

**Таблиц**

Таблица J.1.1 Современные условия системы телекоммуникаций в г. Астана

(по состоянию на 1 марта, 2000)

Станции	Модель	Тип	Мощность	Кол-во линий	Примечания
МКЦ	S-12	Цифровой	1,500		Международная связь
АМТС/АТС-33	S-12	Цифровой	5,940		Междугородняя связь в 1999 г.
АТС-32	S-12	Цифровой	8,192	7,495	Городская связь в 1999 г.
АТС-33/АТТЕ	S-12	Цифровой	2,000	1,862	В 1994 г.
АТС-370	DTS-1100A	Цифровой	500	326	В 1998 г.
АТС-390	DTS-3100	Цифровой	512	386	В 1997 г.
АТС-391	ALCATEL, 4300L	Цифровой	2,500	944	В 1998 г.
АТС-26	АТС-54А	Декадно-шаговый	7,000	6,321	В 1978 г.
АТС-28	АТСКУ	Координатный	4,000	3,634	В 1995 г.
АТС-36	S-12	Цифровой	17,000	9,743	В 1999 г.
335/6	S-12 RSU	Цифровой	1,952	1,883	В 1995 г.
345/6	S-12 RSU	Цифровой	1,976	942	В 1995 г.
АТС-34	S-12	Цифровой	3,840	3,478	В 1995 г.
331/2	S-12 SSA	Цифровой	1,960	900	В 1994 г.
355/6	S-12 RSU	Цифровой	1,952	1,708	В 1995 г.
337/8	S-12 RSU	Цифровой	1,464	1,387	В 1994 г.
АТС-24	АТС-54/54А	Декадно-шаговый	10,000	1,057	В 1972 г.
АТС-77	АТСКУ	Координатный	6,000	5,781	В 1989 г.
АТС-75	АТС-54/54А	Декадно-шаговый	10,000	9,297	В 1975 г.
АТС-21	5ЕSS(HOST)	Цифровой	4,000	128	В 1999 г.
224/5 228/9	5ЕSS RAIU-1	Цифровой	4,000	1,625	В 2000 г.
226/7	5ЕSS RAIU-2	Цифровой	2,000	1,074	В 2000 г.
221-3	5ЕSS RAIU-3	Цифровой	3,000	1,568	В 1999 г.
230 237-9	5ЕSS RAIU-4	Цифровой	4,000	382	В 1999 г.
231-3	5ЕSS RAIU-5	Цифровой	3,000	1,560	В 1999 г.
286	PSK-1000	Координатный	1,000	951	В 1987 г.
АТС-58	DEFINITY	Цифровой	120	51	В 1999 г.
Всего			109,408	64,544	

Таблица J.1.2 (2/2) Тарифы на основные услуги телекоммуникаций (с учетом НДС)

Виды услуг	Для физ.лиц	Для гос. учреждений	Для юр.лиц
<b>1. Телеграфные услуги</b>			
1) Телеграммы внутри Казахстана			
- Обыкновенные (тенге/слово)	3,4	6,0	7,2
- Срочные (тенге/слово)	8,5	10,2	12,24
2) Телеграммы в страны СНГ			
- Обыкновенные (\$/слово)	0,38	0,38	0,38
- Срочные (\$/слово)	0,77	0,77	0,77
3) Телеграммы в другие страны			
- Европа (\$/слово)	1,1	1,1	1,1
- Азия, Африка, Америка, Австралия (\$/слово)	1,23	1,23	1,23
<b>2. Телефонные услуги</b>			
1) Междугородние разговоры (тенге/минута)			
- до 100 км (1 зона)	5,8	8,88	19,44
- 101-300км (2 зона)	7,3	9,96	21,72
- 301-600км (3 зона)	8,7	10,92	24,24
- 601-1,000км (4 зона)	10,3	12,96	29,04
- 1 001-3 000км и свыше (5 зона)	10,5	14,16	30
2) Международные телефонные разговоры (\$/минута)			
- 1 зона (СНГ)	0,36	0,76	0,76
Закавказье (за исключением Азербайджана)			
Средняя Азия (за исключением Туркменистана)			
- 2 зона (СНГ)	0,50	1,0	1,0
Россия, Украина, Молдова, Туркменистан, Азербайджан, Беларусь, Балтийские страны			
- 3 зона	1,50	1,50	1,50
Европа-1, Америка-1			
- 4 зона	2,09	2,09	2,09
Азия-1, Европа-2, Америка-2			
- 5 зона	2,50	2,50	2,50
Европа-3, Австралия, Азия-2 Америка-3			
- 6 Свободная зона	3,22	3,22	3,22
Америка-4, Азия-3, Африка Австралия-2 (Внешние территории) Европа-4			
- 7 Свободная зона	4,13	4,13	4,13
Азия-4, Америка-5, Океания			
- 8 зона			
Инмарсат А	7,40	7,40	7,40
Инмарсат В	6,80	6,80	6,80
Инмарсат М,	6,80	6,80	6,80
Инмарсат AIRCOM	7,40	7,40	7,40
3) Городская телефонная связь			

**Таблица J.1.2 (2/2) Тарифы на основные услуги телекоммуникаций (с учетом НДС)**

- Плата за подключение (тенге) к цифровой станции	12 000	51 600	51 600
к аналоговой станции	8 000	38 400	38 400
- Оплата за переговоры			
Повременная (тенге/минута)	0,5	0,7	0,7
Абонентская (тенге/месяц)			
Основная телефонная линия	370	703,2	1 140
Спаренная телефонная линия	290	558	912
- Абонентская плата за основной аппарат, подключенный к правительственной АТС (г.Астана, тенге/месяц)	-	7 118,4	7 118,4
<b>3. Радиофикация</b>			
- Радио точка (тенге/месяц)	25,2	30,96	42,84
<b>4. Выход на Интернет (\$/hour)</b>			
время работы:			
- Понедельник-Пятница			
8:00-18:00	1,4	1,4	1,4
18:00-23:00	2,28	2,28	2,28
23:00- 8:00	1,08	1,08	1,08
- Суббота-Воскресенье			
8:00-23:00			
23:00- 8:00	1,08	1,08	1,08
	0,72	0,72	0,72

НДС: Налог на добавленную стоимость

**Таблица J.1.3 Численность населения по планировочным секторам г.Астаны**

Планировочные районы	Планировочные сектора	Население			Прим.
		2010г.	2020г.	2030г.	
1. Центральный планировочный район	Жилой сектор 3	46 300	52 300	58 300	
	Жилой сектор 4А	63 200	69 600	69 600	
	Жилой сектор 5	39 000	43 900	43 900	
	Жилой сектор 6	42 300	46 600	46 600	
2. Северный планировочный район	Северный промышленный сектор	5 624	5 624	5 624	
	Центральный промышленный сектор	3 410	3 410	3 410	
	Планировочный сектор I	0	0	0	
	Планировочный сектор II	0	0	0	
	Планировочный сектор III	0	0	0	
	Планировочный сектор IV	0	0	0	
3. Юго-восточный планировочный район	Жилой сектор 7	78 891	81 891	81 891	
	Жилой сектор 8	30 800	30 800	30 800	
	Жилой сектор 9	29 174	29 174	29 174	
	Жилой сектор 10	5 800	11 000	11 000	
	Промышленный сектор-Станция 40	10 062	10 062	10 062	
	Жилой сектор 17	59 131	69 272	69 272	
	Жилой сектор 18	0	28 391	28 391	
	Жилой сектор 19	0	17 918	17 918	
	Планировочный сектор V	3 895	3 895	3 895	
4. Южный планировочный район	Жилой сектор 11	3 940	7 080	54 156	
	Жилой сектор 12	16 315	16 315	16 315	
	Жилой сектор 13	8 825	8 825	8 826	
	Жилой сектор 14	9 753	26 758	45 821	
	Жилой сектор 15	0	15 470	18 006	
	Жилой сектор 16	426	20 448	41 165	
	Планировочный сектор VI (Новый Аэропорт)	0	0	0	
	Планировочный сектор VII	2 500	2 500	2 500	
	Планировочный сектор VIII	0	0	0	
5. Северо-западный планировочный район	Жилой сектор 1	4 500	9 000	13 500	
	Жилой сектор 2	22 500	31 200	39 900	
	Западный промышленный сектор	70	70	70	
	Жилой сектор 4В	3 620	45 929	45 929	
	Планировочный сектор IX	0	0	0	
<b>Всего</b>		<b>490 036</b>	<b>687 432</b>	<b>796 024</b>	

**Таблица J.1.4 Численность занятого населения по планировочным секторам  
г.Астаны**

Планировочные районы	Планировочные сектора	Население			Прим.
		2010г.	2020г.	2030г.	
1. Центральный планировочный район	Жилой сектор 3	23,971	36,523	42,185	
	Жилой сектор 4А	33,390	47,410	53,471	
	Жилой сектор 5	5,338	6,478	6,841	
	Жилой сектор 6	5,144	6,121	6,494	
2. Северный планировочный район	Северный промышленный сектор	21,220	31,231	33,706	
	Центральный промышленный сектор	31,923	45,133	48,455	
	Планировочный сектор I (Технопарк)	0	0	0	
	Планировочный сектор II (Технопарк)	0	0	0	
	Планировочный сектор III (Технопарк)	0	0	0	
	Планировочный сектор IV (Военная академия)	0	0	0	
	Планировочный сектор IV (Грузовой центр)	600	1,200	1,800	
3. Юго-восточный планировочный район	Жилой сектор 7	9,595	10,757	11,412	
	Жилой сектор 8	4,289	4,624	4,880	
	Жилой сектор 9	4,063	4,380	4,623	
	Жилой сектор 10	808	1,651	1,743	
	Промышленный сектор Станция 40	3,624	4,402	4,496	
	Жилой сектор 17	8,235	10,399	10,976	
	Жилой сектор 18	0	4,262	4,498	
	Жилой сектор 19	0	2,690	2,839	
	Планировочный сектор V	471	500	510	
4. Южный планировочный район	Жилой сектор 11	549	1,063	8,581	
	Жилой сектор 12	2,272	2,449	2,585	
	Жилой сектор 13	54,286	69,351	76,741	
	Жилой сектор 14	33,324	55,612	72,957	
	Жилой сектор 15	0	2,322	2,853	
	Жилой сектор 16	59	3,070	6,522	
	Планировочный сектор VI (Аэропорт)	2,500	2,500	2,500	
	Планировочный сектор VII (Спортивный городок)	0	389	224	
	Планировочный сектор VII (Университет)	0	1,650	2,800	
	Планировочный сектор VII (Международ. выставки)	483	180	867	
Планировочный сектор VIII	0	0	0		
5. Северо-западный планировочный район	Жилой сектор 1	627	1,351	2,139	
	Жилой сектор 2	3,134	4,684	6,322	
	Западный промышленный сектор	3,699	4,467	4,919	
	Жилой сектор 4В	504	6,895	7,277	
	Планировочный сектор IX	0	0	0	
<b>Всего</b>		<b>254,106</b>	<b>373,742</b>	<b>436,216</b>	

Таблица J.1.5 Прогноз спроса на основные телефонные подключения на новых территориях освоения города Астаны (до 2030 года)

АТС	Категории населения	Стадия-1 (2001-2010)		Стадия-2 (2011-2020)		Стадия-3 (2021-2030)		Прим.: (№ сектора)
		Население	ОТП	Население	ОТП	Население	ОТП	
А	Незанятое	12,802	3,841	45,277	15,847	66,876	26,751	New City Center (13 <sup>*1</sup> , 14, 15, VI, VII)
	Занятое	85,075	25,522	126,487	37,946	153,425	46,028	
	Итого		29,363		53,793		72,779	
В	Незанятое	62,772	18,832	72,913	25,520	72,913	29,165	(13 <sup>*2</sup> , 17)
	Занятое	10,662	3,198	12,825	3,848	13,403	4,021	
	Итого		22,030		29,368		33,186	
С	Незанятое	33,809	10,143	33,809	11,833	33,809	13,524	(9, 13 <sup>*3</sup> )
	Занятое	7,153	2,146	7,469	2,241	7,713	2,314	
	Итого		12,289		14,074		15,838	
D	Незанятое	426	128	38,366	13,429	59,083	23,634	(16, 19)
	Занятое	59	18	5,760	1,728	9,361	2,809	
	Итого		146		15,157		26,443	
Е	Незанятое	13,957	4,187	42,348	14,822	42,348	16,940	(18, ст. 40, V)
	Занятое	4,095	1,229	9,164	2,750	9,504	2,851	
	Итого		5,416		17,572		19,791	
F	Незанятое	3,620	1,086	45,929	16,076	93,005	37,202	(4B, 11, IX)
	Занятое	504	151	6,895	2,069	14,795	4,438	
	Итого		1,237		18,145		41,640	
НТЗ Всего	Незанятое	127,386	38,216	278,642	97,525	368,034	147,214	
	Занятое	107,548	32,264	168,602	50,582	208,201	62,461	
	Всего		70,480		148,107		209,675	
Телефонная плотность (%)		53,1		55,3		53,2		57,0

- АТС: Автоматическая телефонная станция,  
 ОТП: Основное телефонное подключение  
 НТЗ: Новые территории застройки г.Астаны  
 \*1: Левобережье р.Ишим, \*2: Северная часть правобережья р.Ишим,  
 \*3: Восточная и южная часть правобережья р.Ишим

**Таблица J.1.6 Прогноз спроса на основные телефонные подключения на существующих территориях города Астаны (до 2030г.)**

АТС / Стадия		Стадия-1 (2001-2010)		Стадия-2 (2011-2020)		Стадия-3 (2021-2030)		Прим.: (№ сектора)
		Население	ОТП	Население	ОТП	Население	ОТП	
АТС-36	Незанятое	118,901	35,670	127,101	44,486	127,101	50,840	(7,8,10, Центр.пром.) (III, IV)
	Занятое население	47,214	11,803	63,365	15,842	68,290	17,072	
АТС-21	Незанятое	81,300	24,390	90,500	31,675	90,500	36,200	(5, 6)
	Занятое население	10,482	2,621	12,599	3,150	13,335	3,334	
АТС-32	Незанятое	83,455	25,037	92,995	32,549	92,995	37,198	(4А, 11, 12)
	Занятое население	36,211	9,053	50,922	12,731	57,119	14,280	
АТС-27	Незанятое	78,994	23,698	98,194	34,368	117,394	46,958	(1, 2, 3, Сев.пром.) (Зап. Пром. I, II)
	Занятое население	52,651	13,163	78,256	19,564	89,271	22,318	
СГТ Всего	Незанятое	362,650	108,795	408,790	143,077	427,990	171,196	
	Занятое население	146,558	36,640	205,142	51,287	228,015	57,004	
	Итого		145,435		194,364		228,200	
Телефонная плотность (%)		38,9		40,1		47,5		53,3

АТС: Автоматическая телефонная станция

ОТП: Основное телефонное подключение

СГТ: Существующие городские территории г.Астаны



Таблица J.1.7 Главные проекты программы модернизации и развития на 1999-2003 гг. (млн. US\$)

№	Проект	Емкость	(млн. US\$)	Период	Финансовое состояние		Объем инвестиций					Всего
					Собст. фонды	Кредит	1999	2000	2001	2002	2003	
1	Установка магистрального канала передач											
	Шымкент-Актюбинск-Атырау-Россия	2 500 км	43.70	1999-2000	5.7	38	17.53	26.17				43.70
	Акмола-Павлодар-Усть-Каменогорск-Талдыкурган	2 100 км	36.80	2000-2002	4.8	32		12.27	12.27	12.26		36.80
	Алматы-Петропавловск	1 400 км	24.73	2000-2002	3.23	21.5		8.24	8.24	8.25		24.73
	Атырау-Актау	500 км	8.63	2001-2003	1.13	7.5			2.88	2.88	2.87	5.76
	Атырау-Уральск	500 км	8.63	2001-2003	1.13	7.5			2.88	2.88	2.87	5.76
	Актюбинск-Кустанай-Акмола	1 300 км	23.00	2001-2003	3	20			7.67	7.67	7.66	15.34
	Актюбинск-Уральск-Россия	500 км	8.63	2001-2003	1.13	7.5			2.88	2.88	2.87	5.76
	Central RR Line, Жаркент-Алматы-Бишкек-Абай		0.20	1999	0.2	0	0.20					0.20
	Central RR Line, Караганда-Балхаш-Капчагай		4.25	1999	0.28	3.97	4.25					
2	Установка цифровой АТС	600 000 линий	99.80	1998-2001	33.27	66.53	32.70	32.70	32.70			98.10
3	Установка оборудования. замена АМТС	16 890 линий	6.60	1998-1999	1.6	5	6.60					6.60
4	DAMA		8.00	1998-2000	2	5.997	2.40	5.60				8.00
5	Национальная информационная сеть передач		10.00	1999-2001	0	10	3.33	3.33	3.34			10.00
6	Общественные телефоны	10 000 линий	4.32	1998-1999	0.2	4.12	4.32					4.32
7	Мультиплексное оборудование для абонентских линий: РСМ		1.13	1999	0	1.13	1.13					1.13
8	Прочес		10.40	1999	5.4	5	10.40	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	<b>ВСЕГО</b>		298.82		63.07	235.75	82.86	98.31	82.86	46.82	26.27	276.20

Таблица J.1.8 Манифест основных планов Казахтелекома на 1998-2003гг.

