

АГЕНТСТВО РАЗВИТИЯ И ИНВЕСТИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«КЫРГЫЗДОТТРАНСПРОЕКТ»

**PHRD-BO-S-LC-1**

**РЕАБИЛИТАЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ В  
НОВОСТРОЙКАХ г. БИШКЕК**

**НОВОСТРОЙКА ДОРДОЙ**

# **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

АЛИБЕГАШВИЛИ Л. М.

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

МАМБЕТАЛИЕВ М. Т.

АВТОР ПРОЕКТА

СОРОНБАЕВ Т. К.

БИШКЕК 2008 г.

## **1.1. Общие положения**

Данный раздел по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) является разделом проекта реабилитации и строительства улиц в следующих жилмассивах г. Бишкек: Ленинский район – жилые массивы «Ак-Орго», «Ак-Ордо»; Первомайский район - жилые массивы «Калыс-Ордо», «Тынчтык» и «Достук»; Свердловский район – жилой массив «Дордой»; Октябрьский район – жилые массивы «Кара-Жыгач».

Натурные изыскания и исследования проекта реабилитации и строительства улиц в жилмассивах г. Бишкек и раздел ОВОС подготовлены в январе-апреле 2008 г. институтом "Кыргыздортранспроект" в соответствии с заданием на проектирование, выданное Агентством развития и инвестирования сообществ КР.

## **1.2. Цели и задачи**

На стадии исследования были предприняты шаги, чтобы изучить проблемы окружающей среды, которые учтены в процессе проектирования, с целью избежать конфликтов при строительстве и эксплуатации улиц в жилмассивах. Данная оценка окружающей среды предпринята в следующих целях:

- собрать основополагающие данные по окружающей среде в районе прилегающем к проектируемым улицам жилмассивов г. Бишкек;
- оценить существующее состояние окружающей среды;
- определить воздействие проекта на окружающую среду и возможные социальные последствия проекта;
- предложить комплекс мероприятий по смягчению или исключению неблагоприятного влияния, которое может возникнуть в ходе проектирования, строительства и эксплуатации улиц в жилмассивах.

## **1.3. Объем исследований**

Были собраны и проанализированы основные существующие сведения и отчеты аналогичных предыдущих проектов подобного рода. Был сделан обзор информации, в том числе уже собранной в рамках предыдущих проектов, а именно основных климатических, геологических, географических, социологических и экологических данных.

Далее было обследовано текущее состояние окружающей среды на городских дорогах и, в общем, в городе.

Третью стадию составили:

- оценка возможных воздействий на окружающую среду;
- мероприятия по смягчению воздействия для каждого шага планирования, строительства и эксплуатации улиц.

## **2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1. Климат**

Проектируемые жилмассивы расположены в VI дорожно-климатической зоне и в III температурной зоне.

Климат г. Бишкек района строительства улиц резко континентальный с жарким летом и холодной зимой. Велико влияние атмосферной циркуляции, проявляющееся в сложном чередовании выноса теплых масс воздуха с юга и вторжения холодных ветров с севера. Сочетание этих факторов приводит к широкому разнообразию температурных условий,

отличающихся большой контрастностью и резкостью сезонных и межгодовых колебаний, значительной суточной амплитудой. Абсолютная максимальная температура +42,6°С (июль 1983 г.), минимальная – 38°С (декабрь 1930 г.). Самый холодный месяц в году – январь, самый жаркий – июль. Продолжительность периода с отрицательной среднемесячной температурой воздуха ниже 0°С - 115 дней, а с положительной температурой выше 0°С – 250 дней.

Среднее количество осадков – 629 мм. По характеру внутригодового распределения осадков главный максимум приходится на март - июнь, а второстепенный - на октябрь – ноябрь. В городе и его окрестностях 50-70 суток бывают с туманами, которые наблюдаются преимущественно в холодное время года.

Средней датой образования устойчивого снежного покрова считается 30 октября, хотя его появление колеблется между 5 октября и 21 ноября. Средняя дата схода снежного покрова – 2 апреля. Снежный покров сохраняется в среднем 114 дней. Перед сходом высота покрова составляет 4 см. Расчетная снеговая нагрузка - 70 кг/м<sup>2</sup> (II снеговой район).

На метеостанции г. Бишкек чаще всего регистрируется ветер юго-восточного направления. В течение года число сильных ветров 15 м/с и более бывает в течение 15 суток. Ветровая нагрузка – 55 кг/м<sup>2</sup> (III район по скоростному напору ветра).

