячеславское водохранилище	0.8	23	0.7
Пос. Тельмана	1.6	22	0.5
Город Астана	2.7	24	1.1
Пос. Кирова	2.0	23	1.3

## 2.2 Социально-экономические условия

### (1) Население

Исследовательская группа ЯАМС по разработке Генерального плана развития города произвела прогноз численности населения, что весьма необходимо при планировании систем водоснабжения и водоотведения. Проводя прогноз, учитывался особый статус г. Астана, являющегося столицы Республики. Таким образом, ожидается, что помимо естественного прироста, росту населения будет способствовать высокий уровень иммиграции. Ниже представлены цифры ожидаемой численности населения на рубежные годы:

Ожидаемая численность населения

Год	2000	2005	2010	2020	2030
Численность населения	321 600	400 000	490 000	690 000	800 000

### (2) Экономическая деятельность

На территории страны сосредоточено приблизительно 60% минеральных ресурсов и 20% посевных площадей бывшего СССР. Стремительные рыночные реформы, реализуемые в Казахстане, способствуют экономическому росту в Республике. Наряду с большими переменами в стране произошла либеризация экономики от центрально-плановой к рыночной. Несовершенная инфраструктура явилась основным препятствием на пути развития всех возможностей страны.

Что касается развития промышленных отраслей, то в 1999 году ВВП страны вырос только на 1,7%. Экспорт топлива и нефти, составляющий около 40% от общего экспорта, увеличился за последние годы. Также, наблюдался рост в таких отраслях как, добывающая промышленность и экспорт сырья.

### (3) Санитарное состояние

Здравоохранение является очень важным вопросом для городского Акимата и Правительства Республики Казахстан. Учитывая то, что медицинские услуги предоставляются населению более чем 80-тью общественными и частными медицинскими учреждениями, можно сделать вывод, что состояние здоровья населения в целом удовлетворительное.

В городе не имели место случаи заболеванием брюшным тифом или холерой. Однако, как свидетельствует представленная ниже таблица, много людей заболело такими болезнями, как дизентерия и гепатит А.

Количество заболеваемых инфекционными болезнями

Инфекционные болезни, вызываемые плохим качеством воды	1998		1999	
	Кол-во заболеваемых	Показатель на 100 000 тыс. населения	Кол-во заболеваемых	Показатель на 100 000 тыс. населения
Гепатит А	573	208.1	161 случаев	50
Дизентерия	765	277.8	658 случаев	204.4

Коммунальные службы города осуществляют регулярный вывоз мусора из города, утилизация которого происходит только на одном полигоне, расположенном в 6 км к северу от г. Астана. На полигон поступает около 1000 м<sup>3</sup> в сутки, 20% из которых приходится на промышленные отходы. Этот полигон был построен в 1972 году и срок его службы рассчитан до 2010 года. Использованные строительные нормы не соответствуют современным стандартам, учитывая то, что полигон не имеет герметического внутреннего покрытия.

#### (4) Сельское хозяйство

Сельское хозяйство в Казахстане все еще находится на стадии развития. За последние семь лет произошел сильный спад в сфере производства. Однако сейчас отмечается её стабилизация. Основным продуктом производства Акмолинской области было молоко. Таким образом, особое внимание в сельском хозяйстве уделялось производству корма для скота.

Было отмечено снижение уровня занятости в секторе сельского хозяйства. Однако, по-прежнему, много людей занято в этой области, что обеспечивает им прожиточный минимум посредством реализации излишков продукции на местных рынках.

Засушливость территорий, прилегающих к г. Астана, означает, что для производства хорошей сельскохозяйственной продукции потребуется оросительная система, которая в прошлом практиковалась экстенсивно. Потеря гарантированных рынков, повышение стоимости электроэнергии и приватизация ферм означает отказ от использования оросительной системы. В настоящее время идет реализация проектов, направленных на реабилитацию оросительных систем. Несмотря на упадок в сельском хозяйстве в течение последних нескольких лет, перспектива развития сельского хозяйства остается обещающей, учитывая появление небольших и производительных фермерских хозяйств, образовавшихся вследствие распада крупных неэффективных сельскохозяйственных предприятий, эксплуатировавшихся во времена Советского Союза.