Объект	Единица	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Количество основных тел. линий	тыс.	1 785	1 813	1 881	1 959	1 964	1 969
Всего тел.линий для населения	тыс.	1 430	1 430	1 477	1 540	1 544	1 548
Тел.линии для городских жителей	тыс.	1 240	1 240	1 287	1 345	1 349	1 353
Тел.линии для сельских жителей	тыс.	190	190	190	195	195	195
Всего тел.линий для организаций	тыс.	355	383	404	419	420	421
Городские тел.линии для юр.лиц	тыс.	315	343	364	379	380	381
Сельские тел.линии для юр.лиц	тыс.	40	40	40	40	40	40
Прирост по сравнению с предыдущим годом	%	99	102	104	104	100	100
Телефонная плотность	%	11,3	11,5	11,9	12,4	12,4	12,5
2. Доходы от основной деятельности	млн.тенге (млн.\$)	23 500(294)	24 965(312)	27 924(350)	29 506(369)	33 544(419)	34 161(427)
Прирост по сравнению с предыдущим годом	%		106	112	105	114	102
3. Прибыль от основной деятельности	млн.тенге (млн.\$)	5 547(69)	6 128(77)	11 533(144)	13 342(167)	16 870(211)	17 358(217)
Прирост по сравнению с предыдущим годом	%			188	116	126	103
4. Доход на рабочего	тыс.тенге (тыс.\$)	618(7,7)	832(10,4)	1 119(14,0)	1 475(18,4)	1 677(21,0)	1 708(21,4)
Прирост по сравнению с предыдущим годом	%		135	134	132	114	102
5. Коммерческая доходность	%	12	12	23	26	30	31

Таблица J.2.1 Матрица трафика в городе Астане (2010 год)

	ATC36	ATC21	ATC32	ATC27	A	B	C	D	E	F	ATTE	ITS	Всего
ATC36	542,34	285,56	307,59	330,14	330,75	245,54	190,07	1,08	52,51	19,36	271,17	135,59	2 711,70
ATC21	285,34	320,64	317,21	219,91	104,07	60,35	30,05	0,32	14,28	10,56	160,32	80,16	1 603,20
ATC32	307,13	316,99	397,02	353,67	157,34	79,32	36,48	0,43	18,50	20,45	198,51	99,25	1 985,10
ATC27	330,18	220,11	354,24	407,24	198,37	110,19	45,58	0,65	27,88	36,33	203,62	101,81	2 036,22
A	330,45	104,07	157,44	198,17	335,57	186,99	60,75	1,12	35,35	16,27	167,78	83,89	1 677,84
B	245,39	60,36	79,39	110,10	187,04	255,31	71,83	1,40	67,06	7,20	127,66	63,83	1 276,56
C	189,90	30,05	36,50	45,54	60,75	71,81	138,66	0,24	13,05	2,81	69,33	34,67	693,30
D	1,08	0,32	0,43	0,65	1,12	1,40	0,24	1,73	0,33	0,04	0,86	0,43	8,64
E	52,49	14,28	18,52	27,87	35,37	67,08	13,06	0,33	70,99	1,72	35,50	17,75	354,96
F	19,34	10,55	20,46	36,28	16,26	7,19	2,81	0,04	1,72	35,28	17,64	8,82	176,40
ATTE	271,17	160,32	198,51	203,62	167,78	127,66	69,33	0,86	35,50	17,64	-	-	1 252,39
ITS	135,59	80,16	99,25	101,81	83,89	63,83	34,67	0,43	17,75	8,82	-	-	626,20
Всего	2 710,38	1 603,41	1 986,57	2 035,01	1 678,32	1 276,67	693,54	8,64	354,91	176,48	1 252,39	626,20	14 402,51

Таблица J.2.2 Матрица трафика в городе Астане (2020 год)

	ATC36	ATC21	ATC32	ATC27	A	B	C	D	E	F	ATTE	ITS	Всего
ATC36	678,00	309,59	327,98	364,06	472,78	227,94	182,07	90,88	128,91	99,30	339,00	169,50	3 390,00
ATC21	309,48	412,52	374,98	268,85	164,93	62,10	31,91	29,55	38,86	60,04	206,26	103,13	2 062,62
ATC32	327,68	374,78	521,62	425,32	245,28	80,30	38,11	39,88	49,52	114,39	260,81	130,40	2 608,08
ATC27	364,20	269,05	425,87	582,25	319,71	115,33	49,23	61,64	77,18	210,11	291,13	145,56	2 911,26
A	472,83	165,01	245,53	319,62	593,68	253,88	85,11	138,51	126,93	122,02	296,84	148,42	2 968,38
B	227,98	62,14	80,39	115,31	253,90	341,12	65,34	112,18	156,36	35,06	170,56	85,28	1 705,62
C	182,09	31,93	38,15	49,22	85,11	65,34	159,25	20,20	31,41	14,12	79,63	39,81	796,26
D	90,92	29,58	39,93	61,65	138,56	112,21	20,21	178,93	68,96	19,52	89,47	44,73	894,66
E	128,98	38,89	49,60	77,19	126,99	156,41	31,43	68,97	215,59	22,21	107,80	53,90	1 077,96
F	99,21	60,00	114,39	209,84	121,90	35,02	14,10	19,49	22,18	214,20	107,10	53,55	1 071,00
ATTE	339,00	206,26	260,81	291,13	296,84	170,56	79,63	89,47	107,80	107,10	-	-	1 948,58
ITS	169,50	103,13	130,40	145,56	148,42	85,28	39,81	44,73	53,90	53,55	-	-	974,29
Всего	3 389,88	2 062,89	2 609,64	2 910,01	2 968,09	1 705,49	796,19	894,43	1 077,60	1 071,62	1 948,58	974,29	22 408,71

Таблица J.2.3 Матрица трафика в городе Астане (2030 год)

	ATC36	ATC21	ATC32	ATC27	A	B	C	D	E	F	ATTE	ITS	Всего
ATC36	755,16	308,99	325,64	386,42	542,55	218,86	184,45	141,83	124,62	220,91	377,58	188,79	3 775,80
ATC21	308,91	468,08	390,41	299,23	198,47	62,53	33,90	48,37	39,39	140,06	234,04	117,02	2 340,42
ATC32	325,43	390,26	609,70	471,01	293,68	80,44	40,28	64,93	49,95	265,52	304,85	152,42	3 048,48
ATC27	386,60	299,45	471,53	756,18	409,14	123,49	55,62	107,28	83,20	521,27	378,09	189,04	3 780,90
A	542,75	198,59	293,97	409,10	793,33	293,95	103,97	260,67	147,97	327,36	396,67	198,33	3 966,66
B	218,94	62,57	80,52	123,47	293,95	385,86	66,78	176,62	152,49	78,69	192,93	96,46	1 929,30
C	184,51	33,92	40,32	55,61	103,97	66,78	179,82	33,56	32,32	33,43	89,91	44,96	899,10
D	141,89	48,40	65,00	107,28	260,69	176,64	33,56	311,99	109,29	71,20	155,99	78,00	1 559,94
E	124,70	39,43	50,01	83,21	148,01	152,54	32,34	109,32	243,00	50,20	121,50	60,75	1 215,00
F	220,72	139,97	265,46	520,58	326,96	78,60	33,39	71,11	50,12	525,20	262,60	131,30	2 626,02
ATTE	377,58	234,04	304,85	378,09	396,67	192,93	89,91	155,99	121,50	262,60	-	-	2 514,16
ITS	188,79	117,02	152,42	189,04	198,33	96,46	44,96	78,00	60,75	131,30	-	-	1 257,08
Всего	3 775,98	2 340,73	3 049,85	3 779,23	3 965,77	1 929,08	898,98	1 559,65	1 214,60	2 627,74	2 514,16	1 257,08	28 912,86

Таблица J.2.4 Матричная схема в городе Астане (2010 год)

SW Имя	Всего	ATC36	ATC21	ATC32	ATC27	A	B	C	D	E	F	ATC3201	ATTE	ITS
Всего	21810	2355	1425	4995	1800	1500	2625	585	105	315	255	3900	1290	660
ATC36	2355	0	315	750	360	360	525	0	15	0	30	0	0	0
ATC21	1425	315	0	585	240	120	120	0	15	0	30	0	0	0
ATC3201	4995	750	585	0	690	435	510	0	15	0	60	1950	0	0
ATC27	1800	360	240	690	0	225	210	0	15	0	60	0	0	0
A	1500	360	120	435	225	0	315	0	15	0	30	0	0	0
B	2625	525	120	510	210	315	0	585	15	315	30	0	0	0
C	585	0	0	0	0	0	585	0	0	0	0	0	0	0
D	105	15	15	15	15	15	15	0	0	0	15	0	0	0
E	315	0	0	0	0	0	315	0	0	0	0	0	0	0
F	255	30	30	60	60	30	30	0	15	0	0	0	0	0
ATC3201	3900	0	0	1950	0	0	0	0	0	0	0	0	1290	660
ATTE	1290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1290	0	0
ITS	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	660	0	0

Таблица J.2.5 Матричная схема в городе Астане (2020 год)

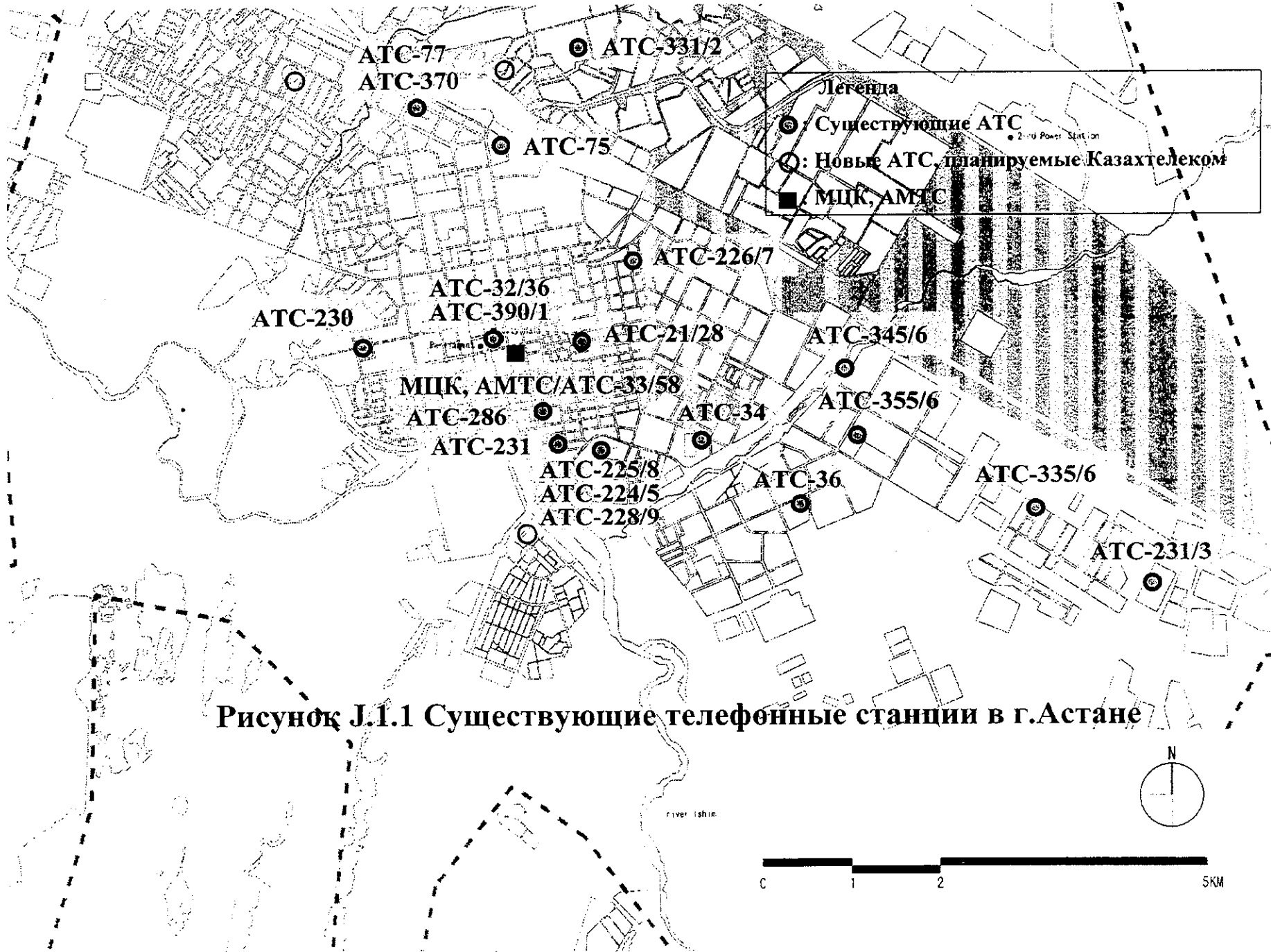
SW Имя	Всего	АТС36	АТС21	АТС32	АТС27	А	В	С	Д	Е	F	АТС3201	АТТЕ	ИТС
Всего	33630	2880	1815	7425	2520	2565	4080	660	840	885	1005	5970	1980	1005
АТС36	2880	0	330	870	390	495	570	0	105	0	120	0	0	0
АТС21	1815	330	0	720	300	195	150	0	45	0	75	0	0	0
АТС3201	7425	870	720	0	900	720	735	0	195	0	300	2985	0	0
АТС27	2520	390	300	900	0	345	270	0	75	0	240	0	0	0
А	2565	495	195	720	345	0	495	0	165	0	150	0	0	0
В	4080	570	150	735	270	495	0	660	225	885	90	0	0	0
С	660	0	0	0	0	0	660	0	0	0	0	0	0	0
Д	840	105	45	195	75	165	225	0	0	0	30	0	0	0
Е	885	0	0	0	0	0	885	0	0	0	0	0	0	0
F	1005	120	75	300	240	150	90	0	30	0	0	0	0	0
АТС3201	5970	0	0	2985	0	0	0	0	0	0	0	0	1980	1005
АТТЕ	1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1980	0	0
ИТС	1005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1005	0	0

Таблица J.2.6 Матричная схема в городе Астане (2030 год)

SW Имя	Total	ATC36	ATC21	ATC32	ATC27	A	B	C	D	E	F	ATC3201	ATTE	ITS
Всего	42780	3210	2055	9360	3225	3360	4635	735	1410	990	2280	7680	2550	1290
ATC36	3210	0	330	930	420	570	555	0	165	0	240	0	0	0
ATC21	2055	330	0	780	330	225	165	0	60	0	165	0	0	0
ATC3201	9360	930	780	0	1065	915	810	0	330	0	690	3840	0	0
ATC27	3225	420	330	1065	0	435	285	0	135	0	555	0	0	0
A	3360	570	225	915	435	0	570	0	285	0	360	0	0	0
B	4635	555	165	810	285	570	0	735	345	990	180	0	0	0
C	735	0	0	0	0	0	735	0	0	0	0	0	0	0
D	1410	165	60	330	135	285	345	0	0	0	90	0	0	0
E	990	0	0	0	0	0	990	0	0	0	0	0	0	0
F	2280	240	165	690	555	360	180	0	90	0	0	0	0	0
ATC3201	7860	0	0	3840	0	0	0	0	0	0	0	0	2550	1290
ATTE	2550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2550	0	0
ITS	1290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1290	0	0