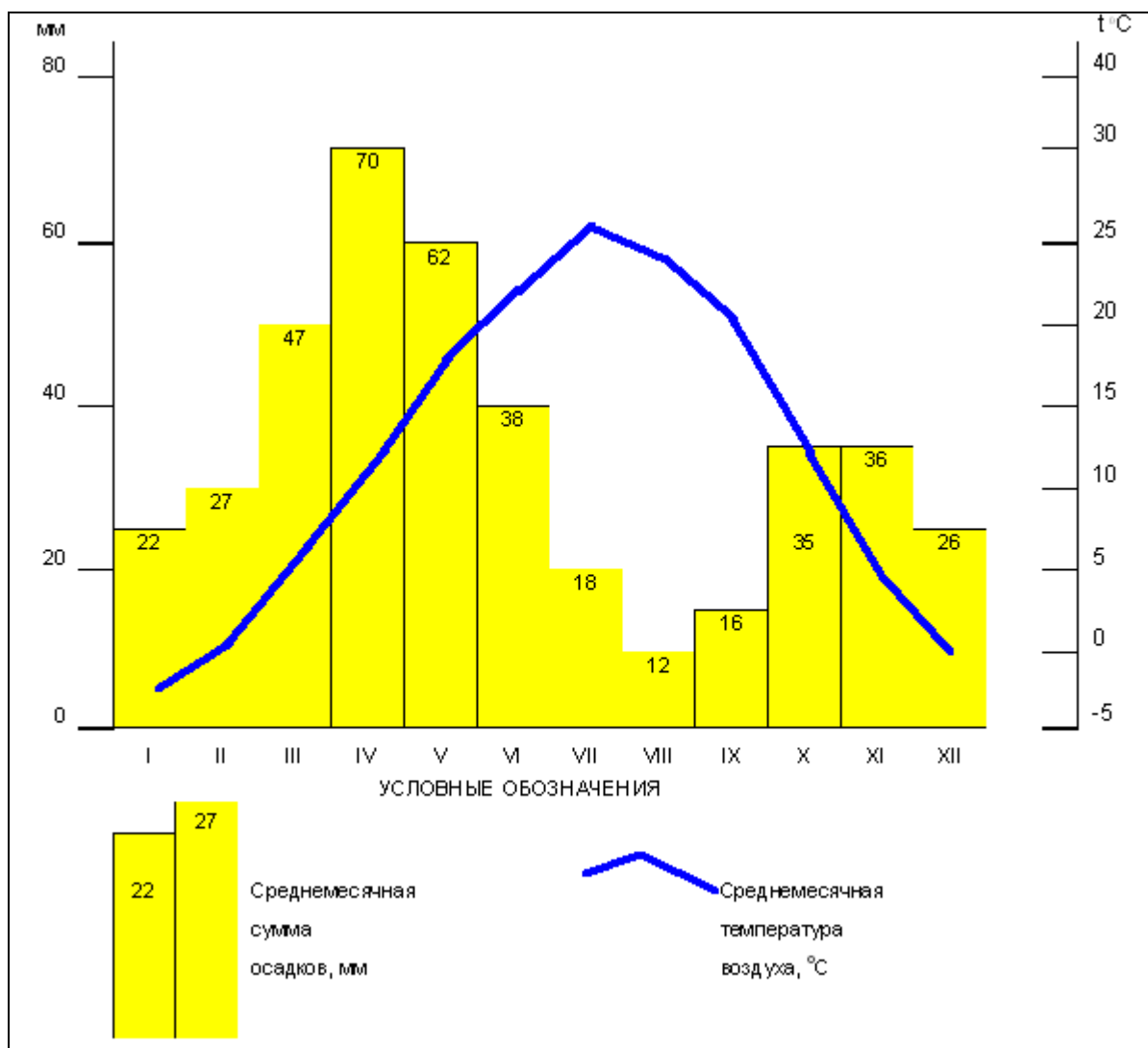
Направление и скорость ветра в январе

г. Бишкек	Направления							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость направлений ветра, %	9	12	7	23	16	20	7	6
Средняя скорость ветра по направлениям, м/с	1,4	1,5	1,4	1,8	1,8	1,9	1,7	1,3

Направление и скорость ветра в июле

г. Бишкек	направления							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость направлений ветра, %	5	11	6	45	17	8	4	4
Средняя скорость ветра по направлениям, м/с	1,9	2,0	1,6	2,8	2,8	2,4	2,2	1,9

Климатический график - распределение осадков по месяцам (мм) и годовой ход температуры воздуха (t°C):



## 2.2. Рельеф

Наклонная к северу равнина, на которой находится город, образована слившимися конусами выноса рек Аламедин и Ала-Арча, текущих в субмеридиональном направлении и сложенных валунно-галечниковыми и гравийными отложениями, а с поверхности лёссовидными образованиями. Поверхность равнины изрезана основными и второстепенными протоками рек, ирригационной сетью каналов и арыков. К северу, где заканчиваются конуса выносов рек, идут разгрузки грунтовых вод, местами образуются сазы. Равнина, постепенно понижаясь, подходит на расстоянии около 20 км от города к реке Чу. Ширина Чуйской долины на меридиане г. Бишкек 60 км.

На юге от города Бишкек расположен Кыргызский Ала-Тоо, один из хребтов горной системы Северного Тянь-Шаня. Вертикальный профиль Кыргызского Ала-Тоо характеризуется ярусным строением. Высокогорный ярус (3000-4900 м) имеет альпийские формы рельефа: острые скалистые вершины с крутыми склонами. Ниже расположен ярус предгорий с относительно мягким увалистым рельефом (1000-3000 м), типичные элементы которого – крутосклонные долины рек и ущелья, достигающие километровой глубины. Им свойствен степной ландшафт и густые кустарниковые заросли по северным склонам саев, расчленяющих предгорья.

### **2.3. Почвы**

Основными зональными типами почв для территории Бишкека являются сероземы обыкновенные (малокарбонатные). Они занимают южную часть города. На глубине 20-100 см, они переходят в галечниковые отложения. Грунтовые воды влияния на почвообразование не оказывают. Почвы засоленные, часто скелетированные и каменистые, содержат 1,5-2,5 % гумуса, 0,10-0,18 % общего азота.

В нижней части, севернее железно-дорожной линии получили распространение лугово-сероземные, сероземно-луговые, луговые и лугово-болотные почвы. Их мощность может достигать 1,5 м.

Лугово-сероземные почвы имеют окраску от светло-серой до сизой. Содержат 1,3-3,5 % гумуса, 0,2-0,4 % общего азота, 0,2-0,3 % фосфора, 2-2,5 % калия.

Сероземно-луговые почвы более темной окраски. Содержат около 3,6 % гумуса. Луговые почвы (светлые и темные) содержат 3,5-8,5 % гумуса, 0,2-0,4 % общего азота, 0,2-0,3 % фосфора и до 4 % калия. Лугово-болотные почвы содержат до 15 % гумуса.

### **2.4. Растительность**

Местоположение города – подножье живописного северного склона кыргызского Ала-Тоо. Кыргызский Ала-Тоо с его богатой и разнообразной растительностью входит в городской пейзаж. Естественная растительность (связанная с высотой местообитания, почвой и климатом) подчинена закономерностям вертикальной поясности и сохранилась только на незастроенных территориях за пределами города. С севера на юг на протяжении 70-80 км за пределами города наблюдается постепенный переход от настоящих полынных полупустынь с солонковыми комплексами, иногда с тростниковыми, вейниковыми лугами, зарослями чия, до предгорных степей, а выше до арчевых и еловых лесов, альпийских лугов, снежных вершин и ледников.

Восточные, северные и западные окраины города полностью заняты сельскохозяйственными культурами, где выращивают овощи, бахчевые, зерновые, кормовые травы и др. К югу в низких предгорных адырах преобладают растения, характерные для засушливых мест – редкостоящие кустарники: курчавка, таволга, вишня тяньшаньская, из трав: тысячелистник, полынь, зверобой, эфедра, чебрец, типчак, солодка и др. В марте появляются крокус, колхинум, гусиный лук, мятлик, липучка, полынь. В предгорьях широко распространены степные растения: сарандыз, ферула, эремурус, пырей, астрагал, типчак, костер, шиповник, кизильник. В отдельных ущельях сохранились участки с зарослями дикой яблони, абрикоса, алычи, боярышника, облепихи и др.