**Рисунков**



**Рисунок J.1.1 Существующие телефонные станции в г.Астане**

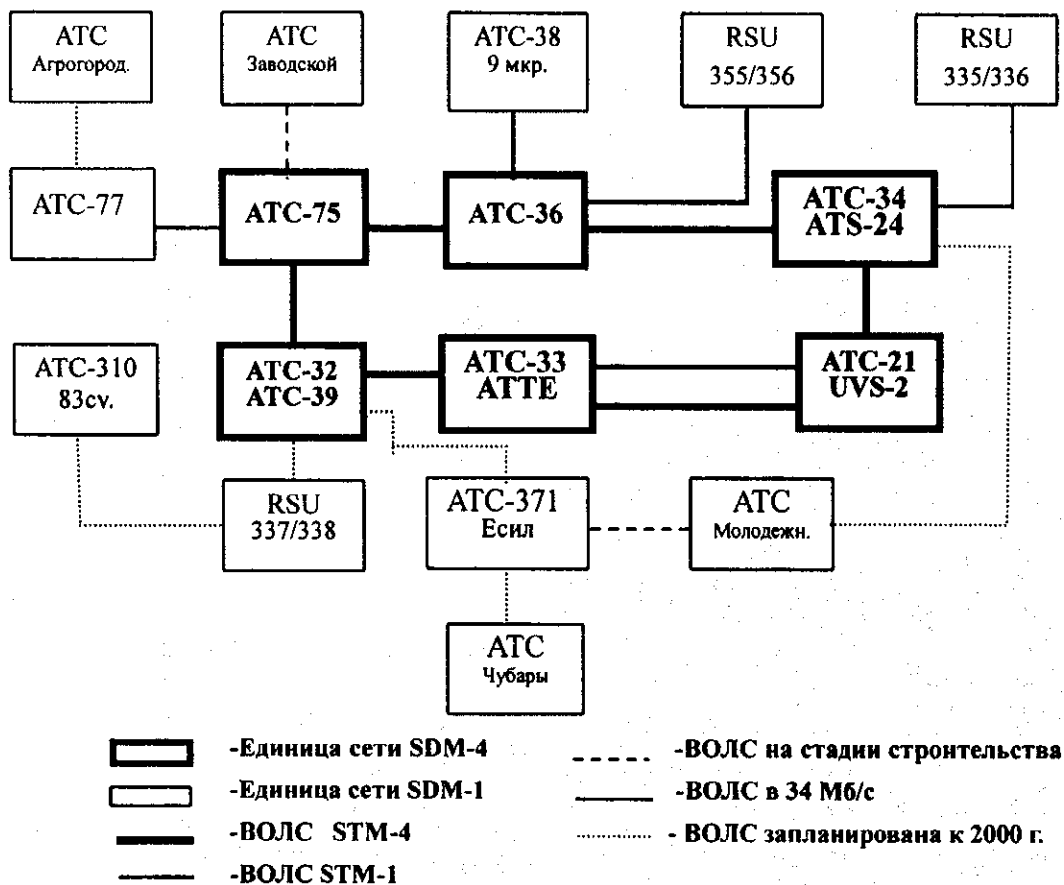


Рисунок J.1.2 Схема волоконно-оптической связи в городе Астане

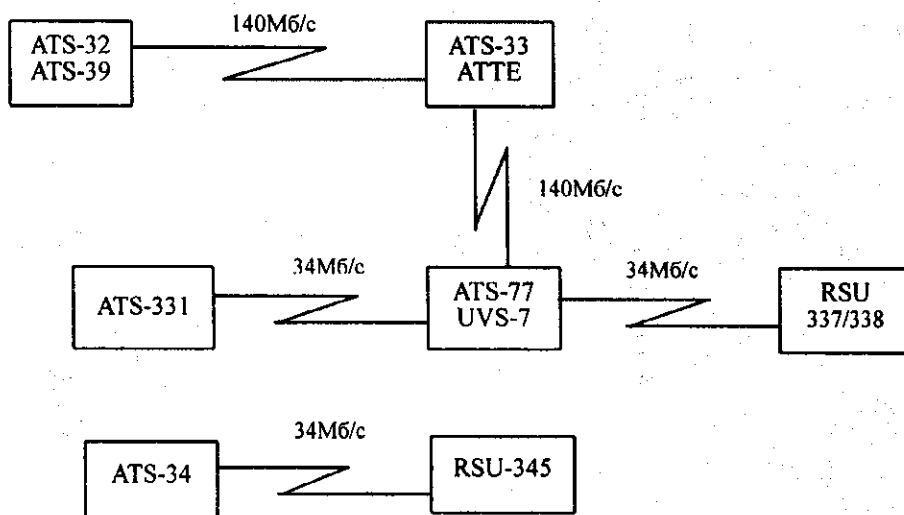
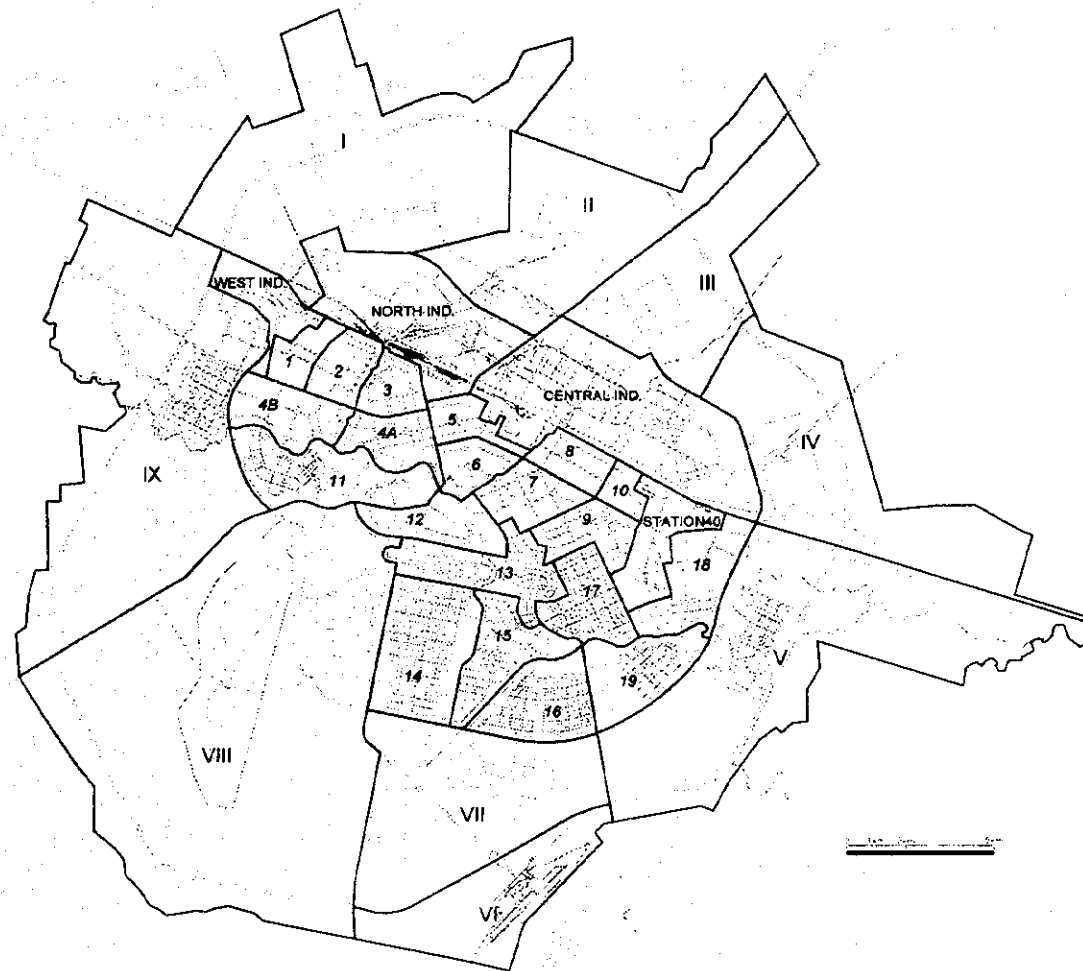
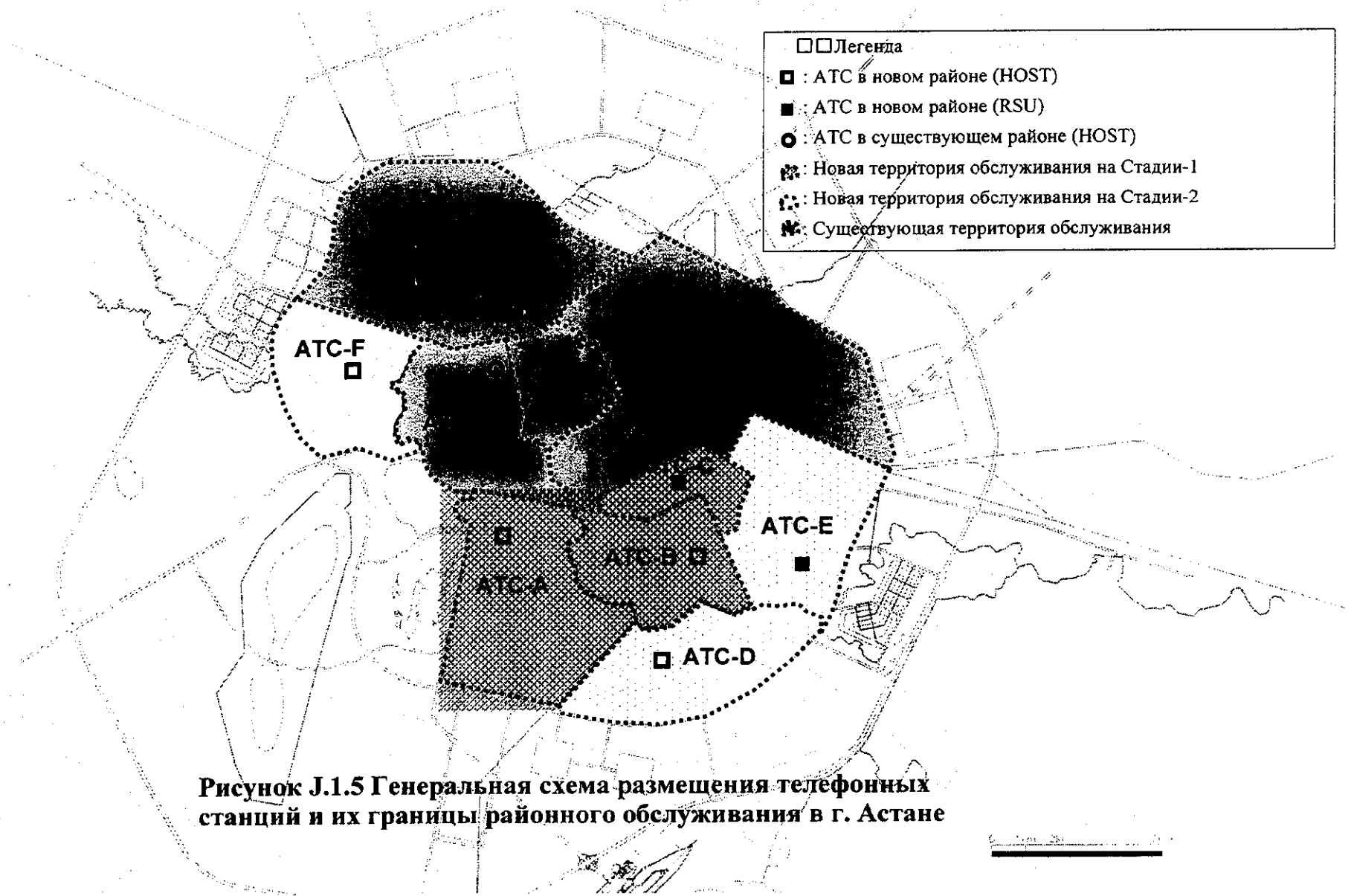


Рисунок J.1.3 Схема радиосвязи в городе Астане



**Рисунок J.1.4 Зонирование планировочных районов  
города Астаны**



**Рисунок J.1.5 Генеральная схема размещения телефонных станций и их границы районного обслуживания в г. Астане**

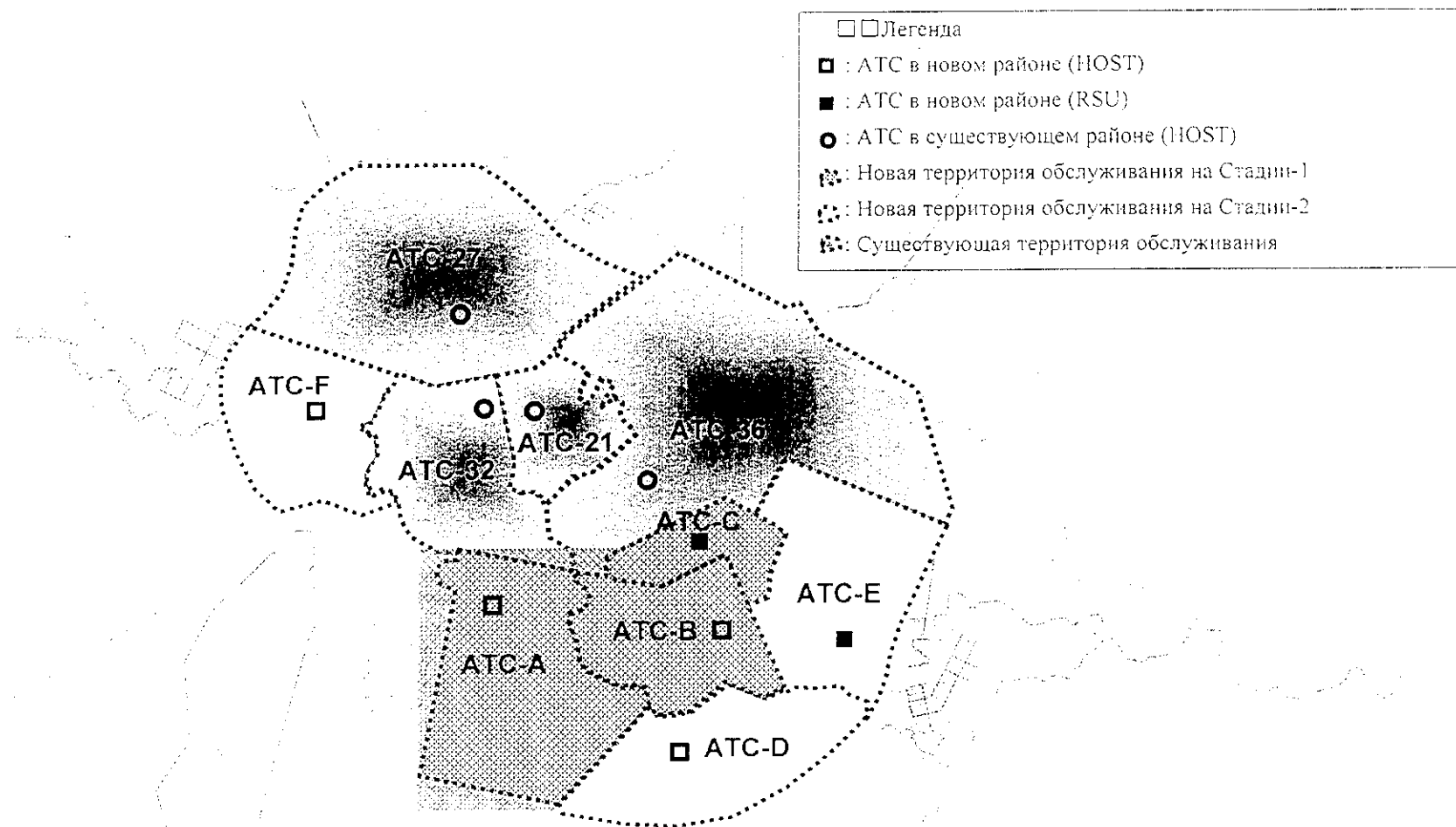
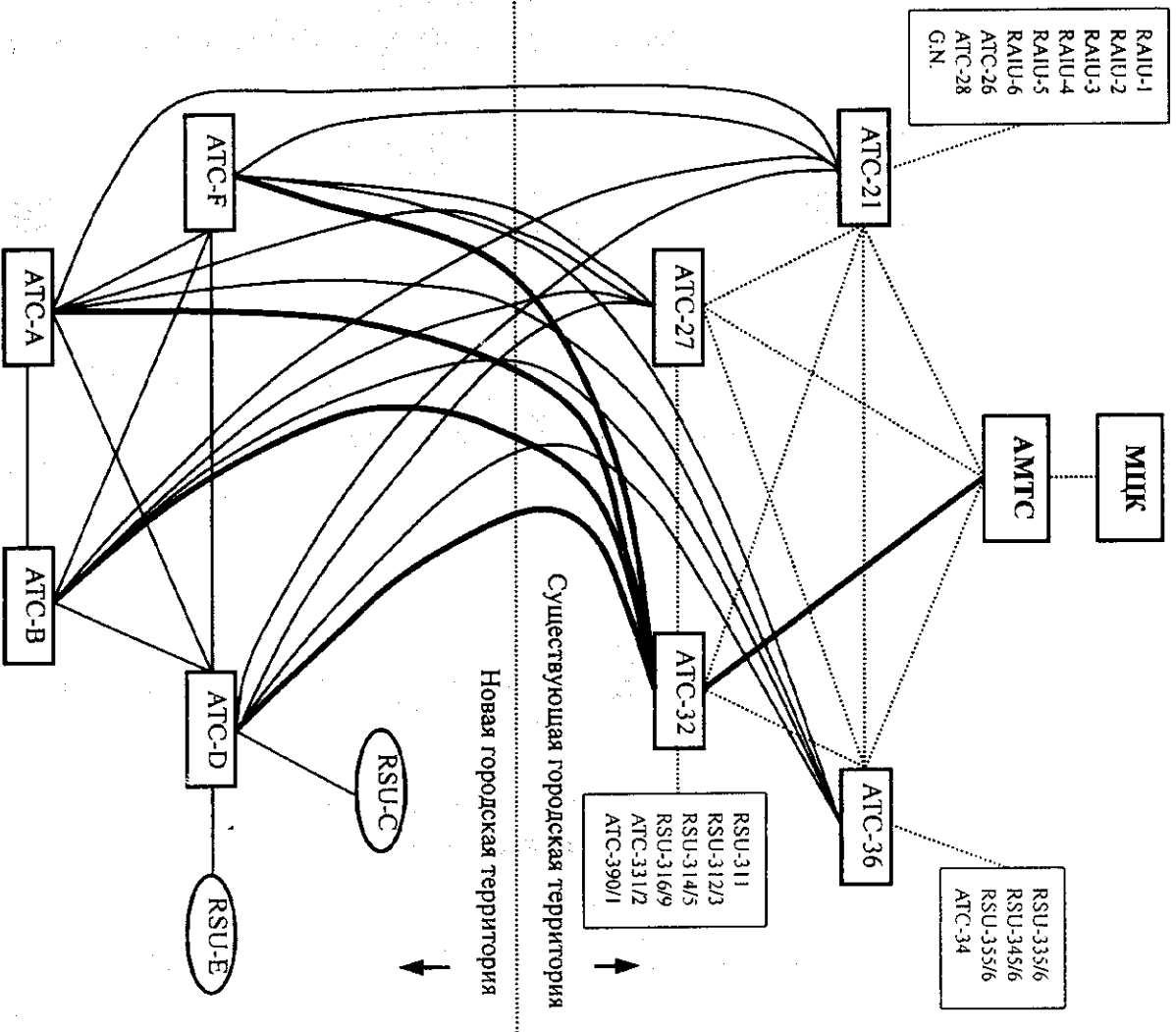
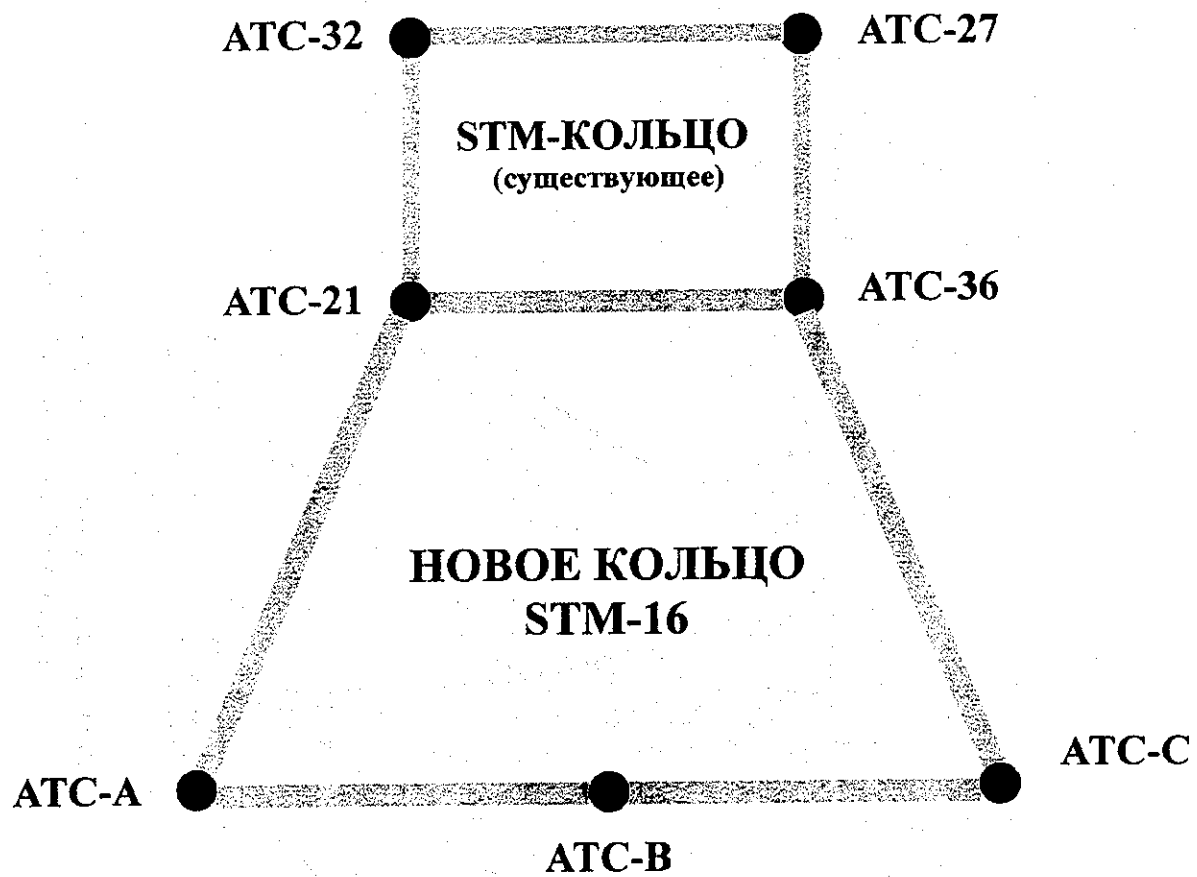


Рисунок J.1.5 Генеральная схема размещения телефонных станций и их границы районного обслуживания в г. Астане

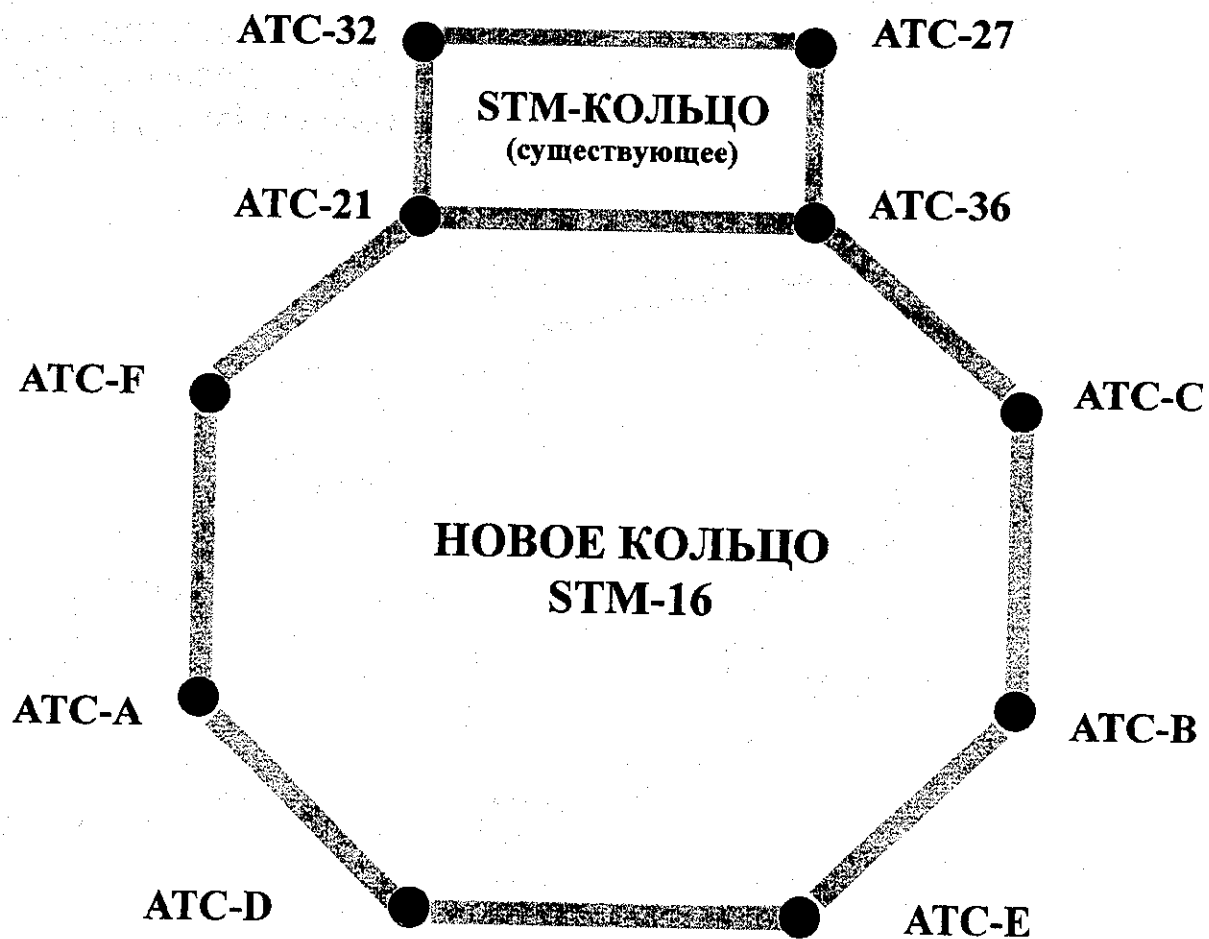


**Рисунок J.2.1** Генеральная схема организации  
 локальной связи города Астаны

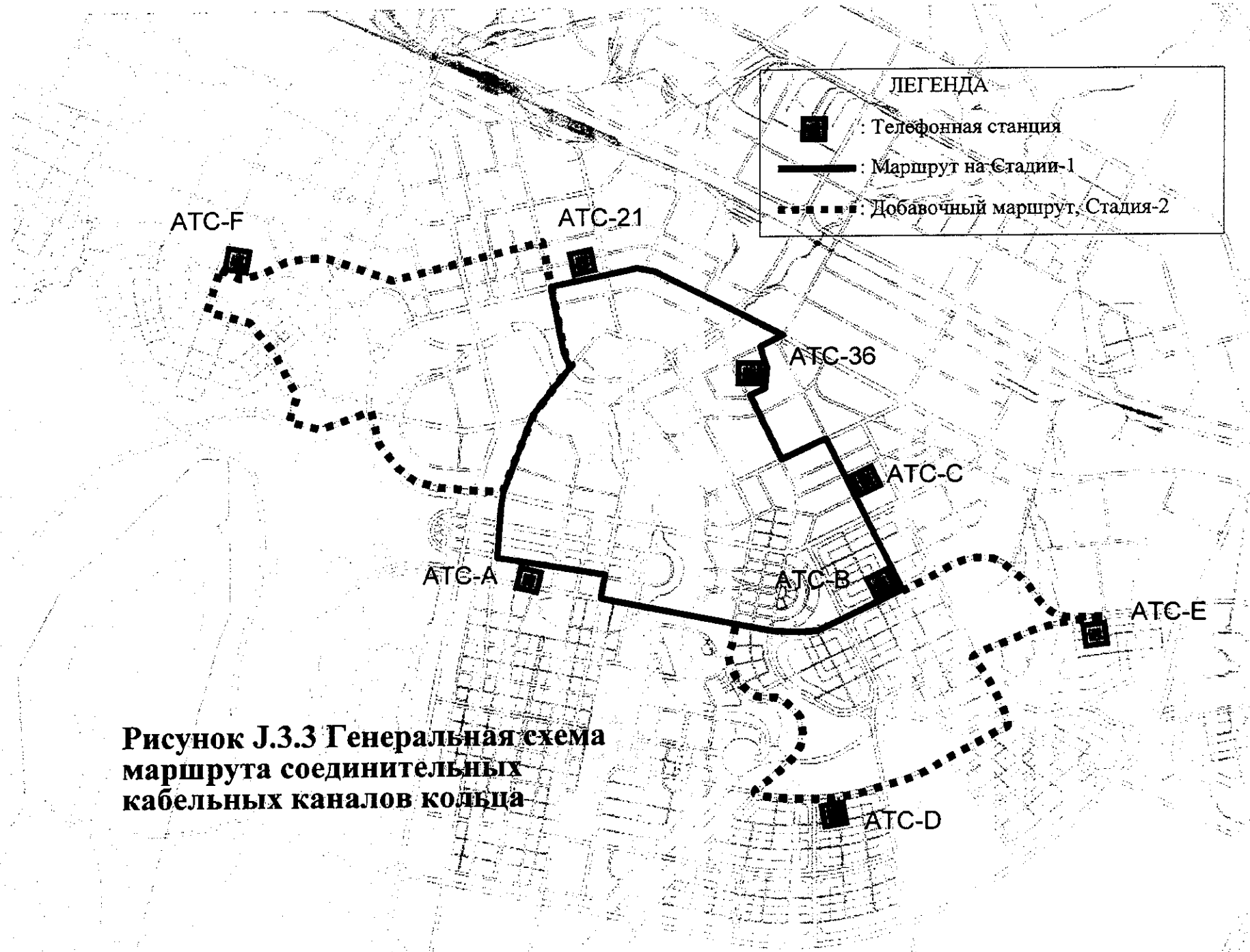


**Рисунок J.3.1 Будущая конфигурация местной кольцевой системы передачи SDH (Стадия-1)**

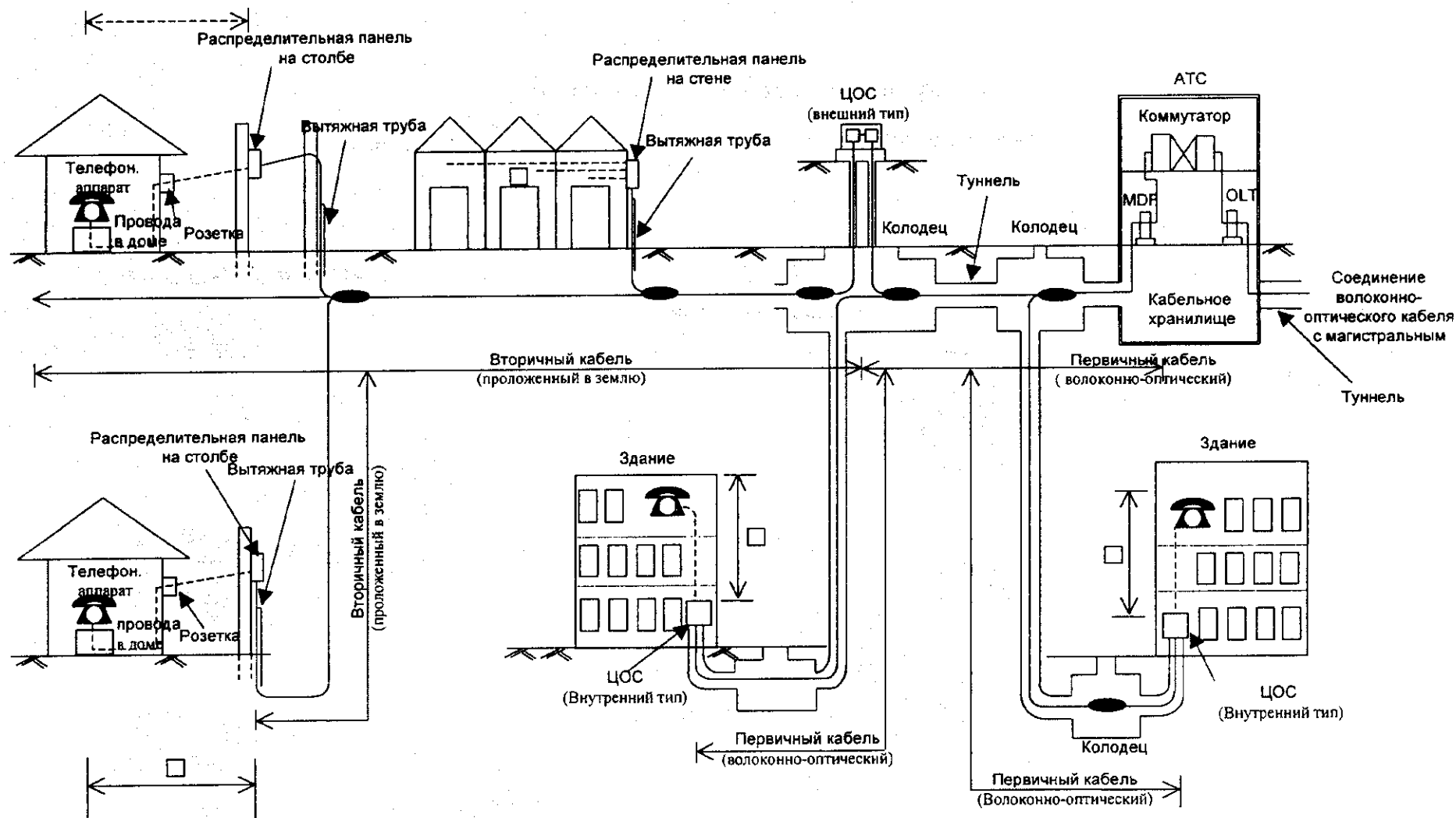




**Рисунок J.3.2 Будущая конфигурация местной кольцевой системы передачи SDH (Стадия-2)**

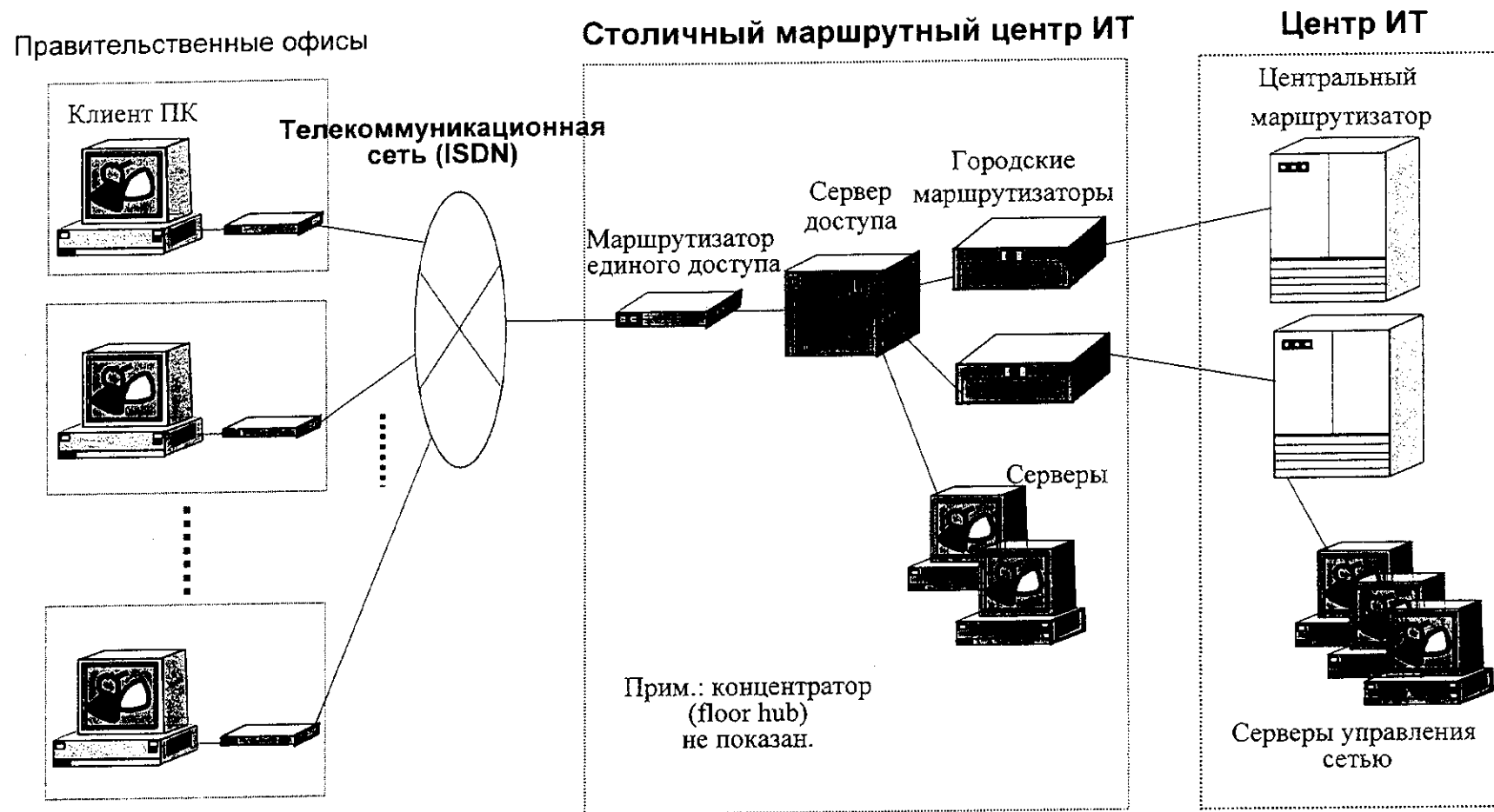


**Рисунок J.3.3 Генеральная схема маршрута соединительных кабельных каналов кольца**

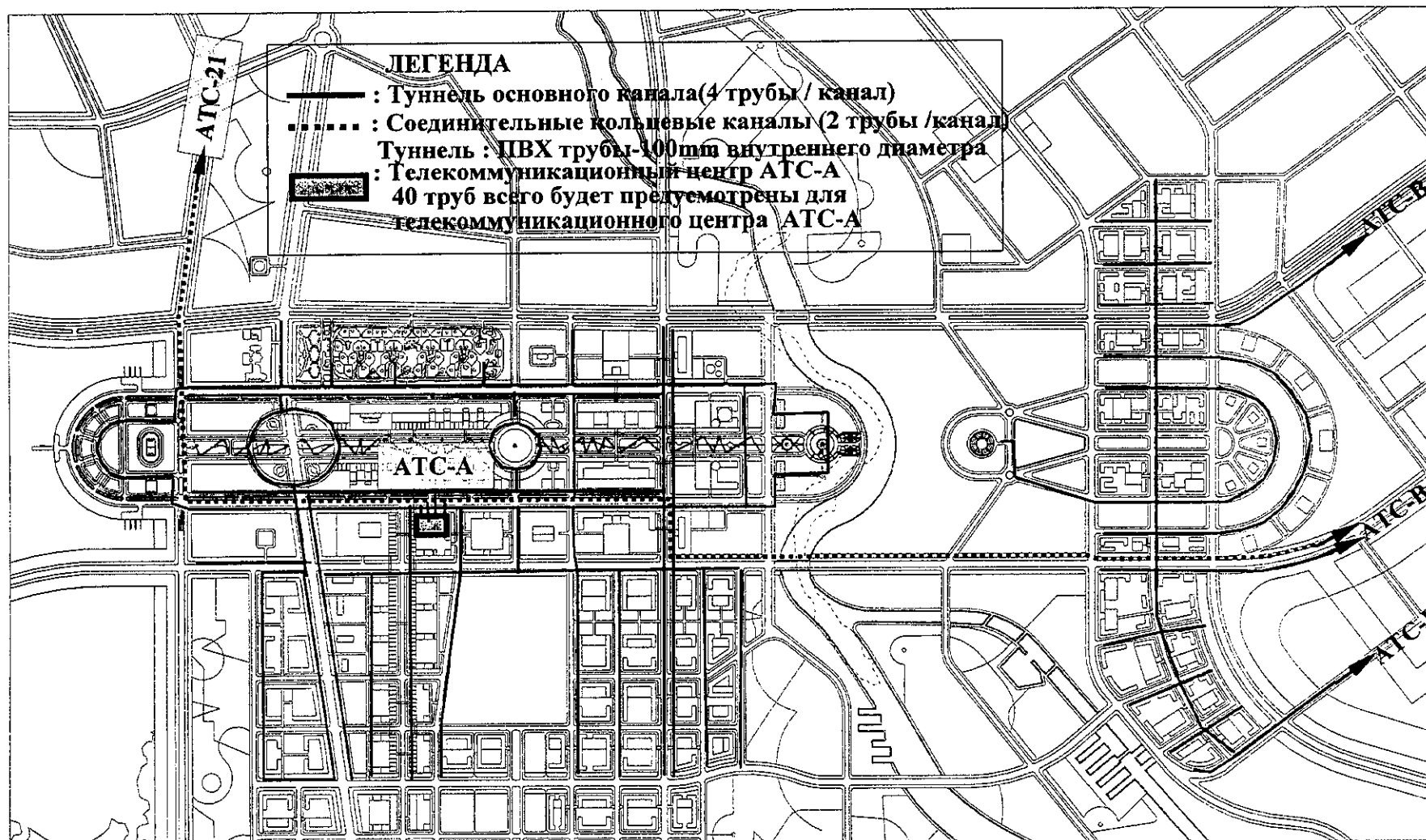


----- :Работы выполняемые казахстанской стороной

Рисунок J.3.4 Конфигурация цифровой абонентской кабельной сети



**Рисунок J.3.5 Административная сеть передачи данных на базе интернет протокола в городе Астана**



**Рисунок J.4.1 Генеральная схема телекоммуникационных сооружений Нового центра города Астаны**

## **К: ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ**

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ К ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ

### Содержание

<b>К.1</b>	Современные условия управления отходами.....	<b>К-1</b>
К.1.1	Современные условия институциональной и правовой систем.....	К-1
К.1.2	Твердые бытовые отходы (ТБО).....	К-4
К.1.3	Твердые промышленные отходы (ТПО).....	К-10
К.1.4	Твердые медицинские отходы.....	К-13
К.1.5	Проблемы, требующие решения.....	К-15
<b>К.2</b>	Прогноз спроса.....	<b>К-16</b>
К.2.1	Оценка количественного и качественного состава ТБО в будущих условиях.....	К-16
К.2.2	Количественный и качественный прогноз промышленных отходов.....	К-19
К.2.3	Количество и качество медицинских отходов в будущих условиях.....	К-20
<b>К.3</b>	Основные концепции и цели плана управления отходами.....	<b>К-22</b>
<b>К.4</b>	План утилизации ТБО.....	<b>К-23</b>
К.4.1	Стратегические задачи по сокращению объема производства ТБО.....	К-23
К.4.2	Текущие проекты.....	К-24
К.4.3	Сбор и вывоз ТБО.....	К-25
К.4.4	Захоронение отходов на полигоне с засыпкой грунтом без проведения промежуточной обработки.....	К-28
К.4.5	Захоронение отходов на полигоне с засыпкой грунтом и проведением промежуточной обработки.....	К-33
К.4.6	Заключение по предложенному плану утилизации ТБО.....	К-39
<b>К.5</b>	План утилизации твердых промышленных отходов.....	<b>К-41</b>
<b>К.6</b>	План утилизации медицинских твердых отходов.....	<b>К-42</b>
<b>К.7</b>	Схема движения отходов в г. Астане в будущих условиях.....	<b>К-43</b>
<b>К.8</b>	График выполнения работ.....	<b>К-44</b>





### Список таблиц

- Таблица К.1.1 Данные по количеству промышленных отходов, образуемых отдельными предприятиями
- Таблица К.1.2 Список лечебно-профилактических учреждений города Астаны
- Таблица К.2.1 Сравнительный анализ вариантов изменения нормы накопления отходов на душу населения

### Список рисунков

- Рисунок К.1.1 Схема текущих поступлений отходов города Астаны
- Рисунок К.2.1 Прогноз численности населения
- Рисунок К.2.2 Кривая роста объема накопления ТБО по планировочным районам
- Рисунок К.4.1 Сравнительный анализ рубежных коэффициентов сокращения отходов
- Рисунок К.4.2 Кривая роста объемов сбора отходов в разрезе по планировочным районам
- Рисунок К.4.3 Территория обслуживания по сбору ТБО
- Рисунок К.4.4 Объемы сбора ТБО по двум участкам г. Астаны
- Рисунок К.4.5 Суммарная кривая объемов полигона
- Рисунок К.4.6 Предлагаемый тип полигона
- Рисунок К.7.1 Предлагаемая схема сбора и вывоза отходов в городе Астане
- Рисунок К.7.2 План утилизации твердых отходов: 2010, 2020, 2030 годы



## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ К

### ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ

#### К.1 Современные условия управления отходами

##### К.1.1 Современные условия институциональной и правовой систем

###### (1) Соответствующие нормы и правила

В Республике Казахстан не существует законов, касающихся управления отходами, таких как «Закон об удалении отходов и поддержании чистоты в обществе» в Японии, где содержатся дефиниции и классификация отходов, а также определены роли и ответственность каждой из задействованных организаций, а именно: органов Центрального и городского управления, юридических и физических лиц.

Вместо единого закона об управлении отходами, в стране существует множество законодательных документов, касающихся охраны окружающей среды.

- закон №160 от 15.07.1997 «Об охране окружающей среды»;
- закон №162 от 15.07.1997 «Об особо охраняемых природных территориях».

Следующий закон касается управления отходами с точки зрения здравоохранения:

- Закон от 19.05.1997 «О защите здоровья населения».

Помимо вышеперечисленных, следующий закон также связан со сбором и утилизацией отходов из жилых зданий и помещений:

- Закон от 16.04.1997 «О жилищных отношениях».

В 1997 году Департамент санитарного контроля Министерства Здравоохранения утвердил «Санитарные правила № 3.01.007.97 – содержание территорий населенной местности», подготовленные рядом организаций здравоохранения. По этим правилам оговариваются следующие условия:

- ответственность городских властей за сбор и вывоз мусора;

- технические условия оборудования по сбору и вывозу мусора, включая транспортные средства;
- определение мест расположения контейнеров для хранения мусора;
- частота вывоза мусора;
- рабочие часы для сбора мусора.

Существует также множество строительных норм и правил (СНиП) касательно управления отходами. Однако для разработки Генерального плана в отношении раздела по управлению отходами, руководящими являются два СНиП-а:

- СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- СНРК «Полигоны для твердых бытовых и промышленных отходов».

## (2) Существующая классификация отходов

В Республике Казахстан нет определенного закона в отношении точной дефиниции и классификации отходов. Тем не менее, существуют следующие временно применяемые классификации:

### Твердые коммунально-бытовые отходы (твердые бытовые отходы или ТБО):

Твердые отходы, образующиеся во всех видах зданий, в том числе жилых, государственных и коммерческих учреждениях, зданиях медицинских и общеобразовательных учреждений, административных зданиях промышленных предприятий, а также уличный и садово-парковый смет.

### Твердые промышленные отходы:

Твердые отходы, образующиеся в результате технологического процесса, в частности неутилизованные продукты. Некоторые промышленные отходы имеют опасные свойства. В соответствии с нормативным документом «Временный классификатор токсичности промышленных отходов и методологические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов», Москва, 1987г., опасные отходы подразделяются на IV класса в зависимости от фактора токсичности. Однако данная классификация опасных отходов не соответствует международным стандартам, в частности перечню опасных отходов, определенных Базельской Конвенцией по контролю за трансграничным перемещением опасных отходов и их удалением.