Разнообразна и богата флора окрестностей Бишкека. Одновременно флора города и его окрестностей обогащена массой культурных растений. Основными древесными породами, используемыми в озеленении города, являются липа мелколистная, вяз Андросова (карагач), различные виды тополя, туи и можжевельников, ива плакучая, береза, сосна обыкновенная и крымская, ели тянь-шаньская, колючая (голубая форма), акация белая, дуб, орех, ясень, каштан. Из кустарников – боярышник кроваво-красный, розы, рябина тянь-шаньская, многие виды сирени, жасмин, спирея, жимолость и др. При озеленении верхней зоны города требуется почти полная замена галечникового грунта плодородным слоем. Растения нуждаются в регулярном орошении. В настоящее время (с 1982 г.) проводится реконструкция зеленых насаждений.

### **2.5. Животный мир**

Животный мир города представлен небольшим перечнем млекопитающих: летучие мыши, мышевидные грызуны (домовая мышь, серый хомячок, крысы). На окраинах водятся землеройки, лесная мышь, обыкновенная полевка, редко-песчанка, ласка, ушастый еж. В парках и скверах прижилась акклиматизированная белка-телеутка. В черте города встречается свыше 100 видов птиц, из них более 30 гнездятся – особенно многочисленны воробьи, горлицы, ласточки и стрижи, черный дрозд, скворцы. В меньшем числе гнездятся буланный выюрок, сорокопут, зеленушка, трясогузка, большая синица, князек, иволга, мухоловка, ястребиная славка, удод. Редки сплюшка, жаворонок, соловей, козодой и др. На зимовке обычны серая ворона, грач, галка, изредка ястреб-тетеревятник. Из земноводных на окраинах города – зеленая жаба и лягушки. Из пресмыкающихся встречаются узорчатый полоз и водяной уж. Отдельные водоемы и каналы населяют елец, голянь, красноперки, колюшка, пескарь, маринка, сазан, сом, чебачок и др. Численность земноводных, пресмыкающихся и рыб сокращается вследствие ухудшения условий существования, прямого преследования и бесконтрольного отлова.

## **2.6. Инженерно-геологическая и гидрогеологическая характеристика**

Бишкек расположен у подножия хребта кыргызского Ала-Тоо, представляющего собой интенсивно расчлененный горный массив альпийского облика и сложен гранитами, габбро, гранодиоритами, эффузивами и их туфами, эффузивно-осадочными породами, реже песчаниками, сланцами, мраморами, ориентирован почти в широтном направлении в соответствии с общим направлением геологических структур и зон крупных тектонических нарушений. Современное очертание хребта получил в результате тектонических движений, активизировавшихся в конце палеогена и продолжающихся до настоящего времени.

По речным долинам и ущельям северного склона кыргызского Ала-Тоо происходил вынос огромной массы обломочного материала гравийно-галечникового и песчано-глинистого состава, который у подножий гор слагает древние и молодые конусы выноса, ниже сливающиеся в предгорный шлейф шириной до 10-15 км, мощностью 2000-3000 м. Конусы выноса имеют хорошо выраженные уклоны от гор к долине, линзовидное поперечное сечение, содержит большие запасы высококачественных артезианских вод, формирующихся за счет фильтрации поверхностного и подземного стоков горных массивов (на них приходится значительная доля городского водоснабжения).

Структура почвенного покрова Бишкек полностью определяется вертикальной зональностью центральной части северного Тянь-Шаня, образованной хребтом Кыргызский Ала-Тоо. С изменением высотных отметок от 700 до 3500 м и выше меняются природно-климатические зоны и пояса, соответственно и почвенно-растительный покров.

Бишкек расположен вдоль южного борта артезианского бассейна, в зоне глубокого предгорного прогиба северного склона Кыргызский Ала-Тоо. Мощная толща (более 700 м) континентальных палеогеннеогеновых и антропогенных отложений содержит подземные воды различного генезиса и состава.

В песчаных слоях палеогена и нижнего неогена содержатся соленые (37-54 г/л), хлоридные, натриевые, горячие (70-85°C), высоконапорные (100-150 атм) подземные воды. В антропогенных валунно-галечниковых и песчано-суглинистых отложениях (мощность более 500 м) образуется мощный поток подземных вод. На конусах выноса рек Ала-Арча и Аламедин эти воды безнапорные, а на расстоянии 16-20 км от гор глинистыми слоями делятся на несколько водонапорных горизонтов.

Они повсеместно пресные (0,2-0,3 г/л) гидрокарбонатные, кальциевые, холодные.

Глубина промерзания грунтов оснований для супесей – 118 см, для суглинков – 100 см.

В геоморфологическом отношении жилмассивы проложены на подгорном аллювиально-пролювиальном шлейфе, образованном конусом выноса рек Ала-Арча и Аламедин. Абсолютные отметки жимассивов колеблются в пределах 733 – 790 метров.

В геологическом строении подгорного шлейфа участвуют четвертичные аллювиально-пролювиальные и пролювиальные отложения, мощностью 300 – 400 м. Толща крупнообломочных грунтов представлена галечниковыми отложениями с включением валунов, с песчаным и супесчаным, реже суглинистым заполнителем. Покровные отложения представлены преимущественно легкими пылеватыми суглинками с различным содержанием обломочного материала (гравия, гальки), мощностью от нескольких десятков см до первых метров. Жилые массивы «Ак-Ордо», «Ак-Орго», «Кара-Жигач», расположенные в южной части г. Бишкек относятся к зоне формирования подземных вод (П.Г. Григоренко «Подземные воды бассейна р. Чу и перспективы их пользования») и характеризуются глубоким залеганием уровня грунтовых вод. В жилых массивах «Тынчтык», «Дордой», «Калыс-Ордо», «Достук» расположенных в северной части города, выработками, пройденными до глубины 2,5 метра вскрыты грунтовые воды на глубине 1,5-2,5 м.

По сейсмическому районированию территории Кыргызской Республики обследованный район относится к 9-ти балльной сейсмической зоне.

## **2.7. Гидрологическая характеристика**

Реки, протекающие через Бишкек, относятся к бассейну реки Чу. Через город протекают реки Ала-Арча и Аламедин. Они берут начало на склонах и ледниках кыргызского Ала-Тоо, расположенных выше 3000 м, в основном питаются ледниковыми водами. На повышение и понижение уровня воды в них влияют атмосферные осадки и подземные воды.

## **3. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

### **3.1. Общее описание проекта**

Проектом предусматривается строительство улиц в следующих жилмассивах г. Бишкек: «Ак-Орго» - 1,507 км, «Ак-Ордо» - 3,307 км, «Калыс-Ордо» - 5,272 км, «Тынчтык» - 0,785 км, «Достук» - 2,10 км, «Дордой» - 3,730 км, «Кара-Жыгач» - 4,400 км. Общая протяженность всех улиц составляет - **21,146 км.**

В Приложении 2 к разделу ОВОС представлен план расположения жилмассивов.

Будущее расположение улиц в жилмассивах, предложенное для проекта, можно признать приемлемым с экологической точки зрения, так как, строительство дороги сведет к минимуму многие социальные (отсутствие школ, поликлиник, детских садов и др.) и экологические проблемы (постоянное пыление, шум), и окажет только позитивное влияние: удобство доступа к необходимым социальным объектам города, регулярность необходимых сообщений, экономия времени и много др. факторов.

Согласно законов и положений Кыргызской Республики в сфере охраны окружающей среды основными вопросами, связанными с проектом строительства улиц в жилмассиве являются следующие:

- защита и сохранение зеленых зон имеющих в непосредственной близости от

- проектируемых дорог и улиц: (деревья и кустарники зеленых поясов, газонов, аллей);
- тестирование, анализ, извлечение, транспортировка и уничтожение или захоронение загрязненных почв и грунтов;
  - контроль качества водных ресурсов (включая подземные воды);
  - защита от загрязнения атмосферного воздуха и контроль его качества;
  - мониторинг уровней шума и меры по борьбе с шумом во время строительства;
  - разборка, транспортировка, уничтожение и/или утилизация (регенерация) материалов от разборки существующих сооружений (бетонные трубы, бордюры, сфрезерованный слой асфальта, металлоконструкций), а также строительных отходов и мусора;
  - хранение и обращение с топливом, смазочными материалами, красителями, растворителями и другими химическими веществами;
  - обращение с отходами смазочных масел и их уничтожение;
  - защита археологических и культурных ценностей и памятников;
  - добыча, транспортировка, переработка, производство и хранение строительных материалов в карьерах, асфальтобетонных и бетонных заводах и на строительных площадках;
  - охрана и защита существующих подземных, наземных и воздушных коммуникаций;
  - охрана существующей ирригационной сети.

При разработке проекта были предприняты некоторые рекомендации и требования для улучшения существующей экологической ситуации.

### 3.2. Перечень источников получения строительных материалов

Важным, с экологической точки зрения, является обеспечение проекта строительными материалами, то есть добыча, переработка каменных материалов, производство асфальтобетонных смесей, бетона, сборных бетонных и железобетонных элементов и других компонентов, необходимых для реализации проекта. Проект предполагает, что поставки строительных материалов будут осуществлены из уже действующих карьеров и заводов, расположенных в г. Бишкек или в окрестностях города.

Перечень источников получения строительных материалов представлен ниже в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Источники получения материалов для строительства улиц жилмассива

Материал	Источник поставки	Расстояние от жилмассива	Краткое описание
1	2	3	4
Асфальтобетонные смеси	АБЗ г. Бишкек	20	АБЗ расположен в северной части г. Бишкек, имеет экологический сертификат
Битум	АБЗ г. Бишкек	20	АБЗ расположен в северной части г. Бишкек, имеет экологический сертификат
Щебеночные смеси	АБЗ г. Бишкек	20	АБЗ расположен в северной части г. Бишкек, имеет экологический сертификат
Гравий и гравийно-песчаные смеси	Карьер «Кум-Шагыл»	59	Промышленный карьер расположен в южной части г. Кант, имеет экологический сертификат



Песок	Ст. Ивановка	69	Промышленный карьер песка расположен на ст. Ивановка, имеет экологический сертификат
Бетон и сборный железобетон	Полигон ж.б изделий «Полибетон»	25	Промышленное предприятие в западной части г. Бишкек, имеет экологический сертификат
Вода для технических целей	Городской водопровод г. Бишкек	До 5	
Цемент	Кантский ЦШК	38	Промышленное предприятие в г. Кант, имеет экологический сертификат

Для проекта предусмотрено использовать существующие заводы по производству асфальтобетонных смесей, цементобетона, сборного железобетона и бетона. Заводы оборудованы дробильно-сортировочными установками, смесителями, хранилищами и складами для хранения битума, минерального порошка, цемента, сыпучих каменных и фракционных материалов и т.п.

Необходимо отметить, что в г. Бишкек имеется ряд подрядных строительных организаций, способных выполнить весь комплекс строительных работ по улицам жилмассива. Потенциальные подрядные организации оснащены строительной техникой, соответствующими специалистами и располагают специализированными машинными дворами и мастерскими по ремонту дорожно-строительных машин и оборудования.

Проект предполагает выполнить строительные работы в течении благоприятного периода (июнь-октябрь) 2008 года.

Проект предполагает, что при работе вблизи жилых зданий часы работы Подрядчика будут ограничены дневными часами с 8 до 18. Число рабочих дней в неделю - 6 (кроме воскресенья).

## **4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **4.1. Общие данные**

В данном разделе представлено краткое описание природоохранных и социально-экономических ресурсов, подверженных потенциальному воздействию, как положительному, так и отрицательному от проекта строительства улиц. Как уже отмечалось выше, еще на проектной стадии, были предприняты усилия по изучению и оценке существующей экологической обстановки в зоне проектируемой улицы с последующим обобщением данных и предложениями по смягчению воздействия на окружающую среду, что нашло отражение в документах проекта.

На стадии подготовки настоящего раздела (ОВОС) были выполнены исследования и изучение состояния и проблем окружающей среды, а также общей экологической ситуации в городе.

### **4.2. Состояние окружающей среды**

#### **4.2.1. Растительный и животный мир**

Многие города Центральной Азии отличаются наличием защитно-озеленительной растительностью, расположенной вдоль улиц, дорог, вокруг городов, в парках, скверах и аллеях. Придорожное озеленение отмечается практически вдоль всех улиц города и

представлено многими видами местных деревьев, кустарников и газонной травы. Наиболее распространенными породами деревьев и кустарников являются: вяз (карагач), тополь (серебристый и пирамидальный), дуб, ель тьянь-шаньская, береза, сосна, ива, сирень, можжевельник, лигуструм, калина, роза, яблоня дикая, смесь газонных трав и другие.

Зеленая зона распространена повсеместно и расположена между полотном улиц и линией застройки с обеих сторон улиц. Зачастую в средней части зеленой зоны проходят тротуары для движения пешеходов. Исключение составляют лишь небольшие участки, где полотно тротуаров совмещено с полотном улицы.

Древесная растительность имеет разный возраст от 5 до 40 лет, различную крону и высоту деревьев, что создает достаточно плотный "экран" (особенно в летний сезон) для распространения шума, и защищает жилые дома от воздействия вредных веществ, выбрасываемых двигателями автомобилей. Кроме того, зеленые зоны создают благоприятный микроклимат, эстетический для глаз ландшафт и защищают пешеходов от воздействия солнечного света (тень), что очень важно в условиях Центральной Азии, особенно летом.