### Твердые медицинские отходы

Законы страны не дают четкого определения отходам, образующимся в ходе функционирования больниц, клиник и прочих учреждений здравоохранения. Данные отходы подразделяются на 2 типа: первый – отходы, носящие опасный характер, и требующие соответствующей обеззараживающей обработки для последующего захоронения, и другой тип – неопасные отходы, подобные твердым бытовым отходам (ТБО). Первый тип также часто называют медицинскими отходами, состоящими из инфекционных отходов, инфицирующих, биологически-опасных, медицинских опасных, микробиологических и патологических отходов. В Астане неопасные медицинские отходы управляются так же, как и ТБО.

#### (3) Ответственные органы и организации

Городское управление коммунального хозяйства (ГКП «Горкоммунхоз») при Акимате г. Астаны, в частности Департамент по вывозу и утилизации отходов, образованный в 1999 г., является органом, непосредственно ответственным за осуществление деятельности по управлению твердыми отходами, в том числе сбору, перевозке и захоронению ТБО на полигоне.

В отношении сбора ТБО, территория города условно разделена на три района. Горкоммунхоз непосредственно отвечает за один из этих районов, охватывающий главным образом южную часть города. Горкоммунхоз также отвечает за сбор ТБО в поселках Промышленный, Интернациональное, Мичурино, Куйгенжар, Тельман, Пригородное, Кирово и Железнодорожник, которые раньше находились за пределами города.

Помимо Горкоммунхоза существуют три аналогичные частные организации, также осуществляющие сбор ТБО, а именно; ТОО «Спецавтотранспорт Алматинского района», ТОО «Спецавтотранспорт Сарыаркинского района» и ГП «Турмыс», осуществляющие сбор и вывоз мусора из многоквартирных, административных и коммерческих зданий, офисных зданий предприятий и агентств, аналогично Горкоммунхоз.

При Горкоммунхозе существует Отдел управления по благоустройству г. Астана, занимающийся уборкой улиц и сбором улично-паркового смета. Эта организация также несет ответственность за поставку и техническое обслуживание такого оборудования как мусорные урны, установленные по всей территории города, колесные пластмассовые контейнеры, метлы и другие предметы, используемые для уборки улиц.

Экологическая полиция г. Астаны следит за незаконными действиями, обеспечивая тем самым порядок в городе. Городское территориальное управление по охране окружающей среды, управление государственного санитарно-эпидемиологического надзора и другие природоохранные организации осуществляют дополнительный контроль за управлением ТБО.

Собираемые в г. Астане ТБО вывозятся и хранятся на городском полигоне, находящемся примерно в 6 км к северо-востоку от центра города. Эксплуатация действующего полигона также находится в ведении Горкоммунхоза.

#### К.1.2 Твердые бытовые отходы (ТБО)

##### (1) Количество ТБО.

Официально количество ТБО определяется лишь на полигоне, на основе учета количества машин и, соответственно, объемов мусора, привозимого ими на свалку.

По отчетным данным на 9 ноября 1999 г., общий объем отходов, захороненных на полигоне за весь срок его эксплуатации с 1972 г., составил около 10,43 миллионов м<sup>3</sup>, включая не только ТБО, но также и промышленные отходы, в частности строительные.

По отчету Генплана, разработанного группой Сауди Бин Ладен, норма накопления ТБО в г. Астана составляла примерно 1,4 м<sup>3</sup>/чел/год, что не выходит за пределы норм, указанных в СНиП 2.07.01-89, Приложение II, однако остается неясным, была ли данная норма основана на фактических объемах сбора ТБО по г. Астане. Согласно этой норме, объем накопления твердых отходов в г. Астане на 2000 г. можно оценить в размере 463 тыс. м<sup>3</sup>, с учетом численности населения города 330 748 человек.

Помимо этой оценки, на данный момент существуют расчеты еще нескольких задействованных организаций. Так, по оценке Управления по охране окружающей среды г. Астаны, в городе образуется 364,5 тыс. м<sup>3</sup> твердых отходов ежегодно. Однако, по данным, полученным в результате интервью с управляющим городским полигоном, количество бытовых отходов, складываемых на полигоне ежедневно, составляет примерно 800 м<sup>3</sup>/сутки, или 292 тыс. м<sup>3</sup>/год. Столь существенное расхождение в показателях является возможным следствием следующего:

- норма накопления отходов на душу населения по г. Астана в действительности ниже, чем 1,4 м<sup>3</sup>/чел. в год;

- городские службы, занимающиеся сбором ТБО, не обеспечивает сбор по всей территории города;
- некоторая часть ТБО незаконно сжигается или складировается возле домов их жителями;
- некоторая часть ТБО незаконно вывозится в неизвестное место.

В рамках настоящего исследования по Генеральному плану принято считать, что годовой объем накопления твердых отходов соответствует 463 тыс. м<sup>3</sup>/год, а транспортируется на городской полигон около 370 тыс. м<sup>3</sup>/год, из расчета нормы сбора в 80 %. Оставшиеся 97 тыс. м<sup>3</sup>/год ТБО, предположительно утилизируются жителями города на несанкционированных свалках.

В связи с неясностью ситуации, в дальнейшем рекомендуется проводить исследования, в частности, по определению количества отходов как на объектах-источниках их образования, так и на полигоне.

## (2) Состав ТБО

Физический состав ТБО отражен в нижеприведенной таблице. Эти данные получены в результате измерения объема ТБО во влажном состоянии, хотя неизвестно, где и когда был проведен анализ. В состав ТБО входят 4 основных компонента – бумажные, пищевые отходы, отходы печного топлива (зола, шлаки), и пластмассовые отходы. Эти четыре компонента составляют более 80% всего состава в объемном отношении. По данным Горкоммунхоза норма пластмассовых отходов в общем составе за последнее время значительно возросла.

Состав ТБО

№№	Тип отходов	Объемное соотношение, %
1	Бумажные отходы	25,85
2	Пищевые отходы	24,60
3	Пластмассовые отходы	14,75
4	Древесные отходы	4,35
5	Текстиль	3,85
6	Стекло	3,30
7	Металл	4,35
8	Кости	-
9	Отходы печного топлива (зола, шлаки)	20,35
10	Кожаная, резиновая обрезь	-
11	Каменный, кирпичный лом	-
12	Прочее	-
	Итого	100

Также сообщается, что влагосодержание ТБО колеблется в пределах 30-58%, а их объемная плотность составляет 0,18-0,3 т/м<sup>3</sup>. Принимая во внимание разницу объемной плотности для отдельного вида отходов, соотношение пищевых отходов в общем составе будет больше по весу, в силу высокого содержания в них влаги, по сравнению с другими типами отходов.

Факт очень низкого содержания стекла в составе ТБО обусловлен повторным использованием стеклянной тары. В г. Астана налажена система приема стеклянных бутылок. Например, пункт приема стеклопосуды возле центрального рынка принимает стеклянные бутылки разного типа: из-под пива, водки, безалкогольных напитков, которые можно повторно использовать. Приемная стоимость колеблется от 3 до 10 тенге, в зависимости от типа бутылки. С другой стороны, по причине отсутствия такой системы для пластмассовых бутылок из полиэтилентерфталата (ПЭТ), достаточно распространенных для разлива безалкогольных напитков, такие пустые бутылки легко попадают в мусор.