Животный мир представлен в основном птицами: воробьи, голуби, дрозды, стрижи, синицы, вороны, галки и др. В парках и скверах Бишкека часто можно встретить белку-телеутку, переселенную сюда с Алтая, которая акклиматизировалась здесь и успешно размножается.

#### 4.2.2. Воздушная среда

Оценка существующего состояния атмосферного воздуха в городе Бишкек предпринята на основе материалов "Национального доклада о состоянии окружающей среды" 1997 г. и отчета НПО "Независимая общественная экологическая экспертиза" 1999 г.

Основными источниками загрязнений атмосферного воздуха в городах являются:

- предприятия энергетики (ТЭЦ, котельные);
- предприятия, производящие стройматериалы;
- предприятия коммунального хозяйства;
- предприятия перерабатывающей промышленности;
- жилые дома частного сектора (печное отопление);
- автомобильный транспорт.

При этом количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с 1989 по 1997 г.г. значительно снизилось (на 60-70 %) за счет спада производства. Следует отметить, что 78 % от общего объема выбросов загрязняющих веществ, приходится на автомобильный транспорт.

Ниже в таблицах представлены данные об экологическом состоянии воздуха в г. Бишкек за 1996-1997 г.г.

Таблица 4.1. Средний уровень концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Бишкек, мг/м<sup>3</sup> и в долях ПДК

№ п/п	Примеси	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Бишкек		
			1996	1997	
1	Пыль	0,15	0,5 (3,3)	0,5 (3,3)	
2	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0,05	0,005 (0,1)	0,003 (0,06)	
3	Оксид углерода (CO)	3,0	6,0 (2,0)	5,7 (1,9)	
4	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0,04	0,07 (1,4)	0,07 (1,4)	
5	Оксид азота (NO)	0,06	0,17 (1,4)	0,18 (1,4)	
6	Аммиак	0,04	0,07 (1,75)	0,12 (3,2)	
7	Формальдегид	0,03	0,017 (0,6)	0,018 (0,6)	

В скобках – доли ПДК

Из таблицы видно, что по некоторым загрязняющим веществам (пыль, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, аммиак) предельно допустимые нормы концентрации (ПДК) превышены в несколько раз.

Особенно остро в городе стоит вопрос с загрязнением воздуха бенз(а)пиреном, являющимся высоко канцерогенным веществом.

Ниже в таблице 4.2 дана динамика среднегодовой концентрации бенз(а)пирена в г. Бишкек за 1993-1996 г.г.

Таблица 4.2. Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе г. Бишкек, мг/м<sup>3</sup>

Пост наблюдения	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	1993	1994	1995	1996
№1	1,0	16,0	24,8	21,2	48,3
№2		12,4	13,9	15,3	19,6
№3		1,6	3,2	5,6	13,4
№4		1,4	3,5	10,8	18,9

Результаты замеров концентрации оксида углерода (CO) на перекрестках некоторых улиц в г. Бишкек дают следующую ситуацию (измерения выполнены НПО "Независимая общественная экологическая экспертиза" 1999 г.):

Таблица 4.3. Результаты замера СО на перекрестках улиц г. Бишкек

Ул. Манаса -ул. Московская		Пр. Чуй -ул. Бейшеналиевой		пр. Чуй --ул. Фучика		Ул. Советская - ул. Ахунбаева	
Время замера	Содержан. СО, мг/м <sup>3</sup>	Время замера	Содержан. СО, мг/м <sup>3</sup>	Время замера	Содержан. СО, мг/м <sup>3</sup>	Время замера	Содержан. СО, мг/м <sup>3</sup>
9ч. 15м.	7,1	8ч. 45 м.	7,3	8ч. 55 м.	10,0	9ч. 35 м.	5,5
10ч. 25м.	10,9	10ч. 05м.	6,2	10ч. 15м.	8,0	11ч. 00м.	5,1
11ч. 30м.	6,3	11ч. 20м.	11,6	11ч. 25м.	13,5	12ч. 00м.	4,7
Среднее	8,1		8,4		13,3		5,1

Таким образом, можно сделать вывод, что в 1999 г. уровень концентрации СО, по сравнению с 1996-1997 г.г. вырос в 1,5-2 раза.

Кроме того, оценена запыленность воздуха в 1999 г. и измерены твердые атмосферные осадки в г. Бишкек.

Средний фон запыленности по перекресткам составил 0,3 мг/м<sup>3</sup>. При наличии шлама на проезжей части улиц содержание пыли в воздухе увеличивается до 0,6 мг/м<sup>3</sup>. Согласно результатам исследований в г. Бишкек до начала отопительного сезона (с 15.09.99 г. до 22.11.99 г.) на 1 м<sup>2</sup> в сутки выпало 0,13 г твердых осадков. В том же месте зимой, в отопительный сезон (с 11.01.2000 г. до 13.02.2000 г.), на 1 м<sup>2</sup> в сутки выпало 0,1 г твердых осадков. Столь низкие значения в зимний период объясняются очисткой воздуха за счет частых атмосферных осадков (снега).

#### 4.2.3. Качество воды

Грунтовых вод на проектируемой улице не обнаружено. Через город протекают две реки Ала-Арча и Аламедин. Обе реки берут начало с ледников и родников близлежащих горных хребтов и качество воды в истоках близко к идеальному. По мере протекания воды вниз в заселенную долину воды рек резко теряет качество, особенно в городской черте. Дно и берега рек завалены бытовыми отходами и мусором, в реки часто сбрасывают как бытовые так и промышленные стоки. Кроме того, мусор и отходы разлагаясь в воде отравляют ее продуктами разложения.

Контроль качества питьевой воды из водозаборов, расположенных вблизи реки Ала-Арча, и непосредственно из русла реки Ала-Арча выполнялся в 1999 г. НПО "Независимая общественная экологическая экспертиза".

Качество питьевой воды определялось на подземных водозаборах в пределах территории г. Бишкек:

- водозабор "Запад-2" (NBV 007)
- водозабор "Тоголок-Молдо" (NBV 008)
- водозабор "Л. Толстого" (NBV 009)
- водозабор "Васильевский" (NBV 0010)
- водозабор "Завод им. Фрунзе" (NBV 0011)
- водозабор "БМЗ" (NBV 0012)

За все время наблюдений отклонений от санитарно-гигиенических требований к качеству питьевой воды не было зафиксировано.

В это же время был выполнен контроль качества воды из русла р. Ала-Арча по пяти точкам (NBW 070 - NBW 074), расположенным выше и ниже Бишкека (две точки) и в пределах г. Бишкек (три точки).

Помимо лабораторных анализов химического состава воды производились экспресс-анализы воды по рН, окислительно-восстановительному потенциалу, электропроводности и температуре.

По химическому составу вода в р. Ала-Арча относится к классу гидрокарбонатных вод, группе кальция. Кислородный режим в воде реки удовлетворительный. Содержание растворенного кислорода колеблется от 8,73 до 10,8 мг/л.

Анализы показали, что содержание биогенных элементов незначительное и не превышает допустимых норм:

- азот аммонийный - 0,00 - 0,18 мг/л
- азот нитритный - 0,00 - 0,019 мг/л
- азот нитратный - 0,50 - 2,65 мг/л
- фосфор минеральный - 0,000 - 0,020 мг/л

Концентрация нефтепродуктов отмечалась в пределах 0,001 - 0,11 мг/л (2,2 ПДК). Для оценки смыва нефтепродуктов и других загрязняющих веществ в реку Ала-Арча атмосферными осадками было проведено целенаправленное тестирование. Результаты химического анализа приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.4. **Содержание нефтепродуктов в воде р. Ала-Арча (г/л)**

N	Местоположение точки	Дата опробования			
		22.04.99	02.07.99	06.09.99	24.09.99
BW 070	выше города	0,01	0,02	0,00	0,01
BW 071	в городе	0,06	0,01	0,01	0,02
BW 072	в городе	0,05	0,05	0,01	0,05
BW 073	в городе	0,05	0,04	0,01	0,04
BW 074	ниже города	0,11	0,06	0,01	0,03

Повышенное содержание нефтепродуктов в воде р. Ала-Арча (22.04; 2.07; 24.09) объясняется тем, что в эти дни и ранее происходило выпадение осадков, и имел место смыв с полотна дорог и улиц в реку.

В городе широко развита ирригационная сеть, представленная многочисленными каналами (ЮБЧК, ВБЧК, БЧК) и оросителями (арыками) для полива древесных насаждений, газонов, скверов и личных приусадебных участков населения. Полив осуществляется только в вегетационный период, т.е. в период роста растений (с апреля по октябрь). Вода для полива поступает в сеть из водохранилищ, рек, бассейнов и глубинных скважин. И здесь вновь повторяется проблемы, описанные выше о реках.

При протекании воды для полива по застроенной территории города вода значительно ухудшает свое качество. Причина аналогичная: засорение каналов и оросителей мусором, бытовыми отходами и стоками с загрязненных поверхностей улиц, дорог, жилых и промышленных территорий города.

Оросители и каналы, в основном устроены параллельно проезжей части улиц или тротуаров, выполняя также роль водоотводных сооружений поверхностных вод при выпадении осадков (дождя, снега), выполняя, таким образом, двойную функцию: ирригационную и водоотводную. Необходимо отметить, что продольные уклоны водоотводной системы не превышают 2-3 %, поэтому водоотвод осуществляется без затруднений.

Таким образом, степень воздействия на поверхностные воды, оказываемая в городе весьма значительна. При этом загрязненная вода, впитываясь в грунт на открытых поверхностях, также загрязняет почвы, так как вредные примеси осаждаются в почве и грунтах.

#### 4.2.4. Жилая зона и социальные удобства

Жилая зона примыкает непосредственно к проектируемым улицам. Жилые здания расположены с обеих сторон улицы. Жилые здания одноэтажные новостроящиеся дома, расположены на расстоянии от 5 до 25 м от границы строительных работ.

Из социальных объектов во многих новостройках строятся новые социальные объекты – школы, детские садики и др.

#### 4.2.5. Археологические и культурные ценности

Непосредственно по участку выполнения работ нет археологических и культурных объектов, на которые может быть оказано какое-либо воздействие при реализации проекта.

## 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МЕРЫ ПО ИХ СМЯГЧЕНИЮ

### 5.1. Общая информация

Целью работы является выявление возможных ключевых отрицательных и положительных воздействий, их масштаб, степень и продолжительность прямого и косвенного воздействия на идентифицированные выше ресурсы, которые могут возникнуть в ходе строительства и реализации проекта; определение вероятных мер по смягчению какого-либо воздействия на окружающую среду, применение которых позволит избежать отрицательных последствий или снизить их; выявление остаточных явлений от воздействия, то есть тех, для которых смягчение исключено или невозможно, и для которых требуется выплата компенсаций. При этом необходимо иметь в виду, что в любом случае, имеется несколько альтернатив для смягчения определенных видов воздействия. Поэтому выбор методов смягчения воздействия должен проводиться совместно инженерами и экологами. Используемые методы должны быть лучшими из имеющихся и экономически оправданными.

Несмотря на то, что этот проект считается проектом с незначительными отрицательными последствиями, все равно существует необходимость во избежание или уменьшение вредных воздействий малого масштаба, которые могут вызвать различные неудобства, ненужные потери или риск, которого можно избежать. Смягчение воздействия на окружающую среду не должно быть мероприятием, проводимым отдельно в процессе проектирования, строительства и эксплуатации дорог. Таким образом, для обеспечения успешного результата очень важно, чтобы меры смягчения были включены во все этапы реализации проекта.

## **5.2. Проектирование**

### **5.2.1 Безопасность дорожного движения**

Важнейшим требованием проектирования улицы является сохранение и создание безопасных условий для пешеходов и пользователей дорог. Особое внимание в проекте уделено разработке необходимых проектных стандартов для безопасности движения в условиях города, в частности по разметке проезжей части. Предприняты меры, чтобы уровень нового покрытия не создавал неудобств пешеходам и не ограничивал доступ к жилым зданиям.

### **5.2.2. Коммуникации**

Предприняты меры, чтобы свести к минимуму воздействие на существующие коммуникации. Проект предусматривает ремонт, поднятие люков на проектную отметку и замену крышек люков. Эти работы включены в проектную документацию по требованию владельцев коммуникация.

## **5.3. Строительство**

### **5.3.1. Почвы и отходы строительных работ**

При реализации проекта вероятность встретиться с уже загрязненными почвами и грунтами мала, но при выполнении строительных работ возможно загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод в результате проведения непосредственно строительных работ, хранения горюче-смазочных материалов, производства строительных материалов, ремонта и обслуживания оборудования. При разборке бетонных бордюров, лотков, водопропускных бетонных сооружений и фрезеровании верхнего слоя асфальтового покрытия образуются отходы бетона и асфальтобетона.