### (3) Система накопления, сбора и вывоза ТБО

#### 1) Накопление ТБО на объектах-источниках их образования

##### ТБО от зданий

Технические условия контейнеров для ТБО обусловлены различными факторами, такими как количество и плотность населения зданий, методы и частота сбора и удаления отходов. Два вида контейнеров для сбора мусора, используемых в настоящее время в жилых районах малоэтажной застройки, имеют вместимость 0,75 м<sup>3</sup> (или 0,785 м<sup>3</sup>) - стальной, и 8 м<sup>3</sup> - с шестью крышками-люками, соответственно. Расположение контейнеров по городу обуславливается следующими нормативами:

- контейнеры должны устанавливаться на расстоянии не менее 20 м от окон жилых или общественных зданий или детских площадок;
- расстояние от самого удаленного здания до контейнера не должно превышать 100 м;
- к каждому контейнеру должен быть обеспечен удобный доступ;
- на одной площадке должно размещаться не более 5 контейнеров.

Контейнеры, установленные в жилых кварталах, доступны круглосуточно и люди могут пользоваться ими в любое удобное время. Контейнеры не всегда



снабжены крышками, а это означает, что мусор всегда находится в открытом состоянии и может вызывать неприятные выделения или запах, или стать причиной распространения мух и крыс, а также увеличения количества бродячих животных, питающихся из контейнеров.

Замечено, что некоторые выбрасывают мусор из небольших ведер, другие выбрасывают его в пластиковых пакетах, помимо этих пакетов в контейнеры выбрасываются и другие пластиковые материалы, как ПЭТ бутылки из-под напитков, или полиэтиленовые упаковочные пленки. Раньше пищевые отходы (или кухонные отходы) на объектах-источниках обычно утилизировались отдельно для получения вторичных пищевых продуктов, однако, такая практика была запрещена Санитарно-эпидемиологической станцией в связи с возросшим числом крыс и мышей в районах хранения таких отходов.

Ответственность по регулярной чистке и уборке контейнеров лежит на организациях, занимающихся сбором ТБО. В теплое время года их моют чаще, как минимум в два раза чаще, чем в холодное время года.

В жилых высотных зданиях в пять и более этажей используется мусоропровод, находящийся внутри здания. Жильцы дома могут пользоваться мусоропроводом в любое время суток, ответственность за сбор мусора, скапливающегося в подвальном помещении, лежит на КСК. Однако во многих домах мусоропровод больше не используется в связи с неудобствами, связанными с распространением мусора в подвальном помещении домов.

#### ТБО на улицах и в общественных местах

В г. Астана большое количество мусорных урн установлено вдоль улиц, в общественных местах (парках, автобусных остановках, стадионов), в районе правительственных учреждений, рынков и гостиниц. Планированием, приобретением, установкой и обслуживанием урн занимается Отдел по благоустройству г. Астана. Существует два типа общественных урн, один из которых имеет квадратную форму, больший по объему; а другой – имеет прямоугольную форму со снимающейся белой треугольной крышкой. Оба типа урн окрашены в зеленый цвет, с тем, чтобы их было легче распознать.

Наблюдения показали, что в урны часто бросают окурки, пустые пачки из-под сигарет, или ПЭТ бутылки из-под напитков. В летнее время, в урны, расположенные рядом с уличными точками торговли мороженым, выбрасываются пластиковые упаковки от мороженого.

## 2) Сбор и вывоз ТБО

### ТБО от зданий

Как отмечалось ранее, существуют четыре основных организации, занимающиеся сбором и вывозом отходов из различных типов зданий на полигон, такие как «Спецавтотранспорт Алматинского района», «Спецавтотранспорт Сарыаркинского района», Горкоммунхоз и ГП «Турмыс». ГП «Турмыс» собирает и вывозит мусор только в новых жилых микрорайонах, таких как «Самал», двух 25-этажных домах на пр. Богенбая и т.п. «Турмыс» заключает контракты с администрацией зданий на вывоз мусора. Горкоммунхоз, «Спецавтотранспорт Алматинского района» и «Спецавтотранспорт Сарыаркинского района» участвуют в уборке остальной территории города.

Стоимость за сбор и удаление отходов на 1 человека в месяц составляет 48 тенге для районов, обслуживаемых Горкоммунхозом, и 50 тенге на 1 человека в месяц для районов обслуживаемых Спецавтотранспортом. В состав этой стоимости входит 3 - 4 тенге за хранение отходов на полигоне.

Горкоммунхоз обеспечен 30 транспортными средствами, вместимостью 10 м<sup>3</sup>, из которых 15 оборудованы специальной системой автопогрузки/разгрузки, остальные - обычные мусоровозы.

В распоряжении Спецавтотранспорта Алматинского и Сарыаркинского районов имеются свои транспортные средства для вывоза мусора.

Вывоз мусора производится либо на регулярной основе, либо по заявке частных предприятий и административных учреждений по мере заполнения контейнеров для хранения отходов. Сбор и вывоз обычно производится в дневное время.

На территории центрального рынка, администрация рынка отвечает за сбор мусора со всех урн расположенных на его территории. Собранный мусор согласно заключенному контракту вывозится мусоровозом на городской полигон.

С недавнего времени для упаковки товаров стали использоваться полиэтиленовые пакеты, импортируемые из Китая, стоимостью 7 тенге - большой пакет, и 5 тенге - маленький. Такая перемена в сфере обслуживания потребителей также является причиной возросшего коэффициента пластика в общем составе отходов.

### Улично-парковый смет

Отдел управления по благоустройству г. Астана отвечает за содержание чистоты улично-парковых территорий. Для уборки этих территорий формируются небольшие бригады по 2-4 человека, снабженные пластмассовым контейнером на колесах, метлами и совковыми лопатами, с режимом рабочего дня с 8:00 до 20:00. Они не только подметают улицы, но и собирают мусор, накапливающийся в урнах общественного пользования. Не существует определенного перевалочного пункта, где бы мусор выгружался в машины. Рабочие сметают мусор, и по мере продвижения грузовика, загружают мусор в него. По данным Генерального плана группы Сауди Бин Ладен, потребуется 15 грузовиков для сбора и транспортировки улично-паркового смета на полигон.

#### (4) Система утилизации ТБО

Система утилизации ТБО в г. Астана представлена только полигонами, причем для всего города запроектирован и эксплуатируется в настоящее время лишь один полигон. Он расположен примерно в 10 км к северо-востоку от центра города, вблизи трассы Астана - Павлодар и золоотвальника.

Существующий полигон, размещенный на месте бывшего выработанного карьера по добыче строительного песка, функционирует с 1972 г. Общая площадь полигона составляет 65,6 га, а размеры 1050 м x 750 м, согласно Акту местного городского управления № 234 от 12 июля 1995. Полигон огражден траншеями глубиной 1,5 м и шириной 2 м и имеет только одни въездные ворота со стороны подъездной дороги, связанной с автомагистралью.

В центральной части полигона располагается карьер, общей площадью 5,2 га, глубиной 12-20 м (ранее 12-35 м), длиной 200-300 м и шириной 175-200 м. Существуют также и другие карьеры, расположенные поблизости, которые также использовались для захоронения ТБО, и по отчетным данным в период с 1972 г. по 9 ноября 1999 в них захоронено порядка 10,43 миллиона м<sup>3</sup> отходов. С трех сторон карьера расположены платформы для разгрузки грузовиков. В зависимости от преобладающего ветрового режима в течение каждого дня выбираются соответствующие платформы для приема ТБО, общеизвестные как «полигон». Один из них ранее использовался для захоронения жидких отходов, однако с прекращением их поступления он простаивал. Планируется, что город будет использовать полигон до тех пор, пока тот полностью не будет заполнен ТБО. Согласно запроектированной мощности полигона, он должен эксплуатироваться до 2010 г. Однако, сообщается, что он может быть закрыт, так как его мощности будет недостаточно до 2010 г. из-за возрастающего

объема образующихся отходов в связи с развитием столицы или в случае возникновения серьезной опасности загрязнения подземных вод в результате его эксплуатации.

Существующий полигон оснащен въездными воротами со знаками и указателями, постом контроля грузовых автомобилей, административным зданием и карусельной моечной машиной. Для сгребания и уплотнения выгруженного мусора используются 2 бульдозера.

Свалка работает круглосуточно без выходных, но большая часть отходов привозится в дневное время и до полуночи. Так как в наличии нет платформенных весов, оператор контрольного поста грузовых автомобилей вручную подсчитывает общий объем принимаемых отходов, ведя учет всех транспортных средств по типу и номеру.

Случаи неконтролируемого возгорания отмечались довольно часто, даже в зимний период, зачастую из-за наличия древесно-угольной золы, поступающей из жилых зданий, использующих уголь для приготовления пищи и отопления, а также вследствие самовозгорания или тления легких отходов, таких как пластиковая пленка. Случаи самовозгорания являются следствием неэффективной работы по ежедневной засыпке мусора земляным слоем. Также замечено множество птиц, питающихся пищевыми отходами. Имеют место незаконные проникновения случайных, без определенного места жительства 20-30 лиц, занимающихся поиском уцелевших вещей или продуктов, которых выдворяют с территории полигона силой.

В заключении необходимо отметить, что существующий полигон представляет собой свалку открытого типа, не оборудованную сооружениями по контролю за инфильтрацией щелока для предотвращения загрязнения подземных вод. Кроме того, на полигоне не практикуется ежедневная засыпка очередного слоя мусора изолирующим слоем грунта, что препятствует проникновению мусора на прилегающие территории, распространению запаха и разведению крыс. С экологической точки зрения такой полигон требует мер по усовершенствованию и соответствия санитарным нормам.

### К.1.3 Твердые промышленные отходы

#### (1) Современное состояние промышленности в г. Астане

Согласно Генеральному плану, разработанному группой Сауди Бин Ладен, в г. Астана насчитывается 3 658 предприятий, включая 3 130 частных предприятий, 473 государственных и 55 - иностранных компаний.

В 1997 г. в г. Астана функционировало 75 крупных промышленных предприятий:

- 36 – машиностроение / металлообработка;
- 4 - энергетика;
- 22 – пищевая промышленность;
- 4 - мукомольная /переработка зерновых;
- 9 – строительство.

Основным направлением производства являлось производство оборудования, преимущественно для сельскохозяйственного сектора, сферы металлообработки, пищевого и мукомольного производства, выпуска алкогольной продукции и товаров ежедневного спроса. По отчетным данным 60% производств в г. Астане простаивают в связи с кризисом в своей отдельной отрасли. К примеру, рядом с городским рынком располагается огромное здание, используемое под оптовый рынок, в котором раньше размещался один из цехов завода «Целинсельмаш» по выпуску сельскохозяйственной техники. Большинство производств устарели и нуждаются в радикальном пересмотре с позиций инфраструктуры, замене оборудования и применении новых технологий и экологического контроля.

В г. Астана не так много крупных компаний. Самой крупной является медицинская компания, выпускающая химические препараты, и соответственно, является основным источником образования опасных промышленных отходов.

(2) Управление твердыми промышленными отходами (ТПО) в современных условиях

По данным отчета, подготовленного группой Сауди Бин Ладен, количество твердых промышленных отходов, принимаемых на городской полигон составляет примерно 12,7% от общего числа ТБО, что эквивалентно 44 005 м<sup>3</sup>/год из расчета годового объема ТБО в 364 тыс. м<sup>3</sup>/год. Промышленные отходы подразделяются на 3 класса опасности в следующем соотношении:

- 11,7% (40 644 м<sup>3</sup>/год): V класс опасности (не опасные);
- 0,92% (3 188 м<sup>3</sup>/год): IV класс опасности;

- 0,05% (173 м<sup>3</sup>/год): III класс опасности.

Согласно же данным Горкоммухоза, эта доля составляет примерно 20% или приблизительно 73 тыс. м<sup>3</sup>/год при суточной норме приема около 1 тыс. м<sup>3</sup> твердых отходов.

Опасные промышленные твердые отходы, в свою очередь, делятся на 4 класса (с I по IV классы), в зависимости от риска заражения. Большую часть неопасных твердых промышленных отходов (относящихся к V классу) составляют строительные отходы и строительный мусор, образующийся от сноса зданий: бетон, керамические отходы, опилки и осколки. В соответствии со СНиП, промышленные отходы I и II класса опасности запрещено принимать на полигон ТБО. Определено также максимальное количество промышленных отходов III и IV классов опасности, разрешенных для приема и складирования вместе с другими неопасными твердыми отходами.

В Таблице К.1.1 представлены данные по количеству промышленных отходов, образуемых отдельными предприятиями. По результатам видно, что количество отходов V класса опасности в период с 1998 по 1999 гг. резко увеличилось: с 2,2 млн. т. до 5,6 млн. т. в год, в то время как количество отходов III и IV классов опасности изменилось, но в умеренных объемах. Объем промышленных отходов III класса опасности вырос с 18 тыс. т. до 19 тыс. т., а объем промышленных отходов IV класса опасности понизился с 1,7 млн. т. до 1,4 млн. т. в год.

В нижеприведенной таблице отражены результаты анализа состава твердых промышленных отходов, за исключением угольной золы от ТЭЦ и обезвоженного ила от водоочистных сооружений.

№ п/п	Тип промышленных отходов	Объемное соотношение, %
1	Строительные отходы	42,8
2	Черные металлы	23,0
3	Цветные металлы	0,5
4	Шлаки	12,8
5	Железобетонные отходы	12,8
6	Резиновые отходы	5,5
7	Древесные отходы	2,5
8	Керамический и глиняный лом	3,0
9	Стекло	0,5
10	Прочие	2,5

На существующей свалке отведены специальные карты для складирования строительных отходов, металлолома и использованной авторезины. На карте вместе с использованной авторезиной размещаются древесные отходы. В последнее время эта карта почти пустует, так как резиновые шины были розданы частным организациями с целью их последующей продажи. Это мероприятие проводилось в рамках акции по переработке и повторному использованию отходов. Металлолом (с продажи которого Горкоммунхоз может получать доход) также регулярно вывозится со свалки компаниями по переработке металла.

Каждое отдельное предприятие, производящее промышленные отходы, несет ответственность за сбор, транспортировку, обработку и складирование ТПО и, как следствие, пытается избежать дополнительных издержек, связанных с опасными отходами, зачастую классифицируя их как неопасные, тем самым подвергая риску здоровье населения.

Стоимость за складирование одного (1) м<sup>3</sup> строительных отходов составляет 100 тенге, при этом практикуется талонная система. «Талон» – это разрешение, дающее право сгружать мусор на свалку. Существует 2 типа талонов: талон на 3 м<sup>3</sup> и 5 м<sup>3</sup> отходов. Водители грузовиков приобретают талоны у контроллеров, а затем выгружают отходы на территорию полигона.

Угольная зола от ТЭЦ и обезвоженные шлаки водоочистных сооружений должны относиться к категории промышленных отходов и соответствующим образом складироваться. Однако, весьма сомнительно, управляются ли эти отходы соответствующим образом.

#### К.1.4 Твердые медицинские отходы

##### (1) Современные условия больниц и клиник в г. Астане

Существующие в г. Астане учреждения здравоохранения можно подразделить на 4 категории:

- государственные учреждения здравоохранения;
- областные учреждения здравоохранения;
- городские учреждения здравоохранения;
- частные учреждения здравоохранения.

Все учреждения общественного сектора обеспечивают стационарное и амбулаторное обслуживание, предоставляют широкий ряд услуг традиционной медицины и стоматологических услуг. В настоящее время, услуги данных учреждений здравоохранения доступны населению г. Астана, и дополнительный ряд услуг, обусловленный развитием города, будет расширяться.

В Таблице К.1.2 представлены сведения об имеющихся в г. Астане больницах и учреждениях здравоохранения.

(2) Управление твердыми медицинскими отходами в г. Астане в современных условиях

Сбор отходов, образуемых в результате деятельности учреждений здравоохранения, осуществляется теми же организациями, которые занимаются управлением ТБО. Их утилизация производится таким же образом, как и неопасных отходов, к которым относятся ТБО.

Ниже указаны виды отходов, которые следует классифицировать и управлять как инфекционными отходами. При управлении такого рода отходами подразумевается, что организации здравоохранения производят их тщательную обработку, сжигая, проводя поточную стерилизацию, или надежно упаковывая в специальные контейнеры, и только после этого передают на утилизацию компаниям, занимающимся управлением отходами.

- человеческая кровь и продукты, получаемые из нее;
- культуры и вещества-возбудители инфекционных заболеваний;
- патологические отходы;
- зараженные иглы;
- зараженные лабораторные отходы;
- зараженные отходы, образующиеся в ходе ухода за больными;
- удаленные биологические отходы;
- зараженные скелеты и части тела животных;
- смешанные инфекционные отходы.



Несмотря на то, что на территории г. Астаны функционирует более 50 учреждений здравоохранения, Исследовательская группа не располагает комплексными статистическими данными о больничных отходах. По результатам последнего исследования на предмет управления бытовыми отходами в г. Алматы, проведенного Исследовательской группой ЯАМС, ежегодный объем медицинских отходов, выработанных в г. Астане в 2000 г., оценивается равным 7,8 тыс. м<sup>3</sup> или 2 тыс. т. Объем опасных отходов предположительно составляет 600 т от общего объема, и содержит в своем составе такие компоненты, как человеческая кровь и продукты, получаемые из нее, культуры и вещества-возбудители инфекционных заболеваний, патологические отходы, зараженные иглы и зараженные лабораторные отходы.

По сведениям Горкоммунхоза, отходы, получаемые от учреждений здравоохранения, расцениваются как неопасные и при захоронении смешиваются с другими ТБО.