Подрядчик обязан предпринять все необходимые меры, чтобы свести к минимуму загрязнение почв, грунтовых и поверхностных вод, избежать повреждений или нарушений существующего ландшафта в непосредственной близости к работам, и немедленно срезать загрязненный грунт или мусор и вывести его на согласованные городскими властями отвалы.

Материалы, полученные в результате разборки бетонных сооружений должны быть вывезены или в городские отвалы или поступить на вторичную переработку на гравийно-сортировочные заводы, где их возможно раздробить и использовать как гравийный материал на других работах.

Измельченные материалы, полученные при фрезеровании слоя асфальта, следует доставить на асфальтобетонный завод для последующей регенерации и использования для устройства асфальтовых покрытий на местных и второстепенных дорогах и улицах. Материал, включающий в себя до 5-6 % битума и использование его по прямому назначению важная задача городских властей.

### **5.3.2. Хранение горюче-смазочных материалов и химических веществ**

Хранение ГСМ битума и химических веществ предусматривается на специально выделенных для этих целей площадках, обычно на территории производственных баз подрядчиков. Такие площадки должны быть расположены в местах, одобренных инженером-экологом, представляющим Заказчика, но не ближе чем на 200 м от открытых водных пространств, рек и населенных пунктов.

Все хранилища топлива и химических веществ должны быть расположены на водонепроницаемом фундаменте на защищенной площадке, обнесенной забором. Территория хранилищ должна быть расположена вдали от водных источников или поливных территорий, фундамент и стены заграждений должны быть водонепроницаемыми и иметь достаточный объем для размещения в них 110 % общего требуемого объема топлива. Залив и слив топлива должны строго контролироваться в соответствии с официальными процедурами. В случае утечки Подрядчик должен предоставить свое предложение по восстановлению или удалению пролитого вещества таким образом, чтобы оно не могло отрицательно воздействовать на окружающую среду.

Все краны и шланги с "пистолетами" должны быть защищены от неправомерного вмешательства и вандализма, и после использования отключаются и безопасно запираются. Содержимое всех емкостей или бункеров должно быть четко обозначено.

Должны быть предприняты меры по пресечению сливов загрязняющих, которые могут попасть в воду.

### 5.3.3. Качество воды

В процессе строительства возможно ухудшение качества состава стоков с поверхности реабилитируемых дорог, за счет того, что поверхность будет сфрезерованна. В период выпадения осадков, измельченные частицы могут быть смыты с поверхности дороги и попасть в водоотводные лотки и вынесены в другие места. Для локализации этого явления необходимо тщательно убирать разрыхленный битумный материал и транспортировать для переработки на заводы. После окончания строительства, качество стоков будет соответствовать нормативному, так как поверхность будет гладкая без пыли и других мелких частиц.

Подрядчик предотвращает любое вмешательство в поставки, добычу или загрязнение водных ресурсов (включая подземные воды), которое может возникнуть в результате выполнения работ.

Территории, где постоянно или регулярно используется вода для удаления пыли (включая склады для бетона и асфальтовые заводы), должны быть обустроены сливом в специально сконструированные емкости для отстаивания загрязняющих веществ. После отстаивания вода может быть использована повторно для обеспыливания и промывки.

Транспортные средства, строительная техника, оборудование заводов должны отвечать соответствующим стандартам Кыргызской Республики по нормативам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Вся вода и другие отработанные жидкости со строительной площадки должны собираться и сбрасываться в определенные места на строительной площадке и за ее пределами таким образом, чтобы не причинять ни загрязнения, ни заражения.

Подрядчик не должен сбрасывать или сваливать какие-либо вещества, получаемые после выполнения работ, в воду, если на это не получено разрешение заинтересованных регулирующих органов.

Подрядчик должен постоянно обеспечивать и регулировать действующие водотоки и стоки на строительной площадке и за ее пределами и сохранять их чистыми и свободными от мусора и материалов, получаемых в результате выполнения работ.



Подрядчик защищает все водные источники, водоводы, канавы, каналы, стоки, озера и им подобные от загрязнения, заражения, переполнения или эрозии в результате выполнения работ.

Подрядчик предоставляет описание своих временных дренажных рабочих систем (включая все поверхностные каналы, стоки для отстаивания, емкости для промывания и сброса вод) Руководителю проекта на одобрение до начала работ по их строительству.

Строительный транспорт и оборудование должны содержаться в исправном рабочем состоянии, а двигатели при не использовании должны быть выключены. Должны быть приняты соответствующие меры по ограничению выхлопа газов от строительных машин, оборудования, а Подрядчик должен включить описание таких предлагаемых мер в свой план по ослаблению и контролю воздействия, который должен быть представлен на одобрение заинтересованным органам.

#### 5.3.4. Качество воздуха

Подрядчик разрабатывает и организывает методы работы таким образом, чтобы свести к минимуму образование пыли, газовых и других загрязненных воздушных выбросов, и проводит работы так, чтобы уменьшить отрицательное влияние на качество воздуха.

Подрядчик использует эффективные водные разбрызгиватели в ходе получения и доставки материалов, когда наиболее вероятно образование пыли, и для орошения хранящихся материалов в сухую и ветреную погоду.

Кучи материалов должны быть расположены на крытых территориях или в хранилищах вдали от чувствительных территорий. Кучи рыхлых материалов должны быть покрыты чистым брезентом и орошаться водой в сухую и ветреную погоду. Кучи материалов или мусора должны орошаться водой до их перевозки, кроме случаев, когда это противоречит стандартам на хранение этих материалов.

Все транспортные средства с открытыми кузовами, которые используются для транспортировки материалов, от которых может образоваться пыль, должны иметь правильно установленные борта кузова. Материалы, от которых может образовываться пыль, не должны нагружаться выше бортов и должны быть накрыты чистым брезентом. Брезент должен быть целым и иметь размеры, как минимум, на 30 см больше, чем края бортов.

Не разрешается выполнять работы, от которых образуется пыль, в периоды сильных ветров, если они могут причинить неудобства и дискомфорт населению.

#### 5.3.5. Шумы и вибрация

Шумы и вибрация рассматриваются как экологическое нарушение при выполнении строительных работ.

Наряду с загрязнением воздуха, шум является отрицательным фактором воздействия на человека. Беспорядочная смесь звуков различной частоты создаёт шум. Уровень шума измеряют в децибелах (дБА). Воздействие транспортного шума на окружающую среду, в первую очередь на среду обитания человека, стало проблемой. Систематическое воздействие шума вызывает состояние раздражения, усталости, повышает состояние стресса, нарушение сна.

Транспортные факторы: интенсивность движения, состав парка машин, скорость движения, транспортно-эксплуатационное состояние дороги оказывают наибольшее влияние на уровень шума.