#### К.1.5 Проблемы, требующие решения

В результате анализа современных условий по управлению твердыми бытовыми, промышленными и медицинскими отходами в г. Астане, текущий поток которых показан на Рисунке К.1.1, были выделены следующие проблемы, требующие решения, как на данный момент, так и в перспективе:

- устранение недостатков существующего полигона отходов с целью сокращения негативного влияния на окружающую среду;
- выбор расположения и обеспечение безопасности будущего полигона;
- техническое обслуживание и ремонт существующей и приобретение новой техники по сбору отходов для удовлетворения растущего спроса на сбор и вывоз мусора;
- улучшение условий складирования мусора в жилых районах, на территориях общественных и прочих объектов, и модернизация системы сбора отходов с целью предотвращения санитарно-экологического загрязнения городской среды;
- контроль над несанкционированными свалками;
- учреждение системы управления опасными отходами, как промышленными, так и медицинскими.

Наиболее серьезным вопросом, требующим срочного решения, является состояние существующей свалки. По данным Городского Управления охраны окружающей среды, свалка является источником загрязнения подземных вод. Если уровень загрязнения подземных вод действующей свалки представляет серьезную опасность, необходимо немедленно принять соответствующие меры по устранению недостатков, такие как изоляция полигона, резккавация свалочного грунта, установка соответствующего оборудования по контролю за инфильтрацией щелока, или консервация объекта.

Свалка может явиться не только источником загрязнения подземных вод, но и источником загрязнения воздуха, в результате неконтролируемого самовозгорания мусора. Во избежание самовозгораний следует ежедневно проводить засыпку отходов изолирующим слоем грунта. Существующую свалку невозможно отнести к категории «Мусорная свалка с засыпкой грунтом» по причине отсутствия отрегулированной системы засыпки грунтом и оборудования по контролю за щелоком.

Более того, в ходе семинара по плану управления отходами, проведенного Исследовательской группой ЯАМС, была поднята еще одна проблема в области управления отходами. Суть проблемы в том, что количество бродячих животных по городу насчитывает около 7 тыс. и необходимо найти эффективный способ борьбы с ними.

## К.2 Прогноз спроса

### К.2.1 Оценка количественного и качественного состава ТБО в будущих условиях

#### Соответствующий структурный план и допущения при расчетах

При составлении количественного прогноза ТБО в качестве исходных принимаются 2 параметра, а именно прогнозная численность населения и норма накопления ТБО на душу населения в год.

В качестве первого параметра в данном Генплане приняты следующие прогнозные данные:

в 2000 г.,	330 748 чел.;
в 2010,	490 036 чел.;
в 2020,	687 432 чел.;
в 2030,	796 024 чел.

На Рисунке К.2.1 отражены сводные прогнозные данные численности населения в разрезе по планировочным районам. Население Юго-восточного планировочного района будет расти быстрее, чем Центрального планировочного района, и к 2010 г. его численность превысит численность ЦПР. С 2010 года в Южном планировочном районе будут наблюдаться высокие темпы прироста населения, и его численность приблизится к численности населения ЦПР.

В современных условиях норма накопления ТБО на душу населения, согласно СНиП составляет  $1,4 \text{ м}^3$ . Данная норма имеет тенденцию повышаться в результате улучшения жизненных стандартов граждан и повсеместной практики использования обработанных и упакованных продуктов питания. Для составления прогноза в отношении нормы накопления ТБО были рассмотрены три Варианта роста нормы в 1, 2 и 3 процента, соответственно, при условии, что объемная плотность в  $0,2 \text{ т/м}^3$  останется неизменной. Подробные результаты проведенного анализа трех Вариантов даны в Таблице К.2.1, а сводные данные по норме накопления ТБО представлены ниже:

- Вариант 1:  $1,90 \text{ м}^3/\text{чел. в год}$ , ( $=5,21 \text{ л/чел. в день}$ ;  $1,04 \text{ кг/чел. в день}$ );
- Вариант 2:  $2,93 \text{ м}^3/\text{чел. в год}$ , ( $=6,93 \text{ л/чел. в день}$ ;  $1,39 \text{ кг/чел. в день}$ );
- Вариант 3:  $3,40 \text{ м}^3/\text{чел. в год}$ , ( $=9,32 \text{ л/чел. в день}$ ;  $1,86 \text{ кг/чел. в день}$ );

Вариант 1 представляется наиболее реальным, так как норма накопления отходов на душу населения к 2030 г. достигнет уровня европейских стран или Японии, что составляет примерно  $1,0 \text{ кг/чел. в день}$ , включая коммерческие ТБО. Лишь для некоторых стран, таких как США, Канада, или Южная Корея свойственна норма накопления ТБО на человека примерно в два раза больше, чем в остальных странах. Также принимая во внимание мировую природоохранную тенденцию по снижению уровня образования отходов или их переработке с целью повторного использования, прогнозируемый 1%-ый рост вполне реален и обоснован.

#### Количественный прогноз ТБО

На основе принятой выше нормы роста накопления ТБО и соответствующих прогнозных данных численности населения были вычислены объемы накопления ТБО на рассмотренные периоды развития. Результаты вычислений приведены в на Рисунке К.2.2. Согласно выполненному прогнозу, в 2000 г. будет произведено примерно 463 тыс. т. ТБО, а к 2030 г. их объем вырастет до 1 512 тыс. т. в год, причем из них около 536 тыс. т. будет приходиться на Юго-

восточный планировочный район, 415 тыс. т. – на Центральный, 35 тыс. т. – на Южный, 189 тыс. т. – на Северо-западный планировочный район, и только 17 тыс. т. ТБО будет производиться Северным планировочным районом, где будет размещаться промышленная зона.

В плане управления отходами не менее важным фактором является норма сбора. Норма сбора – это норма, складывающаяся из количества населения, обслуживаемого городскими или частными службами по сбору мусора. Исходя из величины данной нормы сбора, проектируется план вывоза отходов или их переработки, включая план эксплуатации полигона ТБО. Расчет объемов сбора ТБО производился со следующими допущениями:

- текущая норма сбора принимается за 80%;
- к 2010 г. норма сбора увеличится до 95%;
- после 2010 г. норма сбора останется на уровне 100%;

#### Качественный прогноз ТБО

Что касается прогноза относительно состава ТБО, то его выполнение всегда сопряжено с определенными трудностями, поскольку он тесно взаимосвязан с уровнем жизни населения и состоянием культуры в сфере обслуживания в обществе в целом. Увеличение бумажных отходов в общем составе ТБО прогнозируется на основании столичного статуса г. Астана, соответственно с множеством правительственных зданий, производящих большое количество бумажных отходов в ходе административной работы. Уровень отходов печного топлива, таких как зола, значительно снизится в связи с расширением системы централизованного отопления, а также систем газо- или энергоснабжения для бытовых целей.

Ожидаемые изменения в составе ТБО

№ п/п	Тип отходов	Ожидаемые изменения в составе
1	Бумажные отходы	Увеличение
2	Пищевые отходы	Незначительное снижение
3	Пластмассовые отходы	Увеличение
4	Древесные отходы	Почти без изменений
5	Текстиль	Почти без изменений
6	Стекло	Почти без изменений
7	Металл	Почти без изменений
8	Кости	Почти без изменений
9	Отходы печного топлива (зола, шлаки)	Снижение
10	Кожаная, резиновая обрезь	Почти без изменений
11	Каменный, кирпичный лом	Почти без изменений

В связи с такими композиционными изменениями, объемная плотность и низшая теплотворная способность также изменятся. Объемная плотность имеет тенденцию незначительного снижения, в то время как низшая теплотворная способность достигнет свыше 4 500 кДж/кг.

Для составления более детальных прогнозов относительно состава ТБО, необходимо провести следующие исследования:

- анализ физического состава отходов во влажном состоянии и расчет объемной плотности;
- анализ физического состава отходов в сухом состоянии;
- анализ химического состава по наличию 3 компонентов, а именно воды, золы и воспламеняющихся веществ;
- анализ химического состава по наличию 6 компонентов, а именно углерода (С), водорода (Н), кислорода (О), азота (N), хлора (Cl) и серы (S);
- низшая теплотворная способность.

#### К.2.2 Количественный и качественный прогноз промышленных отходов

Промышленные отходы значительно отличаются друг от друга в зависимости от рода деятельности производств. Произвести расчет количества и качества промышленных отходов представляется трудным, так как это связано с неопределенностью статистических данных по промышленным предприятиям, планом ликвидации или же дальнейшего развития промышленности.

По прогнозным данным разрабатываемого Генерального плана о росте занятого населения в разрезе по отраслям экономики в сфере производства численность занятого населения возрастет с 15 901 человек в 2000 г. до 25 123 человек к 2010 г., 35 118 человек к 2020 г., и 37 091 человек к 2030 г. Если предположить, что количество вырабатываемых промышленных отходов находится в прямой зависимости от численности населения, занятого в сфере производства, то объем выработки промышленных отходов соответственно поднимется до 158% к 2010 г., 221% к 2020 г. и 233% к 2030г. по сравнению с объемами выработки 2000 года.

В рамках настоящего исследования площади сноса в границах существующего города определены как 349 га, 350 га и 108 га в 2010, 2020 и 2030 годах, соответственно. Следовательно, ожидается, что доля строительных отходов в

общем объеме ТПО возрастет даже при условии их частичного повторного использования.

Согласно плану развития сектора тепло и энергоснабжения Исследовательской группы по разработке Генерального плана, начиная с 2006 года, введенный в эксплуатацию новый котлоагрегат ТЭЦ-2 будет производить 154,4 тыс. т. угольной золы, на 88 % состоящей из зольной пыли и лишь на 12 % - из зольного осадка. По оценкам Исследовательской группы ЯАМС по разработке ТЭО по проектам развития водоснабжения и канализации, ежегодно в столице будет образовываться примерно 4-5 тыс. т обезвоженного ила в результате работы очистных сооружений и насосно-фильтровальной станции.

### К.2.3 Количество и качество медицинских отходов в будущих условиях

Планируемое количество больничных отходов определяется при следующих условиях:

- общее количество больничных отходов зависит от числа мест в учреждениях здравоохранения;
- количество больничных коек находится в прямой пропорции от роста численности населения;
- норма образования общего числа медицинских отходов принимается как 1,61 кг/койкоместо в день, согласно отчету ЯАМС «Исследование по Управлению твердыми отходами в г. Алматы, Республика Казахстан, январь 2000 г.»;
- по составу больничные отходы принято считать состоящими на 20% из пищевых отходов, на 50% - из общих, и на 30% - из инфекционных отходов, также согласно вышеназванному отчету ЯАМС.

В ниже приведенной таблице отражены такие условия для составления прогноза в отношении объемов накопления медицинских отходов:

**Проектные условия для составления количественного прогноза накопления МТО**

	Процент от общего состава		Норма накопления	Объем	Ежегодная норма накопления
	*1	*2	*1	*2	
	%	%	кг/место в день	кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /год
Норма накопления медицинских отходов	100	100	1,61	-	2,29
Пищевые отходы	15-25	20	0,32	500	0,23
Общие отходы	40-60	50	0,81	200	1,48
Инфекционные отходы	25-35	30	0,48	300	0,58

\*1) согласно данных отчета ЯАМС «Исследование по управлению твердыми отходами в г. Алматы, Республика Казахстан, январь 2000 г.»;

\*2) проектные нормы, принятые для данного вида исследования;

В списке больниц Таблицы К.1.2 отсутствуют некоторые данные по обеспеченности мест. Поэтому данная цифра в Таблице по обеспеченности больничных коек не отражает современное состояние в полной мере. Для получения более приближенного к реальности общего количества коек по городу Астана была проведена корреляция значения, выведенного из табличных данных, принимая во внимание табличные цифры в отношении младшего и среднего медицинского персонала, поскольку численность последних находится в непосредственной зависимости от числа пациентов. В результате корреляции общая обеспеченность койкоместами составила 3 416.

В результате проведенных расчетов были получены прогнозные данные, которые приводятся ниже в таблице. Согласно прогнозу, к 2030 г. обеспеченность больничными койками превысит 8 тыс., при этом объем медицинских отходов достигнет 19 тыс. м<sup>3</sup>/год, что эквивалентно 4,8 тыс. т. ежегодно, в том числе 1,5 тыс. т. инфекционных отходов в год.

**Прогноз образования медицинских отходов**

Показатели	2000	2010	2020	2030
Общая численность населения, чел.	330 748	490 036	687 432	796 024
Проектируемое количество коек	3 416	5 061	7 100	8 221
Медицинские отходы по объему, м <sup>3</sup> /год	7 823	11 590	16 259	18 826
Медицинские отходы по весу, т/г	2 007	2 974	4 172	4 831
Инфекционные отходы по весу, т/г	598	887	1 244	1 440
Инфекционные отходы по весу, т/сутки	1,6	2,4	3,4	3,9

### К.3 Основные концепции и цели плана управления отходами

При формировании системы управления отходами в г. Астане необходимо руководствоваться принципом сбалансированности, позволяющим совместить эффективную систему утилизации отходов с оптимальными методами рециклинга и приемлемой ценой. Содержание концепции и целей подробно изложено ниже:

- повысить норму сбора и вывоза отходов до 95% к 2010 году, а в 2020 и последующие годы – до 100%;
- начать работы по уменьшению объемов отходов с 2010 года, и до 2030 года добиться 20%-ного уменьшения объема;
- внедрить надлежащую систему управления полигоном в соответствии с экологическими нормами, установленными для удаления твердых отходов;
- провести исследование с целью нахождения наиболее подходящего месторасположения для нового полигона с геологической, природоохранной и экономической точек зрения, а также рекультивировать территорию старого полигона для последующего превращения его в часть Эко-леса вдоль северного участка трассы Астана - Павлодар;
- установить соответствующую экономически целесообразную санитарную систему сбора и транспортировки ТБО в рамках углубленного исследования вопроса о необходимости создания транспортировочной станции;
- установить соответствующую систему переработки и очистки отходов, изучить вопрос необходимости внедрения методов промежуточной переработки и очистки, таких как, системы сжигания, компостирования или выработки регенерированного из отходов топлива (РТ) для снижения объема отходов и получения из ТБО материалов или энергии вторичного использования;
- развивать деятельность по рециклингу материалов на рыночной основе для снижения объемов образования отходов и вторичного использования материалов;



- возложить ответственность за управление промышленными отходами на производителей промышленных отходов;
- выработать политику управления опасными отходами в кратчайшие сроки;
- предложить внедрение принципов современной международной системы управления отходами, таких как принцип возмещения ущерба за счет источника загрязнения, принцип возложения большей ответственности на производителя (ПВ) или политика нулевых выбросов (НВ).

#### К.4 План утилизации ТБО

##### К.4.1 Стратегические задачи по сокращению объема производства ТБО

В настоящее время основной международной тенденцией в области управления твердыми отходами является сокращение объемов производства отходов от источников их образования. Как упоминалось выше, на период с 2010 по 2030 годы планируется 20%-ное сокращение объемов отходов. С целью выявления рубежного коэффициента сокращения объема производства отходов, был проведен сравнительный анализ следующих 4-х вариантов возможного исхода:

- без сокращения;
- Вариант 1: 10 % сокращение объемов ТБО к 2030 г.;
- Вариант 2: 20 % сокращение объемов ТБО к 2030 г.;
- Вариант 3: 30 % сокращение объемов ТБО к 2030 г.

Результаты данного сравнительного анализа показаны на Рисунке К.4.1. Они свидетельствуют о том, что оптимальным является Вариант 2, по которому норма накопления ТБО в 1,5 м<sup>3</sup>/чел. в год остается достаточно стабильной с 2015 года и практически эквивалентна норме накопления ТБО некоторых европейских стран, таких как Германия, Швеция, Дания или Япония на современном этапе. Принимая во внимание тот факт, что эти страны также стремятся к сокращению нормы накопления ТБО, составляющей 1,52 м<sup>3</sup>/чел. в год (833 г/чел./сутки при объеме в 0,2 т./м<sup>3</sup>), предложенная норма является вполне реальной для г. Астаны.

Если эта цель будет достигнута, то объем в 1512 тыс. м<sup>3</sup> отходов, вырабатываемых в 2030 году, может быть сокращен до 1200 тыс. м<sup>3</sup> без проведения какой-либо политики по снижению выработки отходов, о чем свидетельствует нижеприведенная таблица, а также Рисунок К.4.2.

Прогноз объемов сбора ТБО (м<sup>3</sup>/год)

	2000	2010	2020	2030
Норма накопления ТБО на душу населения (по объему; м <sup>3</sup> )	1,40	1,50	1,70	1,90
Норма накопления ТБО* (по весу, г/день)	767	822	932	1 041
Норма сбора ТБО	80%	95%	100%	100%
Перспективная норма снижения объемов отходов	0%	1,0%	10,5%	20%
Рубежная норма накопления ТБО на душу населения (м <sup>3</sup> /год)	1,40	1,49	1,52	1,52
Рубежная норма накопления ТБО на душу населения* (т/год)	767	814	834	833

\*Объемная плотность ТБО у источника-производителя установлена в 0,2 кг/м<sup>3</sup>

Объем сбора ТБО по планировочным районам		2000	2010	2020	2030
1	Центральный планировочный район	196 560	269 301	323 253	331 968
2	Северный планировочный район	18 267	12 751	13 749	13 732
3	Юго-восточный планировочный район	103 304	307 343	429 790	429 253
4	Южный планировочный район	17 933	30 351	112 622	176 802
5	Северо-западный планировочный район	34 373	71 905	166 792	258 202
Итого		370 437	691 651	1 046 206	1 209 957

Перспективная мощность оборудования и транспортных средств для сбора и вывоза отходов должна проектироваться уже на основе уменьшенного значения объема.

#### К.4.2 Текущие проекты

Недавно испанской компанией было разработано ТЭО по проекту «Модернизация удаления отходов и улучшение экологической ситуации в городе Астане». Данное исследование содержит предложения по усовершенствованию существующей свалки и строительству нового полигона, подготовке техники для уборки города, сбора мусора, эксплуатации полигона, а также предложения по созданию Дендрологического центра, включая отчет по проектно-изыскательским работам. Согласно этим исследованиям, расчетная площадь нового полигона составит 15 га при высоте складирования 30 м. Вместимость нового участка складирования будет проектироваться из расчета приема отходов объемом 4,32 млн. м<sup>3</sup>, включая строительные отходы, которые, согласно оценке, составят 12% от общего объема ТБО, при расчетном сроке эксплуатации 10 лет (с 2002 по 2012 гг.). В рамках данного исследования также предлагается ввести в эксплуатацию 100 мусоровозов для сбора отходов вместимостью 16 м<sup>3</sup>.

#### К.4.3 Сбор и вывоз ТБО

В настоящее время в г. Астане функционирует две системы сбора и вывоза мусора. Первая - система «прямого сбора и вывоза» (ПСВ), грузовики непосредственно подъезжают для погрузки к контейнерам, в которые жильцы ближайших домов или работники офисов сбрасывают свой мусор для последующей транспортировки и сброса на городской полигон ТБО.

Вторая – система «двойного сбора и вывоза» (ДВС) заключается в том, что уличный мусор или мусор, накапливаемый в баках в общественных местах, собирается и сбрасывается в определенных местах, куда затем подъезжает грузовик для погрузки с последующим вывозом на городскую свалку.

Объемы собираемого и вывозимого мусора по системе ДВС гораздо ниже объемов системы ПСВ, поэтому представляется, что необходимое число грузовиков для вывоза мусора будет определяться исходя из следующих параметров:

- емкость грузовика для вывоза мусора составляет 16 м<sup>3</sup>, его средняя нагрузка составляет 80%, т.е. грузовик может увезти 12,8 м<sup>3</sup> мусора за одну поездку;
- мусор вывозится на свалку 6 дней в неделю, т.е. 312 дней в году, и 8 часов в день;
- среднее количество поездок в день, совершаемых каждым грузовиком от места сбора до свалки, составляет 2 поездки. Приблизительный график поездок следующий: 0,5 часа для приготовления грузовика к работе, 1 час для доставки грузовика из гаража до города, 1,5 часа для первого сбора мусора в городе, 0,5 часа для перевозки мусора до полигона, 0,5 часа для разгрузки мусора, 0,5 часа для поездки в город, 1,5 часа для второго сбора мусора, 0,5 часа для транспортировки, 0,5 часа для разгрузки, 0,5 часа для прибытия грузовика в гараж, и 1 час обеденного перерыва;
- срок эксплуатации грузовика – 10 лет. В 2000 году в Астане имелось достаточное количество грузовиков, которые эксплуатируются уже пять лет. Закуп грузовиков производится каждые 5 лет;
- Сбор мусора в 2000 году составил 80%, в 2010 и 2020 г.г. составит 95% и 100%, соответственно.

В таблице приведены результаты укрупненных расчетов в отношении необходимого количества грузовиков для обслуживания города.

**Требуемое количество грузовиков для сбора мусора**

Год	Объем мусора (м <sup>3</sup> )	Необходимое кол-во грузовиков	Закуп грузовиков (шт.)
2000	370 437	47	0
2005	531 044	67	67
2010	691 651	87	20
2015	868 929	109	89
2020	1 046 206	131	42
2025	1 128 082	142	100
2030	1 209 957	152	52

Результаты расчетов показывают, что потребуется закупить приблизительно 370 грузовиков для обеспечения сбора и транспортировки мусора на территории города Астаны до 2030 года. Согласно отчету по ТЭО «Модернизация полигона твердых бытовых отходов и улучшение экологической среды города Астаны», выполненного испанской компанией, стоимость грузовика емкостью 16 м<sup>3</sup>, с коэффициентом компактности 6,0, оборудованного загрузочной и разгрузочной установкой, составит 53 тыс. долл. США. Это означает, что для приобретения грузовиков городу Астана потребуется около 20 млн. долл. США.

Другой аспект, требующий рассмотрения, это использование системы «перевалочно-сортировочной станции» (ПСС) вместо системы ПСВ. Данная система предусматривает использование перевалочно-сортировочных станций, расположенных в городе. Станции предназначены для первоначального сбора отходов, впоследствии отправляемых на полигон, в больших по емкости грузовиках.

Схема перевалочно-сортировочной станции (ПСС) показана ниже.

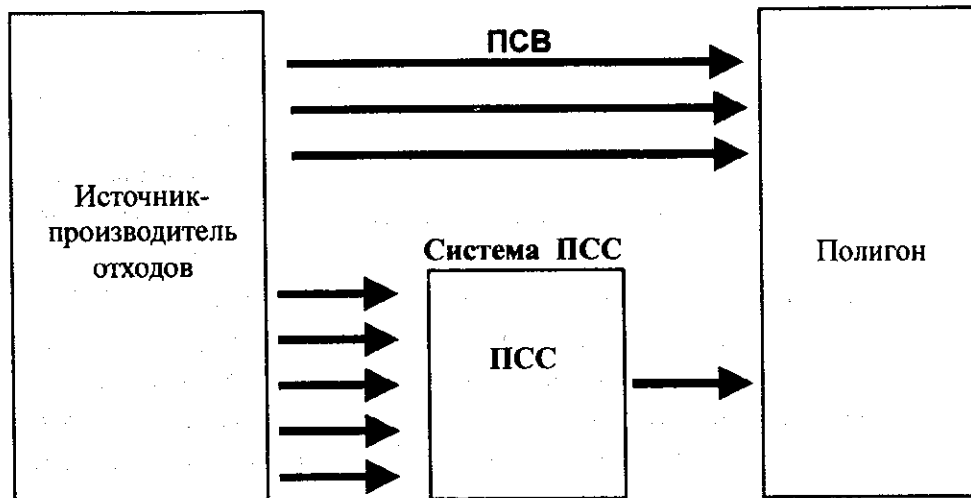


Схема сбора ТБО с использованием перевалочно-сортировочной станции

Преимущества перевалочно-сортировочной станции заключаются в снижении расходов на сбор и транспортировку мусора, а также в сокращении количества обслуживающего автотранспорта, с целью предотвращения перегруженности дорог. Кроме того, на станциях, с помощью специального оборудования, производится сортировка мусора на материалы вторичного применения и конечные отходы. С другой стороны, ПСС имеет недостаток – это дополнительные строительные расходы. В связи с тем, что ПСС располагают в непосредственной близости от жилых районов, в качестве мер по экологическому контролю, на станциях предусмотрена установка оборудования по очистке сточных вод и дезодоратора.

Для прямого сбора ТБО в период с 2011 по 2030 год планируется приобрести около 280 единиц техники для сбора мусора грузоподъемностью 16 м<sup>3</sup>. Обслуживаемая площадь предположительно будет делиться на два крупных участка: один участок – Северный участок г. Астаны по сбору отходов и Южный участок г. Астаны по сбору отходов. Причиной такого деления является необходимость налаживания равномерного сбора объемов отходов в 2030 году, и избежания транспортировки крупных объемов отходов, в частности, из жилых секторов 11 и 12 через Новый центр города. Территория сбора ТБО показана на Рисунке К.4.3.

Основной маршрут для вывоза ТБО из города на полигон будет пролегать вдоль дороги, пересекающей железнодорожные пути недалеко от восточных границ Станции Астана, плавно переходящей в трассу Астана - Петропавловск,

используемую в настоящее время и до 2020 года, к моменту разработки нового маршрута. После 2020 года отходы с Южного участка г. Астаны будут собираться отдельно от Северного и транспортироваться по другому шоссе, проходящему в восточной части города. В связи с тем, что расстояние от Южного участка немного превышает расстояние до Северного участка, наличие перевалочно-сортировочной станции необходимо для сокращения количества грузового транспорта, направляющегося на полигон. На Рисунке К.4.4 показаны объемы отходов в разрезе по каждому участку, а также объемы ТБО в условиях каждой из предлагаемых систем сбора и вывоза ТБО. Количество грузовиков, используемых для сбора и транспортировки мусора после сооружения перевалочно-сортировочной станции, при условии, что мощность грузовиков вторичной транспортировки эквивалентна 40 м<sup>3</sup>, а эффективность их загрузки – 80%, было пересчитано и представлено в таблице ниже. Результаты расчетов показали, что 87 грузовиков первичной сборки необходимо приобрести до 2010 года, после чего будет дополнительно приобретен 131 грузовик для замены изношенного автотранспорта в 2020 г., и 114 новых грузовиков потребуется в последней декаде периода до 2030 года. В период с 2020 по 2030 года 18 грузовиков вторичной транспортировки также потребуются дополнительно.

**Требуемое количество грузовиков для сбора и вывоза ТБО при наличии перевалочно-сортировочной станции**

Год	Северный участок г. Астаны (ПСВ)			Южный участок г. Астаны (ПСС)			Грузовики вторичной транспортировки	
	Объем ТБО м <sup>3</sup>	Требуемое кол-во грузовиков	Кол-во закуп. грузовиков	Объем ТБО м <sup>3</sup>	Требуемое кол-во грузовиков	Кол-во закуп. грузовиков	Требуемое кол-во грузовиков	Кол-во закуп. грузовиков
2000	370437	47	0	0	0	0	0	0
2005	531044	67	67	0	0	0	0	0
2010	691651	87	20	0	0	0	0	0
2015	868929	109	89	0	0	0	0	0
2020	1046206	131	42	0	0	0	0	0
2025	825054	104	62	303028	19	19	9	9
2030	603902	76	14	606055	38	19	18	9

#### К.4.4 Захоронение отходов на полигоне с засыпкой грунтом без проведения промежуточной обработки

В Статье 60 Закона Республики Казахстан “Экологические требования при осуществлении охраны и управления отходами” отмечается, что отходы захороняются, ликвидируются и складываются на территориях, отведенных по решению местных исполнительных органов при согласовании со специальными уполномоченными агентствами, занимающихся вопросами охраны

окружающей среды, и прочих исполнительных учреждений Республики Казахстан, ответственных за охрану окружающей среды.

Наличие полигона твердых отходов является неотъемлемой частью системы управления отходами, так как определенное количество отходов, вырабатываемых в процессе жизнедеятельности человека, останется даже при условии применения безотходных технологий в будущем с целью защиты окружающей среды. Поэтому полигон твердых отходов, как место конечного захоронения отходов, должен соответствовать нормам охраны окружающей среды в РК, иметь соответствующую планировку, и необходимые для управления полигоном сооружения.

При расчете необходимой мощности и площади будущего полигона использовались следующие допущения:

- ТБО будут спрессованы до объема в 4 раза меньше, чем у источника образования, и химически стабилизированы, что позволит увеличить объемную плотность ТБО на полигоне с 0,2 до 0,8 т/м<sup>3</sup>;
- объем грунта, необходимый для пересыпки отходов, составляет 20 % объема слоя ТБО;
- объем неопасных промышленных отходов должен соответствовать 12% от общего объема складироваемых ТБО и не подлежит прессованию;
- слой изолирующего грунта не обязателен для твердых промышленных отходов;
- средняя глубина Полигона-1, запроектированная испанской компанией, составляет 30 м при мощности в 4,320 тыс. м<sup>3</sup>;
- высота Полигона-2, строительство которого намечается по завершению Полигона-1, составляет всего 15 м, в связи с отсутствием достаточно глубоких карьеров для размещения свалки.

Как показано в нижеследующей таблице, а также на Рисунке К.4.5, мощность полигона должна быть рассчитана приблизительно на 11,1 млн. м<sup>3</sup> отходов, произведенных в период с 2000-2030 годы, в том числе и неопасных промышленных.

План полигона

Объем накопления ТБО		Наружный слой изоляции 20% от объема ТБО	Пром. твердые отходы 12% от объема ТБО *2	Общий объем накопления отходов (м³)	План полигона (Мощность; м³)			Глубина заложения/ высота складирования полигона (м)	Площадь полигона (га)
ГОД	(м³) *1				Полигон-1 (Испанский План)	Полигон-2 (1-ая очередь)	Полигон-2 (2-ая очередь)		
2000-2010	1 473 049	294 610	707 063	2 474 721	4 320 000		30	15	
2011-2020	2 243 941	448 788	1 077 091	3 769 820		1 924 542	15	18,3	
2021-2030	2 872 038	574 408	1 378 578	4 825 023		4 825 023	15	46,0	
2000-2030	6 589 027	1 317 805	3 162 733	11 069 565				79,3	

\*1: С учетом уплотнения и слежения отходов объем в 4 раза меньше объема отходов, произведенных источником

\*2: С учетом отсутствия необходимости уплотнения и покрытия изолирующим слоем грунта для строительных отходов, образованных в результате сноса построек

На первом этапе реализации испанского плана (Полигон-1) вместимость рассчитана на прием лишь около 4,3 млн. м³ этого объема, а на втором этапе (Полигон-2), после 2012 года, - 6,8 млн. м³, соответственно. Этап "Полигон-2", в свою очередь, подразделен на две фазы: 1-ая фаза охватывает период с 2012 до 2020 года, а 2-ая фаза - период после 2021 года. Так как высота складирования Полигона-1, где отходы размещаются на поверхности земли в открытом виде, в отличие от Полигона-2, где производится захоронение отходов в землю, не должна превышать 15 м над поверхностью земли с точки зрения ландшафтной архитектуры, то отвод земельного участка под строительство нового полигона должен составить около 64,3 га при условии его последующего долгосрочного эксплуатирования. Данный тип полигона относится к "траншейному методу" или "зональному методу", как показано на Рисунке К.4.6.

Согласно испанскому плану, стоимость проекта составляет около 20,5 млн. долл. США (или 18,9 млн. долл. США без страховых издержек и непредвиденных расходов). В данную стоимость входят расходы на улучшение условий существующей городской свалки, закуп мусоровозов и техники для уборки улиц, а также строительство Дендрологического центра. Стоимость строительства Полигона-2, общей площадью 15 га, совместно со стоимостью усовершенствования существующего городского полигона ТБО площадью 8 га с оснащением необходимой тяжелой техникой, оценивается в 9,5 млн. долл. США. Используя подобный оценочный метод, стоимость строительства Полигона-2 на первом этапе (18,3 га) составляет 6,5 млн. долл. США, а на втором (46 га) - 16,3 млн. долл. США.



В соответствии со СНРК «Полигоны для твердых бытовых отходов», основные функции полигона отходов с засыпкой грунтом таковы:

(1) Прием отходов

Отходы, принимаемые городским полигоном, должны соответствовать категории безопасных городских твердых отходов, либо, с разрешения местных властей, категории промышленных отходов IV класса опасности, таких как обезвоженный ил с КОС.

(2) Учет количества поступающих отходов

Учет количества поступающих отходов производится путем взвешивания их на электронных платформенных весах. Администрация полигона должна отмечать в журнале регистрации не только количество поступающих отходов, но также их тип и место складирования, с целью архивации полученных сведений.

(3) Обустройство полигона

Основание и стенки котлована должны быть покрыты водонепроницаемым защитным слоем из естественного или искусственного материала, предотвращающего просачивание щелока в почву, подземные воды, залегающие под основанием котлована, а также в поверхностные воды.

(4) Система контроля за выщелачиванием

Система контроля за выщелачиванием, состоящая из сооружений по сбору щелока и сооружений по очистке от щелока, должна поддерживать уровень содержания щелока в пределах, предусмотренных нормами по охране окружающей среды.

Применение системы сбора щелока эффективно не только для удаления щелока из слоя отходов, но также и для сбора и отведения отработанных газов и подачи воздуха в слой отходов на полу-аэробных полигонах отходов с засыпкой грунтом.

Щелок, собранный с полигона отходов, различается по количественным и компонентным показателям в зависимости от срока эксплуатации полигона и достигнутого уровня биохимического разложения отходов. Система контроля за выщелачиванием должна быть адаптирована к изменениям химического состава щелока, происходящим с течением времени. С целью удаления из щелока загрязняющих веществ, для того, чтобы его химический состав при выводе в окружающую среду не наносил ей вреда, производится очистка

щелочи. Основными потенциальными загрязняющими окружающую среду агентами, являются повышенный уровень рН, концентрация органических веществ, аммония и нитратов, повышенное содержание взвешенных твердых частиц и тяжелых металлов.

Сооружения по очистке щелока должны функционировать дополнительно 10-30 лет после закрытия полигона в связи с тем, что щелок образуется даже после его закрытия.

(5) Отведение газа

Система газорегулирования оборудуется с целью предотвращения возгорания, взрыва и поддержания баланса природной среды на полигоне и прилегающих к нему территориях.

Механизм вентиляции газа весьма эффективен не только при сборе и выбросе с территории полигона газов, таких как  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{NH}_3$ , но и для естественной циркуляции воздуха в слоях залегания отходов для эффективного поддержания полигона в полу-аэробном состоянии.

(6) Экологический мониторинг

Экологический мониторинг должен производиться в течение всего периода эксплуатации и после закрытия полигона твердых отходов по следующим параметрам: наличие газа из органических отходов, наличие запаха, осадка, состояние подземных и поверхностных вод.

Проведение мониторинга подземных вод позволяет оценить возможную опасность их загрязнения. Мониторинг газа из органических отходов дает возможность определить плотность газа и его взрывоопасность, в целях безопасности работников полигона. Мониторинг состояния осадка позволяет выявить уровень стабильности осадка, что необходимо для планирования использования земли после закрытия полигона.

(7) Метод эксплуатации

Для стабилизации основания полигона и продления срока эксплуатации полигона ТБО должны быть достаточно спрессованы.

Методы постепенного заполнения карт и полного заполнения карт при помощи применения тяжелой техники рекомендуются для сепарирования, укладки и уплотнения отходов, складироваемых на полигоне. Ежедневно очередной слой отходов должен покрываться изолирующим слоем грунта. Однако проведение