Уровень шума от движения автотранспорта по дороге, а также всех дорожно-строительных машин и механизмов, используемых при ремонте улицы, очень высок и находится в пределах 75-90 дБА. Особенно сильный шум от бульдозеров, скреперов, пневматических отбойных молотков, вибраторов и других машин. Так шум при разгрузке каменных материалов из автосамосвала 82-83 дБА, от работающих при уплотнении грунтов катков оценивается 76-78 дБА. Высокий уровень шума образуется при одновременной работе нескольких дорожно-строительных механизмов.

Значительное влияние на уровень шума от транспортного потока оказывает интенсивность движения и его состав. На уровень шума кроме типа двигателя и скорости движения автомобиля, влияет состояние дорожного покрытия и организация дорожного движения.

Предельно допустимый уровень шума принят для жилой застройки – 70 дБА (Санитарные нормы).

При выполнении работ подрядчик обязан использовать транспортные средства, асфальтобетонный завод и оборудование в соответствии с международными стандартами и инструкциями по шумам и вибрации и должен включить описание мер по устранению шумов у источника в свой план по ослаблению воздействия и контролю за экологией.

Подрядчик должен принять все необходимые меры, чтобы обеспечить работу всего механического оборудования и строительных процессов на строительной площадке и за её пределами таким образом, чтобы они не являлись причиной каких-либо ненужных или излишних шумов с учетом применяемых экологических требований. Подрядчик должен использовать все необходимые меры и содержать завод и шумопоглощающее оборудование в исправном состоянии для того, чтобы уменьшить шумы в ходе выполнения строительных работ.

При работе вблизи жилых домов, школ, детских и медицинских учреждений, часы работы подрядчика должны быть ограничены временем с 8.00 до 18.00.

### 5.3.6. Карьеры и площадки для утилизации

Карьеры для разработки каменных материалов и площадки для утилизации должны эксплуатироваться таким образом, чтобы свести к минимуму воздействие на существующий ландшафт, и если потребуют соответствующие власти, должны быть впоследствии восстановлены и одобрены соответствующими органами. Отметки уровней для восстановления должны быть сформированы в соответствии с прилежащими уровнями грунта и уложены таким образом, чтобы не происходила эрозия.

Восстановленные площади должны быть заново засажены растительностью, как того требует существующий почвенный покров на местности, прилегающей к указанной площади.

## 6. ЗАЩИТА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

В разделе выше упоминалось, что непосредственно в зоне строительства нет археологических и культурных ценностей. Однако если в процессе работ будут вскрыты какие либо археологические объекты, Подрядчик обязан защитить все памятники старины и археологические находки, сообщить о таких находках в

соответствующие органы и предусмотреть достаточно времени для посещения экспертов и изучения находок.

Там, где памятники старины будут выявлены в ходе работ, они должны быть защищены посредством необходимых ограничений и барьеров. Допуск посторонних лиц к таким находкам должен быть исключен.

## **7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

### **7.1. Безопасность движения после завершения проекта**

Проект предусматривает мероприятия по безопасности движения в процессе эксплуатации улицы.

На реабилитируемую улицу будет нанесена разметка проезжей части из светоотражающего термопластика в соответствии с ГОСТ 23457-86. Разметка регулирует движение и дисциплинирует водителей и пешеходов, что является важным фактором, влияющим на улучшение безопасности движения. Таким образом, безопасность дорожного движения после завершения реабилитации, безусловно, улучшится.

### **7.2. Консолидация общества**

По результатам краткого социологического опроса жителей жилмассива можно с уверенностью констатировать, что население с энтузиазмом воспринимает действия, предпринятые проектом, и считает, что строительство улиц и дорог, несомненно, приведет к улучшению социального и экологического климата в жилмассиве и в целом г.Бишкек. Население с пониманием относится к временным неудобствам, вызванным строительными работами и легко их перенесет.

Единственный "отрицательный" момент, отмеченный при опросе, это сожаление населения о том, что строительство выполняется на ограниченном протяжении, а не всех улицах жилмассива. Отрицательных последствий сплоченности сообщества не предвидится.

## **8. Выводы**

Оценка воздействия на окружающую среду принимаемых проектных решений проводится на всех этапах жизненного цикла сооружения от обоснования инвестиций и отвода земель до эксплуатации дороги. ОВОС основывается на прогнозах экологических последствий, к которым приводят изменения среды в результате реабилитации и эксплуатации улицы. При этом понятие окружающая среда включает все факторы, влияющие на условия жизнедеятельности человека и его здоровье: чистота воздуха, воды, почвы, флоры и фауны, а также социально-экономические условия.

Строительство дорог в жилмассивах улучшит социально-экономические условия проживания населения.

Все конструктивные элементы улицы выполнены с учетом предотвращения эрозионных процессов.

В результате реализации проекта будет улучшена безопасность движения по улицам за счет регулирования движения мерами обустройства.

Строительство улиц в жилмассивах существенного негативного воздействия на флору и фауну оказывать не будет.

Учтены требования нормативно-технической документации при разработке проекта реабилитации и строительства.

В результате разработанных мероприятий значительно улучшится эстетика улиц.

Следовательно, все мероприятия, предусмотренные данным проектом по снижению негативного воздействия на окружающую среду, будут способствовать улучшению экологических условий района местоположения автомобильной дороги.

Подрядчик должен гарантировать выполнение всех работ в соответствии с нормами и правилами, относящимся к требованиям защиты окружающей среды, согласно Законам Кыргызской Республики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон о животном мире КР, 1999 г.
2. Закон об охране окружающей среды КР, 1999 г.
3. Закон об охране атмосферного воздуха КР, 1994 г.
4. Закон об экологической экспертизе КР.
5. Закон о биосферных территориях в КР, 1999 г.
6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды, 1998 г.
7. Проект городского транспорта, Всемирный банк, контракт Скотт - Вилсон и КДТП (Оценка воздействия на окружающую среду), 2000г.
8. Сборник важнейших официальных материалов по санитарным и противоэпидемическим вопросам, том 2 (вопросы охраны атмосферного воздуха, водоемов и др.), 1992 г.
9. Санитарные правила и нормы.  
Глава 2. Физические факторы, 1984 г.  
Глава 5. Санитарная охрана водоемов. 4 июля 1988 г. с приложениями.
10. Санитарные нормы  
10.1 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.  
10.2 Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах.
11. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86, Госкомгидромет.
12. Орнатский. Автомобильные дороги и охрана природы. 1982 г.
13. Осипов Г. Л. и др. Градостроительные меры борьбы с шумом. 1975 г.
14. Якубовский Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. 1978 г.
15. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов.