



ТОО «КАЗТЭКО»



АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ»

**ОТЧЕТ ПО МОНИТОРИНГУ И ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО
«КАЗАХТЕЛЕКОМ»
НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ**

Директор ТОО «КАЗТЭКО»



А.Б. Балтурин

Алматы, 2024 г.

Руководство по отчету		Инженер-эколог Мухаматов М.А.	—
Сбор климатических сведений и анализ мониторинга атмосферного воздуха		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Анализ уровня шума		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Анализ электромагнитного поля		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Сбор и анализ геоботанических сведений и анализ флористических исследований		Инженер-эколог Ермекбай А.А.	—
Сбор зоологических сведений и анализ результатов энтомологических исследований и их тиофауны		Инженер-эколог Ермекбай А.А.	—
Химик-лаборант		Тұяқов Ә.А.	

Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ.....	5
2. КРАТКАЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	8
4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА АТМОСФЕРУ	8
4.1. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА. ТОЧКИ ЗАМЕРОВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	10
5. ХАРАКТЕРИСТИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРОДА АЛМАТЫ И АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	60
5.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА ФЛОРУ	69
5.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НА ФАУНУ	70
5.3. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ФЛОРУ, ФАУНУ, НАСЕЛЕНИЕ	71
5.4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ, ФАУНУ И НАСЕЛЕНИЕ.....	76
5.5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФАУНУ ВОДОЕМОВ	88
5.6. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТЕНН БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 5G НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И НАСЕЛЕНИЕ	88
Приложение А	98
Таблица Н.1 – Таксономический состав разнообразия растений.....	98
Таблица Н.2 – Таксономический состав разнообразия наземных беспозвоночных	102
Таблица Н.3 – Таксономический состав разнообразия наземных позвоночных	105
Таблица Н.4 – Таксономический состав разнообразия водных беспозвоночных и рыб.....	110
Приложение В	112
Таблица У.1 – Индикаторные виды деревьев и кустарников.....	112
Таблица У.2 – Индикаторные виды травянистых растений	112
Таблица У.3 – Фенологические фазы деревьев и кустарников, по наблюдениям в 2024 г.....	113
Таблица У.4. - Фенологические фазы травянистых растений, по наблюдениям в 2024 г.....	114

Таблица У.5 – Урожайность деревьев и кустарников (в баллах), по данным наблюдений в 2024 г.	114
--	-----

АННОТАЦИЯ

Исследования проводились в рамках осуществления Дорожной карты по развитию ESG-практик АО «Казах телеком» (Протокол очного заседания Совета директоров АО «Казахтелеком» №2 от 14.0.2023 года).

АО «Казахтелеком» (далее – Компания) для реализации пункта 17 раздела Е вышеуказанной дорожной карты заключило Договор о закупке услуг №972983/2024/1 от 11 апреля 2024 года (Приложение 3) с ТОО «КАЗТЭКО» (лицензия на природоохранное проектирование в Приложении 2).

С 28 июля по 8 августа 2024 года были проведены исследования в городе Алматы. В ходе исследований были осуществлены замеры атмосферного воздуха, уровня шума, уровня напряженности электромагнитного поля, а также определены разновидности животного мира и растительности, их состояние в местах присутствия телекоммуникационного оборудования.

Компания является национальным оператором связи Казахстана, предоставляет спектр инфокоммуникационных услуг телефонии, сетей передачи данных, широкополосного интернет-доступа, IPTV, хостинга, SIP-телефонии, видеосовещаний. Сегодня Компания охватывает все основные целевые рынки потребителей инфокоммуникационных услуг. Занимается реализацией ряда крупных инфраструктурных проектов, модернизацией и цифровизацией сетей телекоммуникаций, внедрением новых технологий и телефонизацией сел, а также развитием широкополосного доступа в интернет. Также компания проводит реализацию ключевых программ по развитию существующих услуг фиксированной связи, в первую очередь на базе оптико-волоконных технологий, включая предоставление высокоскоростного фиксированного доступа в интернет, аренду и резервирование каналов, предоставление частных виртуальных сетей (IP VPN) и пакетирование услуг, основанных на фиксированном доступе.

Объекты Компании располагаются на всей территории Республики Казахстан: областные и городские телекоммуникационные сети компании расположены в 237 населенных пунктов, из которых:

17 городов республиканского значения

24 малых города

159 районных центров

54 населенных пунктов, имеющих выделенный зональный код (бывшие райцентры).

В 2024 году был проведен мониторинг и оценка влияния телекоммуникационного оборудования на окружающую среду в городе Алматы. Объектами влияния явились АТС, вспомогательное оборудование, антенны беспроводной сети, источники дополнительного энергоснабжения.

Выполнены замеры электромагнитного излучения, шума в местах присутствия телекоммуникационного оборудования. Также были проведены исследования влияния антенн 5 G на животный мир (птиц) в местах присутствия оборудования.

Общее число замеров атмосферного воздуха составило – 118 точек по 5-ти ингредиентам: оксид азота, окись азота, углерод, оксид серы, оксид углерода. Для определения максимально-разовой приземной концентрации замеры проводились по три серии, с учетом направления ветра, на высоте 1,5-2,0 м от поверхности земли, а также в непосредственной близости к телекоммуникационному и вспомогательному оборудованию. По физическому воздействию – 28 точек, по электромагнитному воздействию – 25 точках.

Проведенные исследования показали, что по атмосферному воздуху, физическому воздействию, и электромагнитному излучению превышений нет.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Свидетельство дает право осуществлять деятельность в соответствии с учредительными документами в рамках законодательства Республики Казахстан (правоустанавливающие документы приведены в Приложении 1).

1.	Наименование организации	АО «Казахтелеком»
2.	БИН	941 240 000 193
3.	Местонахождение юридического лица	город Астана, Есильский район улица Сауран, 12
4.	Свидетельство об учетной регистрации филиала	04.12.2007

1.	Наименование организации	ТОО «КАЗТЭКО»
2.	БИН	151 240 023 058
3.	Местонахождение юридического лица	Актюбинская область, Алгинский район, г. Алга, микрорайон 4,15, квартира 2
4.	Свидетельство об учетной регистрации филиала	29.12.2015

2. КРАТКАЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Компания имеет два главных офиса, расположенных в городах Астана и Алматы. Региональные представительства (филиалы) имеются во всех регионах Казахстана, во всех его частях.

Природно-климатические условия объектов.

Климат Алматы – континентальный, характеризуется влиянием ярко выраженной горно-долинной циркуляции и высотной поясности, что особенно проявляется в южной части города, расположенной непосредственно в зоне перехода горных склонов к равнине.

Температурный режим города в целом гораздо мягче среднего по Казахстану за счёт относительно высоких температур в зимний период. Средняя многолетняя температура воздуха равна +10°C, что значительно выше показателей Москвы и Астаны. Тем не менее, из-за высотной поясности и расположения в сердце материка, быстро остывающего зимой, климат Алматы прохладней расположенных на той же 43-й параллели Тбилиси, Софии, Барселоны и других средиземноморских городов. Средняя температура самого холодного месяца (января) равна -4,7°C, самого тёплого месяца (июля) – +23,8°C. Заморозки в среднем начинаются 14 октября, заканчиваются 1 апреля. Устойчивые морозы держатся в среднем 67 суток – с 19 декабря по 23 февраля. Погода с температурой более +30°C наблюдается в среднем 36 суток в году. В центре Алматы, как и любого крупного города, существует «остров тепла» – контраст средней суточной температуры между северными и южными окраинами города составляет 3,8% и 0,8°C в самую холодную и 2,2% и 2,6°C в самую

жаркую пятидневку. Поэтому заморозки в центре города начинаются в среднем на 7 дней позже и заканчиваются на 3 дня раньше, чем на северной окраине. Максимально высокая температура воздуха была зафиксирована в городе 31 июля 1983 года – +43°C.

В год в среднем выпадает 600-650 мм осадков, главный максимум приходится на апрель – май, второстепенный – на октябрь – ноябрь. Засушливый период приходится на август. Средней датой образования устойчивого снежного покрова считается 30 ноября, хотя время его появления колеблется от 5 ноября до 21 декабря. Средняя дата схода снега – 15 марта (колеблется от 26 февраля до 29 марта). 50-70 суток в году в городе и его окрестностях наблюдаются туманы^[1].

Для Алматы не являются редкостью поздние майские снегопады и резкие, но кратковременные похолодания. К примеру, за последние 70 лет такие снегопады регистрировались 30 мая 1958 года, 18 мая 1966 года, 1 мая 1987 года, 13 мая 1985 года, 1 мая 1989 года, 5 мая 1993 года и 18 мая 1998 года. Абсолютный рекорд позднего снегопада в Алматы – 17 июня 1987 года. Они, как правило, происходят вследствие кратковременного ночного похолодания, за которым следует такое же внезапное потепление. В результате большая масса липкого снега быстро тает, однако успевает повредить большое количество деревьев и нанести урон урожаю.

Чаще всего на метеостанции Алматы ГМО регистрируется юго-восточный ветер (30%): его устойчивость растёт летом (37%) и падает зимой (19%). В равнинных северных частях города наиболее часты (22-28% в году) ветры северо-западного направления. В среднем в течение года на протяжении 15 суток наблюдаются сильные ветры скоростью 15 м/с и более.

Таблица 2.1

Климат Алматы													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум м, °C	18,2	19,0	28,0	33,2	35,8	39,3	41,7	40,5	38,1	31,1	25,4	19,2	41,7
Средний максимум м, °C	0,7	2,2	8,7	17,3	22,4	27,5	30,0	29,4	24,2	16,3	8,2	2,3	15,8
Средняя температура ура, °C	-4,7	-3	3,4	11,5	16,6	21,6	23,8	23,0	17,6	9,9	2,7	-2,8	10,0
Средний минимум, °C	-8,4	-6,9	-1,1	5,9	11,0	15,8	18,0	16,9	11,5	4,6	-1,3	-6,4	5,0

Абсолютный минимум, °C	-30,1	-37,7	-24,8	-10,9	-7	2,0	7,3	4,7	-3	-11,9	-34,1	-31,8	-37,7
Норма осадков, мм	34	43	75	107	106	57	47	30	27	60	56	42	684

Таблица 2.2

Климат Астаны (350м) за последние 10 лет (2013 - 2023гг)													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	3,8	8,2	20,4	29,0	33,2	37,6	38,2	38,2	36,1	25,7	13,6	2,8	38,2
Средний максимум, °C	0,3	1,5	10,5	17,9	23,2	28,0	30,9	29,7	24,4	16,6	7,2	1,4	16,0
Средняя температура, °C	-3,6	-2,4	5,8	12,9	17,8	22,4	25,1	23,8	18,7	11,6	3,4	-2	11,1
Средний минимум, °C	-7,5	-6,4	1,0	7,7	12,1	16,9	19,3	17,8	12,8	6,2	-0,7	-5,6	6,1
Абсолютный минимум, °C	-38,2	-39,3	-28,6	-17,4	-2,1	2,5	6,1	2,9	-4	-13,9	-29,2	-40,6	-40,6

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Согласно статье 12 Экологического кодекса РК [1] объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня и риска такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- 1) объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду (объекты I категории);
- 2) объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду (объекты II категории);
- 3) объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду (объекты III категории);
- 4) объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду (объекты IV категории).

В соответствии с Решениями по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, выданные территориальными государственными органами Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан объектам Компании присвоены III и IV категории.

Основными видами воздействия на окружающую среду являются:

- **выбросы.** Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух образуются от стационарных (котельные, дизельные генераторы) и мобильных источников, которые носят краткосрочный сезонный характер либо в период строительного-монтажных-демонтажных работ.

- **сточные воды.** Сточные воды образуются от административных зданий, сброс осуществляется в центральные сети канализации согласно договору за исключением сточных вод на объектах Компании в Жамбылской области. Сточные воды на этих объектах сбрасываются в экранированные септики с последующей утилизацией согласно договору.

- **отходы.** В Компании образуются как опасные, так и неопасные отходы. Все отходы имеют паспорта отходов и передаются сторонним организациям на утилизацию либо захоронение.

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА АТМОСФЕРУ

Телекоммуникационное оборудование – это комплекс технических средств, которые предназначены для передачи, приема и обработки информации в телекоммуникационных системах. Оно играет важную роль в современном мире, обеспечивая связь между людьми в разных уголках планеты.

Телекоммуникационное оборудование Компании широко представлено на всей территории Казахстана, что подчеркивает его значимость в обеспечении связи и доступа к информации физических и юридических лиц.

Телекоммуникационное оборудование включает в себя различные устройства: от простых телефонов и модемов до сложных сетевых коммутаторов и серверов. Оно используется во многих отраслях, таких как телекоммуникации, информационные технологии, авиация, оборона и другие.

Основная задача телекоммуникационного оборудования – обеспечить эффективную и надежную передачу информации. Это включает в себя установку и поддержку сетевых систем, настройку соединений и обеспечение безопасности передаваемых данных.

Современное телекоммуникационное оборудование не только передает голосовые сообщения, но и осуществляет передачу данных через интернет. Благодаря ему становится возможным общаться по видеосвязи, обмениваться сообщениями и получать доступ к информации в реальном времени, без него было бы невозможно обеспечить глобальную коммуникацию и быстрый доступ к информации, которая необходима в повседневной жизни.

Практически каждое устройство, которое используем ежедневно для связи, такое как телефон, компьютер или телевизор, требует телекоммуникационного оборудования для своего функционирования. Оно позволяет передавать голосовые и видео сигналы, а также обмениваться данными через интернет.

Телекоммуникационное оборудование также используется в построении сетей связи, включая сотовые и проводные телефонные сети, сети передачи данных, спутниковые системы связи и другие. Оно обеспечивает эффективную и надежную передачу информации на большие расстояния.

Кроме того, телекоммуникационное оборудование играет важную роль в обеспечении безопасности и защиты данных при их передаче. Оно позволяет шифровать информацию и контролировать доступ к сети, защищая конфиденциальность пользователей.

Телекоммуникационное оборудование включает в себя различные устройства, которые выполняют разные функции. Все оборудование для сетей делят на две группы – активное и пассивное. Устройства из первой группы работают от электричества, но самое главное – принимают активное участие в процессах обработки и передачи данных между другим элементами сети. Фактически такие устройства берут на себя задачу передачи, сортировки и группировки информации.

Задача пассивных телекоммуникационных устройств понятна из одного названия: они не принимают активного участия в обработке и передаче данных, но создают условия для работоспособности сети. В эту группу относят розетки, коннекторы, патч-корды, муфты, кроссы и тому подобное.

Виды и их основные функции оборудования бывают:

- Маршрутизаторы: эти устройства используются для определения пути, по которому должны быть отправлены данные в сети. Они могут делать это на основе различных факторов, таких как протоколы, адреса или качество связи.

- Коммутаторы: это устройства, которые обеспечивают соединение различных сегментов сети. Они позволяют передавать данные между различными устройствами, управлять трафиком и предоставлять безопасность.

- Модемы: эти устройства используются для преобразования цифровых данных в аналоговый формат и обратно. Они позволяют устройствам подключаться к сети и передавать данные по линиям передачи данных или телефонным линиям.

- Серверы: это мощные компьютеры, которые обеспечивают исполнение различных функций в сети, таких как хранение данных, обработка запросов и предоставление сервисов пользователям.

- Телефонные аппараты: это устройства, которые используются для телефонной связи. Они позволяют передавать голосовые сигналы по сети и обеспечивают общение между абонентами.

Телекоммуникационное оборудование играет ключевую роль в передаче и обмене информации между пользователями. Оно обеспечивает функциональность, необходимую для эффективной работы сетей связи.

Телекоммуникационное оборудование наиболее активно применяется сетями передачи данных таких типов:

- структурированная кабельная система (СКС) объединяет участки видеонаблюдения, а также телефонные и локальные сети. В нее входят коаксиальные и оптические кабели и разъемы, патчкорды, витые пары, оптоволоконное оборудование, распределители

- волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) – выступает в качестве системы для передачи информации. Информационные потоки транслируются диэлектрическим световым волокном.

Главное требование, что предъявляется к телекоммуникационному оборудованию – это взаимодействие устройств между собой.

Все перечисленное оборудование в основном работает от электрической сети. Оно может располагаться как в зданиях, быть отдельно стоящими сооружениями, либо быть воздушными или подземными.

4.1. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА. ТОЧКИ ЗАМЕРОВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из серьезнейших экологических факторов, затрагивающих здоровье каждого человека в странах с низким, средним или высоким уровнем дохода.

Согласно оценкам, в 2019 г. загрязнение атмосферного воздуха (воздуха вне помещений) как в городах, так и в сельских районах привело к 4,2 миллиона случаев преждевременной смерти в мире; эта смертность обусловлена воздействием мелких дисперсных частиц, которые приводят к развитию сердечно-сосудистых, респираторных и онкологических заболеваний.

По оценкам ВОЗ, около 37% случаев преждевременной смерти, связанной с загрязнением атмосферного воздуха, произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18% и 23% — в результате хронической обструктивной болезни легких и острых инфекций нижних дыхательных путей соответственно и 11% — в результате онкологических заболеваний дыхательных путей.

Люди, живущие в странах с низким или средним уровнем дохода, несут непропорциональное бремя болезней, вызванных загрязнением атмосферного воздуха: на эти районы приходится 89% случаев (из 4,2 миллиона случаев преждевременной смерти). Наибольшее бремя болезней отмечается в регионах ВОЗ стран Юго-Восточной Азии и стран Западной части Тихого океана. Последние оценки бремени болезней указывают на большую роль загрязнения воздуха в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе со смертельным исходом.

Ключевой мерой для защиты здоровья населения служит борьба с загрязнением воздуха, которое является вторым по значению фактором риска развития неинфекционных заболеваний.

Большинство источников загрязнения атмосферного воздуха не могут контролироваться отдельными людьми, вследствие чего необходимы консолидированные действия со стороны местных, национальных и региональных

директивных органов в таких секторах, как энергетика, транспорт, удаление отходов, городское планирование и сельское хозяйство.

Есть много примеров успешных мер политики для снижения загрязнения воздуха:

- в промышленности: внедрение чистых технологий, способствующих уменьшению выбросов в атмосферу на промышленных предприятиях; совершенствование систем удаления городских и сельскохозяйственных отходов, включая улавливание метана, образующегося на объектах утилизации отходов, как альтернативы его сжиганию (для использования в качестве биогаза);

- в энергетике: обеспечение доступа к недорогим источникам энергии в быту для приготовления пищи, отопления и освещения;

- на транспорте: переход на экологически чистые способы производства энергии; приоритетное развитие скоростного городского транспорта, пешеходного и велосипедного движения в городах, а также железнодорожных междугородных грузовых и пассажирских перевозок; переход на более чистые дизельные двигатели для большегрузных автомобилей, автомобили с низким уровнем выбросов, а также более чистые виды топлива, включая горючее с пониженным содержанием серы;

- в городском планировании: повышение энергоэффективности зданий, озеленение и сокращение площади городов, повышающие их энергоэффективность;

- в электроэнергетике: более широкое использование видов топлива с низким уровнем выбросов и возобновляемых источников энергии, не основанных на сжигании (таких как энергия солнца, ветра или гидроэнергия); комбинированная генерация тепла и электроэнергии; и распределенная выработка энергии (например, маломасштабные сети электроснабжения и размещение солнечных батарей на кровле домов);

- в сфере удаления муниципальных и сельскохозяйственных отходов: стратегии сокращения отходов, разделения отходов, утилизации и повторного использования или переработки отходов, а также усовершенствованные методы удаления биологических отходов, такие как анаэробное разложение отходов для производства биогаза, являются осуществимыми недорогими альтернативами открытому сжиганию твердых отходов, за исключением случаев, когда сжигание неизбежно и должны применяться технологии сжигания со строгим контролем выбросов; и

- в области здравоохранения: перевод служб здравоохранения на путь низкоуглеродного развития может способствовать более устойчивому и экономически эффективному оказанию услуг, а также снижению экологических рисков для здоровья пациентов, работников здравоохранения и сообщества. Поддерживая меры политики, не оказывающие негативного влияния на климат, сектор здравоохранения может продемонстрировать лидерство на общественном уровне, а также улучшить оказание медицинских услуг.

Дисперсные частицы (ДЧ). Концентрация ДЧ является часто используемым косвенным показателем уровня загрязнения воздуха. Существуют убедительные свидетельства того, что воздействие этого загрязнителя негативно влияет на здоровье человека. Основными компонентами ДЧ являются сульфаты, нитраты, аммиак, хлорид натрия, сажа, минеральная пыль и вода.

Оксид углерода (СО). Оксид углерода представляет собой бесцветный токсичный газ без запаха и вкуса, образующийся при неполном сгорании углеродосодержащих видов топлива, таких как древесина, бензин, древесный уголь, природный газ и керосин.

Озон (O₃). Приземный озон – не следует путать с озоном в верхних слоях атмосферы – является одной из основных составляющих фотохимического смога и образуется в результате реакции с газами на солнечном свете.

Диоксид азота (NO). NO₂ представляет собой газ, который обычно выделяется при сжигании топлива на транспорте и в промышленности.

Двуокись серы (SO₂). SO₂ представляет собой бесцветный газ с резким запахом. Он образуется при сжигании ископаемых видов топлива (угля и нефти) или плавке минеральных руд, содержащих серу.

Загрязнение воздуха – это заражение окружающей среды внутри и вне помещений любым химическим, физическим веществом или биологическим агентом, которые изменяют природные характеристики атмосферы.

Качество воздуха тесно связано с климатом и экосистемами Земли во всем мире. Многие из факторов загрязнения воздуха (т.е. сжигание ископаемых видов топлива) также приводят к выбросам парниковых газов. Таким образом, меры политики по сокращению загрязнения воздуха предлагают беспроигрышную стратегию как для климата, так и для здоровья, снижая бремя болезней, связанных с загрязнением воздуха, а также способствуя краткосрочному и долгосрочному смягчению последствий изменения климата.

Согласно данным Всемирной ассоциации широкополосной связи, углеродный след телекоммуникационной отрасли на текущий момент составляет около 2% от общемировых выбросов. Под влиянием правительства и климатических программ телекоммуникационные компании сталкиваются с требованиями по снижению энергопотребления. Исследование французского аналитического центра The Shift Project, показывает, что к 2025 году цифровая индустрия может стать источником выбросов углерода в атмосферу на уровне от 5% до 6% от мировых объемов выбросов парниковых газов. Это зависит от различных факторов, таких как рост интернет-трафика, сокращение среднего срока эксплуатации и увеличение энергоемкости оборудования. Внедрение технологии 5G сопровождается увеличением числа вышек сотовой связи, необходимых для повышения скорости передачи и емкости данных, что приводит к увеличению объема электронных отходов, росту энергопотребления, негативного влияния на жизнедеятельность животных и загрязнения природы в результате повышения теплового воздействия.

В целях оценки влияния деятельности Компании на компоненты окружающей среды (флора, фауна, земельные, водные ресурсы, атмосферный воздух, физическое воздействие, электромагнитное излучение) с 2023 года проводится внешняя комплексная оценка и мониторинг. В 2023 году объектами исследования являлись антенно-мачтовые сооружения и оптоволоконный кабель вдали от населенных пунктов. Согласно результатам исследований, телекоммуникационное оборудование Компании не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. На территориях, где размещено оборудование, отсутствуют аномалии в развитии растений и животных. Сравнительный анализ концентрации загрязняющих веществ на объектах Компании не выявил отличий от фоновых показателей.

В 2024 году исследования были проведены в мегаполисе Республики Казахстан – Алматы.

Инструментальный мониторинг выполнялся на основании договора между ТОО «КАЗТЭКО» и ТОО «АктюбНИГРИ» №18 от 01.07.2024 года (аттестат аккредитации №KZ.T.05.1004 от 7.12.2020 года. Действителен до 07.12.2025 года) (документы представлены в Приложении 4).

В рамках данного мониторинга и оценки влияния деятельности Компании на окружающую среду, замеры атмосферного воздуха проводились на объектах, расположенных в черте города. Замеры проводились в непосредственной близости к телекоммуникационному объекту в целях получения данных по показателям качества воздуха и исключения воздействия от других объектов.

Основными точками замеров атмосферного воздуха приняты места расположения телекоммуникационного оборудования.

Замеры атмосферного воздуха проводились согласно СТ РК 2.302-2021 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах газоанализатором».

Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны проводились газоанализатором «ГАНК-4», который имеет действующий паспорт поверки. (Приложение 5, 6).

Точки замеров атмосферного воздуха и результаты замеров приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

№	Адрес отбора проб	Точка замера	Метеофакторы, параметры, ед. изм.			Загрязняющие вещества				
			температура, °С	влажность, %	давление, мм.рт.ст	(доли ПДК (ПДВ))				
						NO ₂ ,	NO,	С	SO ₂ ,	СО
						0,2	0,4	0,15	0,5	5
					Фактические данные, мг/м ³					
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10
1	г.Алматы, ул.Есенова 23/7	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 52	0,01 55	<0,0 25	0,07 41	2,8 9
2		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 35	0,01 74	<0,0 25	0,06 53	2,6 5
3		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04 57	0,01 59	<0,0 25	0,05 48	3,0 7
4		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 28	0,01 42	<0,0 25	0,07 27	3,1 5
5	г.Алматы, ул.Есенова 23/7	Телекоммуникационное оборудование	33	26	756	0,02 64	0,01 25	<0,0 25	0,05 48	1,9 8
6	г.Алматы, ул. Ермака 17	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,03 82	0,02 02	<0,0 25	0,06 52	2,1 4
7		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,03 35	0,01 94	<0,0 25	0,05 87	2,6 3
8		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,04 05	0,01 73	<0,0 25	0,06 49	2,8 1
9		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 51	0,02 15	<0,0 25	0,05 54	2,4 5
10	г.Алматы, ул. Ермака 17	Телекоммуникационное оборудование	36	30	752	0,03 34	0,01 67	<0,0 25	0,04 31	2,1 7
11		Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,03 67	0,02 55	<0,0 25	0,05 52	3,1 5

12	г. Алматы, ул. Панфилова, 129	Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 21	0,01 95	<0,0 25	0,06 71	2,7 4
13		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,03 52	0,02 14	<0,0 25	0,06 23	2,4 6
14		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,03 91	0,01 85	<0,0 25	0,05 84	2,4 8
15	г. Алматы, ул. Панфилова, 129	ДГА	33	26	756	0,02 57	0,02 15	<0,0 25	0,04 12	2,1 2
16		Прецизионные кондиционеры	33	26	756	0,02 53	0,01 68	<0,0 25	0,03 97	2,4 3
17		CDMA800	33	26	756	0,02 41	0,01 52	<0,0 25	0,04 61	2,1 4
18	г. Алматы, ул. Чайковско го, дом 39- 39А/113	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,02 91	0,01 95	<0,0 25	0,04 15	1,9 5
19		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,02 53	0,01 67	<0,0 25	0,03 75	2,4 3
20		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,02 37	0,01 72	<0,0 25	0,04 19	2,1 1
21		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,02 55	0,01 79	<0,0 25	0,04 03	2,2 6
22	г. Алматы, ул. Чайковско го, дом 39- 39А/113	RAC6610 Комната/кабинет (3-этаж)	36	30	752	0,02 11	0,01 38	<0,0 25	0,03 52	1,7 2
23	г. Алматы, ул. Фурманов а, 240-А, Б	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,04 15	0,02 94	<0,0 25	0,05 88	2,1 3
24		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,04 22	0,02 65	<0,0 25	0,06 1	2,5 6
25		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 67	0,02 43	<0,0 25	0,05 84	2,3 7
26		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 59	0,08 41	<0,0 25	0,05 72	2,2 9
27	г. Алматы, ул. Фурманов а, 240-А, Б	Телекоммуникаци онное оборудование	36	30	752	0,02 16	0,01 85	<0,0 25	0,03 37	1,9 5
28	г. Алматы, ул. Чайковског о, дом 39	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,02 64	0,01 85	<0,0 25	0,04 12	1,9 2
29		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,02 37	0,01 61	<0,0 25	0,03 92	2,1 4
30		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,02 44	0,01 68	<0,0 25	0,04 01	2,0 5
31		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,02 32	0,01 77	<0,0 25	0,04 22	2,2 1
32	г. Алматы, ул. Чайковског о, дом 39	RAC6610 Комната/кабинет (2-этаж)	36	30	752	0,02 16	0,01 43	<0,0 25	0,03 17	1,8 5
33	г. Алматы, ул. Панфило ва 72/74	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 82	0,02 91	<0,0 25	0,07 52	2,4 5
34		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 76	0,02 57	<0,0 25	0,07 41	2,2 2
35		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04 29	0,02 66	<0,0 25	0,07 73	2,1 9

36		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 55	0,02 58	<0,0 25	0,07 28	2,4 7
37	г. Алматы, ул. Панфилова 72/74	Кондиционер Liebert Hirros HIMOD S17UA (4 шт)	33	26	756	0,02 12	0,01 46	<0,0 25	0,03 15	2,0 2
38		Дизельгенератор	33	26	756	0,05 79	0,04 55	0,08 14	0,05 88	3,4 9
39	г. Алматы, пр. Аль-Фараби, 134	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,04 11	0,03 64	<0,0 25	0,07 15	2,4 4
40		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,03 85	0,04 28	<0,0 25	0,07 08	2,1 6
41		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 92	0,04 06	<0,0 25	0,06 85	2,8 3
42		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 59	0,03 91	<0,0 25	0,07 42	3,1 2
43	г. Алматы, пр. Аль-Фараби, 134	Телекоммуникационное оборудование	36	30	752	0,03 17	0,01 96	<0,0 25	0,04 72	1,8 3
44	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,04 37	0,01 85	<0,0 25	0,07 22	2,4 1
45		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,02 85	0,01 94	<0,0 25	0,06 84	2,3 5
46		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 63	0,02 11	<0,0 25	0,06 48	2,5 3
47		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,04 12	0,01 73	<0,0 25	0,07 25	2,1 8
48	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39	Телекоммуникационное оборудование	36	30	752	0,03 25	0,01 44	<0,0 25	0,06 11	1,8 5
49	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,05 31	0,02 47	<0,0 25	0,06 28	2,4 4
50		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,05 57	0,02 51	<0,0 25	0,06 81	2,3 9
51		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,05 82	0,03 12	<0,0 25	0,06 15	2,7 3
52		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,04 89	0,03 46	<0,0 25	0,06 33	2,1 9
53	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216	Телекоммуникационное оборудование	36	30	752	0,03 94	0,01 58	<0,0 25	0,04 18	1,9 2
54	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект"	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 42	0,02 55	<0,0 25	0,04 92	2,1 8
55		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 03	0,02 39	<0,0 25	0,05 66	2,7 5
56		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04 15	0,02 47	<0,0 25	0,05 14	2,1 8
57		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 31	0,02 09	<0,0 25	0,05 29	2,4 3
58	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект"	Телекоммуникационное оборудование	33	26	756	0,03 19	0,01 72	<0,0 25	0,04 46	2,1 6

59	г.Алматы, ул.Джумалиева, 108	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,03 64	0,02 03	<0,0 25	0,03 86	1,8 4
60		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,03 35	0,02 12	<0,0 25	0,04 15	1,9 6
61		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 47	0,02 26	<0,0 25	0,03 75	2,0 8
62		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 49	0,02 04	<0,0 25	0,04 03	2,1 6
63	г.Алматы, ул. Джумалиева, а, 108	RAC6610 Комната/кабинет(3 -этаж)	36	30	752	0,03 53	0,01 86	<0,0 25	0,02 55	1,6 7
64	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,04 15	0,01 94	<0,0 25	0,05 18	2,1 5
65		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,04 02	0,01 72	<0,0 25	0,05 44	2,4 6
66		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 94	0,02 12	<0,0 25	0,05 11	2,0 5
67		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 88	0,02 03	<0,0 25	0,04 86	2,4 3
68	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47	CDMA800 Контейнер	36	30	752	0,03 21	0,01 96	<0,0 25	0,03 45	1,8 5
69	г.Алматы, ул.Шемякин а 55	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 69	0,01 94	<0,0 25	0,06 21	2,3 4
70		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,03 91	0,01 73	<0,0 25	0,05 94	2,5 9
71		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04 57	0,01 85	<0,0 25	0,06 15	2,4 1
72		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 52	0,01 69	<0,0 25	0,06 38	2,2 5
73	г.Алматы, ул.Шемякин а 55	CDMA800 Комната/кабинет(1 -этаж)	33	26	756	0,03 06	0,01 53	<0,0 25	0,03 22	1,7 9
74	г.Алматы, ул.Кызыбае ва 9	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 72	0,02 64	<0,0 25	0,06 18	2,1 5
75		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 89	0,02 28	<0,0 25	0,06 27	2,4 4
76		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,05 21	0,02 75	<0,0 25	0,06 34	2,3 8
77		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,05 47	0,02 49	<0,0 25	0,05 51	1,9 4
78	г.Алматы, ул.Кызыбае ва 9	Телекоммуникаци онное оборудование	33	26	756	0,03 95	0,02 24	<0,0 25	0,03 18	1,6 2
79	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 42	0,02 25	<0,0 25	0,05 67	2,1 1
80		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,05 18	0,02 64	<0,0 25	0,05 53	2,3 2
81		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04 93	0,02 71	<0,0 25	0,05 49	2,1 7
82		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 56	0,02 28	<0,0 25	0,05 82	2,1 9

83	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а	Телекоммуникаци онное оборудование	33	26	756	0,03 26	0,02 04	<0,0 25	0,03 71	1,8 3
84	г.Алматы, ул.Оспанов а 160	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,04 41	0,02 23	<0,0 25	0,05 18	1,8 5
85		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,04 49	0,02 15	<0,0 25	0,05 12	1,9 5
86		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,04, 62	0,02 48	<0,0 25	0,05 22	1,7 9
87		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,04 33	0,02 61	<0,0 25	0,05 46	2,0 5
88	г.Алматы, ул. Оспанова 160	Телекоммуникаци онное оборудование	33	26	756	0,04 25	0,01 78	<0,0 25	0,04 29	1,6 5
89	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,03 92	0,01 42	<0,0 25	0,04 15	2,3 6
90		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,03 55	0,01 56	<0,0 25	0,04 43	2,5 1
91		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 61	0,01 59	<0,0 25	0,04 51	248
92		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 48	0,01 64	<0,0 25	0,03 97	2,1 1
93	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19	помещение Digital tv (часть первого этажа) - Телекоммуникаци онное оборудование	36	30	752	0,03 49	0,01 83	<0,0 25	0,03 23	1,7 4
94	г.Алматы, мкр.Казахф ильм, д.37, пом.45	Селитебная зона, Юг	33	26	756	0,03 99	0,02 21	<0,0 25	0,05 18	2,2 6
95		Селитебная зона, Север	33	26	756	0,03 85	0,02 17	<0,0 25	0,05 56	2,4 3
96		Селитебная зона, Восток	33	26	756	0,03 87	0,02 19	<0,0 25	0,05 43	2,5 7
97		Селитебная зона, Запад	33	26	756	0,03 94	0,02 33	<0,0 25	0,05 25	2,1 9
98	г.Алматы, мкр.Казахф ильм, д.37, пом.45	Телекоммуникаци онное оборудование	33	26	756	0,04 52	0,01 85	<0,0 25	0,05 11	1,7 3
99	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпов а, 5	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,03 85	0,01 54	<0,0 25	0,05 11	1,8 6
100		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,04 01	0,01 29	<0,0 25	0,04 82	1,9 2
101		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,04 09	0,01 83	<0,0 25	0,04 79	1,7 8
102		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 92	0,01 72	<0,0 25	0,05 05	1,8 5
103	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпов а, 5	Телекоммуникаци онное оборудование	36	30	752	0,03 33	0,01 99	<0,0 25	0,03 74	1,6 5
104	г.Алматы, Бостандыкс	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,04 82	0,01 95	<0,0 25	0,05 72	2,1 9

10 5	кий район, ул. Байзакова, 303	Селитебная зона, Север	36	30	752	0,04 35	0,01 86	<0,0 25	0,05 56	2,2 7
10 6		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,04 69	0,01 75	<0,0 25	0,05 49	2,3 4
10 7		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 92	0,02 07	<0,0 25	0,05 28	2,2 2
10 8	г.Алматы, Бостандык кий район, ул. Байзакова, 303	Антенны 5 G	36	30	752	0,03 51	0,01 86	<0,0 25	0,04 15	1,9 5
10 9	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,05 52	0,02 25	<0,0 25	0,04 67	2,4 2
11 0		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,05 73	0,02 37	<0,0 25	0,05 02	1,9 5
11 1		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,05 56	0,02 33	<0,0 25	0,05 07	2,2 3
11 2		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,05 44	0,02 41	<0,0 25	0,05 11	2,1 9
11 3	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4	Антенны 5 G	36	30	752	0,03 17	0,01 73	<0,0 25	0,03 68	1,8 5
11 4	г. Алматы, Алмалинск ий район, ул. Курмангаз ы, 48А	Селитебная зона, Юг	36	30	752	0,03 32	0,01 85	<0,0 25	0,05 91	1,8 7
11 5		Селитебная зона, Север	36	30	752	0,03 39	0,01 89	<0,0 25	0,06 25	1,5 9
11 6		Селитебная зона, Восток	36	30	752	0,03 34	0,01 94	<0,0 25	0,06 11	1,7 4
11 7		Селитебная зона, Запад	36	30	752	0,03 48	0,01 93	<0,0 25	0,05 84	1,9 6
11 8	г. Алматы, Алмалинск ий район, ул. Курмангаз ы, 48А	Антенны 5 G	36	30	752	0,02 88	0,01 45	<0,0 25	0,03 89	1,7 3

Для определения максимально-разовой приземной концентрации замеры проводились по три серии, с учетом направления ветра, на высоте 1,5-2,0 м от поверхности земли. Так как загрязняющие вещества, поступающие в атмосферный воздух, под влиянием метеорологических факторов подвергаются рассеиванию, поэтому в период мониторинга проводились замеры этих параметров. Наибольшее влияние на рассеивание примесей оказывают режим ветра и температура. Распространение загрязняющих атмосферу веществ замерялось и анализировалось на разном расстоянии от источника загрязнения, с учетом метеорологических условий.



Фото 4.1.
г.Алматы, ул.Есенова 23/7



Фото 4.2.
г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б

Таблица 4.1.

Анализ значений мониторинга атмосферного воздуха на объектах АО «Казактелеком» в сравнении с фоновыми 3-х годичными значениями РГП «Казгидромет»

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
1.	г.Алматы, ул.Есенова 23/7 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0452	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0155	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,89	5	0,47	0,66	0,779	
2.	г.Алматы, ул.Есенова 23/7 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0435	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0174	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0653	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,65	5	0,47	0,66	0,779	
3.	г.Алматы, ул.Есенова 23/7 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0457	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0159	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0548	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	3,07	5	0,47	0,66	0,779	
4.	г.Алматы, ул.Есенова 23/7 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0428	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0142	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0727	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	3,15	5	0,47	0,66	0,779	
5.	г.Алматы, ул.Есенова 23/7 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0264	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0125	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0548	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,98	5	0,47	0,66	0,779	
6.	г.Алматы, ул. Ермака 17 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0382	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0202	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0652	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,14	5	0,47	0,66	0,779	
7.	г.Алматы, ул. Ермака 17 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0335	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0194	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0587	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,63	5	0,47	0,66	0,779	
8.	г.Алматы, ул. Ермака 17 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0405	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0173	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0649	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,81	5	0,47	0,66	0,779	
9.	г.Алматы, ул. Ермака 17 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0351	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0215	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0554	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,45	5	0,47	0,66	0,779	
10.	г.Алматы, ул. Ермака 17 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0334	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0167	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0431	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,17	5	0,47	0,66	0,779	
11.	г.Алматы, ул.Панфилова, 129 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0367	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0255	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0552	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	3,15	5	0,47	0,66	0,779	
12.	г.Алматы, ул.Панфилова, 129 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0421	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0195	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0671	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,74	5	0,47	0,66	0,779	
13.	г.Алматы, ул.Панфилова, (Селитебная Восток) 129 зона,	Азот диоксид	0,0352	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0214	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0623	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,46	5	0,47	0,66	0,779	
14.	г.Алматы, ул.Панфилова, (Селитебная Запад) 129 зона,	Азот диоксид	0,0391	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0584	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,48	5	0,47	0,66	0,779	
15.	г.Алматы, ул.Панфилова, (ДГА) 129	Азот диоксид	0,0257	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0215	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0412	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,12	5	0,47	0,66	0,779	
16.	г.Алматы, ул.Панфилова, (Прецизионные кондиционеры) 129	Азот диоксид	0,0253	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0168	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0397	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,43	5	0,47	0,66	0,779	
17.	г.Алматы, ул.Панфилова, (CDMA800) 129	Азот диоксид	0,0241	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0152	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0461	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,14	5	0,47	0,66	0,779	
18.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0291	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0195	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0415	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,95	5	0,47	0,66	0,779	
19.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0253	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0167	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0375	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,43	5	0,47	0,66	0,779	
20.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0237	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0172	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0419	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,11	5	0,47	0,66	0,779	
21.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0255	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0179	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0403	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,26	5	0,47	0,66	0,779	
22.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113 (РАС6610 Комната/кабинет (3-этаж))	Азот диоксид	0,0211	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0138	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0352	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,72	5	0,47	0,66	0,779	
23.	г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0415	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0294	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0588	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,13	5	0,47	0,66	0,779	
24.	г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0422	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0265	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,061	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,56	5	0,47	0,66	0,779	
25.	г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0367	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0243	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0584	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,37	5	0,47	0,66	0,779	
26.	г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0359	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0841	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0572	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,29	5	0,47	0,66	0,779	
27.	РК, г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0216	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0337	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,95	5	0,47	0,66	0,779	
28.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0264	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0412	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,92	5	0,47	0,66	0,779	
29.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0237	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0161	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0392	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,14	5	0,47	0,66	0,779	
30.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0244	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0168	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0401	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,05	5	0,47	0,66	0,779	
31.	г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0232	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0177	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0422	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,21	5	0,47	0,66	0,779	
32.	РК, г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39 (РАС6610 Комната/кабинет (2-этаж))	Азот диоксид	0,0216	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0143	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0317	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
33.	г.Алматы, ул.Панфилова 72/74 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0482	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0291	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0752	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,45	5	0,47	0,66	0,779	
34.	г.Алматы, ул.Панфилова (Селитебная Север) 72/74 зона,	Азот диоксид	0,0476	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0257	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0741	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,22	5	0,47	0,66	0,779	
35.	г.Алматы, ул.Панфилова (Селитебная Восток) 72/74 зона,	Азот диоксид	0,0429	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0266	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0773	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
36.	г.Алматы, ул.Панфилова (Селитебная Запад) 72/74 зона,	Азот диоксид	0,0455	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0258	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0728	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,47	5	0,47	0,66	0,779	
37.	г.Алматы, ул.Панфилова 72/74 (Кондиционер Liebert Hirros HIMOD S17UA (4 шт))	Азот диоксид	0,0212	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0146	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0315	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,02	5	0,47	0,66	0,779	
38.	г.Алматы, ул.Панфилова 72/74 (Дизельгенератор)	Азот диоксид	0,0579	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0455	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	0,0814	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0588	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	3,49	5	0,47	0,66	0,779	
39.	г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 134 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0411	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0364	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0715	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания	
					2024 г.	2023 г.	2022 г.		
		Углерод оксид	2,44	5	0,47	0,66	0,779		
40.	г.Алматы, пр. Аль-Фараби, (Селитебная Север)	зона, 134	Азот диоксид	0,0385	0,2	0,05	0,06	0,04	
			Азот оксид	0,0428	0,4	0,04	0,05	0,027	
			Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
			Сера диоксид	0,0708	0,5	0,03	0,05	0,02	
			Углерод оксид	2,16	5	0,47	0,66	0,779	
41.	г.Алматы, пр. Аль-Фараби, (Селитебная Восток)	зона, 134	Азот диоксид	0,0392	0,2	0,05	0,06	0,04	
			Азот оксид	0,0406	0,4	0,04	0,05	0,027	
			Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
			Сера диоксид	0,0685	0,5	0,03	0,05	0,02	
			Углерод оксид	2,83	5	0,47	0,66	0,779	
42.	г.Алматы, пр. Аль-Фараби, (Селитебная Запад)	зона, 134	Азот диоксид	0,0359	0,2	0,05	0,06	0,04	
			Азот оксид	0,0391	0,4	0,04	0,05	0,027	
			Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
			Сера диоксид	0,0742	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	3,12	5	0,47	0,66	0,779	
43.	г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 134 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0317	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0196	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0472	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,83	5	0,47	0,66	0,779	
44.	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0437	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0722	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,41	5	0,47	0,66	0,779	
45.	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0285	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0194	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0684	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,35	5	0,47	0,66	0,779	
46.	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0363	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0211	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0648	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,53	5	0,47	0,66	0,779	
47.	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0412	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0173	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0725	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,18	5	0,47	0,66	0,779	
48.	г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0325	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0144	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0611	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
49.	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0531	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0247	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0628	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,44	5	0,47	0,66	0,779	
50.	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0557	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0251	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0681	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,39	5	0,47	0,66	0,779	
51.	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0582	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0312	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0615	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,73	5	0,47	0,66	0,779	
52.	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0489	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0346	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0633	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
53.	г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0394	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0158	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0418	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,92	5	0,47	0,66	0,779	
54.	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект" (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0442	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0255	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0492	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,18	5	0,47	0,66	0,779	
55.	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект" (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0403	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0239	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0566	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,75	5	0,47	0,66	0,779	
56.	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект" (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0415	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0247	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0514	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,18	5	0,47	0,66	0,779	
57.	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект" (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0431	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0209	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0529	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,43	5	0,47	0,66	0,779	
58.	г. Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект" (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0319	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0172	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0446	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,16	5	0,47	0,66	0,779	
59.	г.Алматы, ул.Джумалиева, 108 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0364	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0203	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0386	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,84	5	0,47	0,66	0,779	
60.	г.Алматы, ул.Джумалиева, 108 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0335	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0212	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0415	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,96	5	0,47	0,66	0,779	
61.	г.Алматы, ул.Джумалиева, (Селитебная Восток) 108 зона,	Азот диоксид	0,0347	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0226	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0375	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,08	5	0,47	0,66	0,779	
62.	г.Алматы, ул.Джумалиева, (Селитебная Запад) 108 зона,	Азот диоксид	0,0349	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0204	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0403	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,16	5	0,47	0,66	0,779	
63.	г.Алматы, ул. Джумалиева, (РАС6610 Комната/кабинет(3-этаж)) 108	Азот диоксид	0,0353	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0186	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0255	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,67	5	0,47	0,66	0,779	
64.	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0415	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0194	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0518	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,15	5	0,47	0,66	0,779	
65.	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47 (Селитебная Север)	Азот диоксид	0,0402	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0172	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0544	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,46	5	0,47	0,66	0,779	
66.	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47 (Селитебная Восток)	Азот диоксид	0,0394	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0212	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0511	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,05	5	0,47	0,66	0,779	
67.	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47 (Селитебная Запад) зона,	Азот диоксид	0,0388	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0203	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0486	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,43	5	0,47	0,66	0,779	
68.	г.Алматы, ул. Бейсебаева 47 (CDMA800 Контейнер)	Азот диоксид	0,0321	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0196	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0345	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
69.	г.Алматы, ул.Шемякина 55 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0469	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0194	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0621	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,34	5	0,47	0,66	0,779	
70.	г.Алматы, ул.Шемякина 55 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0391	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0173	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0594	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,59	5	0,47	0,66	0,779	
71.	г.Алматы, ул.Шемякина 55 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0457	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0615	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,41	5	0,47	0,66	0,779	
72.	г.Алматы, ул.Шемякина 55 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0452	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0169	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0638	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,25	5	0,47	0,66	0,779	
73.	г.Алматы, ул.Шемякина 55 (CDMA800 Комната/кабинет(1-этаж))	Азот диоксид	0,0306	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0153	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0322	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,79	5	0,47	0,66	0,779	
74.	г.Алматы, ул.Кызыбаева 9 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0472	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0264	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0618	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,15	5	0,47	0,66	0,779	
75.	г.Алматы, ул.Кызыбаева 9 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0489	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0228	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0627	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,44	5	0,47	0,66	0,779	
76.	г.Алматы, ул.Кызыбаева 9 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0521	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0275	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0634	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,38	5	0,47	0,66	0,779	
77.	г.Алматы, ул.Кызыбаева 9 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0547	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0249	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0551	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,94	5	0,47	0,66	0,779	
78.	г.Алматы, ул.Кызыбаева 9 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0395	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0224	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0318	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,62	5	0,47	0,66	0,779	
79.	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0442	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0225	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0567	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,11	5	0,47	0,66	0,779	
80.	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0518	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0264	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0553	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,32	5	0,47	0,66	0,779	
81.	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0493	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0271	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0549	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,17	5	0,47	0,66	0,779	
82.	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0456	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0228	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0582	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
83.	г.Алматы, ул.Ахан серы 150а (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0326	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0204	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0371	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,83	5	0,47	0,66	0,779	
84.	г.Алматы, ул.Оспанова 160 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0441	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0223	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0518	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
85.	г.Алматы, ул.Оспанова 160 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0449	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0215	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0512	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,95	5	0,47	0,66	0,779	
86.	г.Алматы, ул.Оспанова 160 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0462	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0248	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0522	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,79	5	0,47	0,66	0,779	
87.	г.Алматы, ул.Оспанова 160 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0433	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0261	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0546	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,05	5	0,47	0,66	0,779	
88.	г.Алматы, ул. Оспанова 160 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0425	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0178	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0429	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,65	5	0,47	0,66	0,779	
89.	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0392	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0142	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0415	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,36	5	0,47	0,66	0,779	
90.	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0355	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0156	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0443	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,51	5	0,47	0,66	0,779	
91.	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0361	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0159	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0451	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,48	5	0,47	0,66	0,779	
92.	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0348	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0164	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0397	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,11	5	0,47	0,66	0,779	
93.	г. Алматы, мкр. Таугуль д.19 (помещение Digital tv (часть первого этажа) -	Азот диоксид	0,0349	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0183	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0323	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
	Телекоммуникационное оборудование)	Углерод оксид	1,74	5	0,47	0,66	0,779	
94.	г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0399	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0221	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0518	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,26	5	0,47	0,66	0,779	
95.	г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0385	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0217	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0556	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,43	5	0,47	0,66	0,779	
96.	г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0387	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0219	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0543	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,57	5	0,47	0,66	0,779	
97.	г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0394	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0233	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0525	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
98.	г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0452	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0511	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,73	5	0,47	0,66	0,779	
99.	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, 5 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0385	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0154	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0511	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,86	5	0,47	0,66	0,779	
100.	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, (Селитебная Север) 5 зона,	Азот диоксид	0,0401	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0129	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0482	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,92	5	0,47	0,66	0,779	
101.	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, (Селитебная Восток) 5 зона,	Азот диоксид	0,0409	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0183	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0479	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,78	5	0,47	0,66	0,779	
102.	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, (Селитебная Запад) 5 зона,	Азот диоксид	0,0392	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0172	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0505	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
103.	г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, 5 (Телекоммуникационное оборудование)	Азот диоксид	0,0333	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0199	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0374	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,65	5	0,47	0,66	0,779	
104.	г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0482	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0195	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0572	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
105.	г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0435	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0186	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0556	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,27	5	0,47	0,66	0,779	
106.	г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0469	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0175	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0549	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,34	5	0,47	0,66	0,779	
107.	г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0392	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0207	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0528	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,22	5	0,47	0,66	0,779	
108.	г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303 (Антенны 5 G)	Азот диоксид	0,0351	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0186	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0415	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,95	5	0,47	0,66	0,779	
109.	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0552	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0225	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0467	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,42	5	0,47	0,66	0,779	
110.	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0573	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0237	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0502	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,95	5	0,47	0,66	0,779	
111.	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0556	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0233	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0507	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,23	5	0,47	0,66	0,779	
112.	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0544	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0241	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0511	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	2,19	5	0,47	0,66	0,779	
113.	г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4 (Антенны 5 G)	Азот диоксид	0,0317	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0173	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0368	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,85	5	0,47	0,66	0,779	
114.	г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0332	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0185	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0591	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,87	5	0,47	0,66	0,779	
115.	г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0339	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0189	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0625	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,59	5	0,47	0,66	0,779	
116.	г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0334	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0194	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0611	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,74	5	0,47	0,66	0,779	
117.	г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0348	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0193	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0584	0,5	0,03	0,05	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,96	5	0,47	0,66	0,779	
118.	г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А (Антенны 5 G)	Азот диоксид	0,0288	0,2	0,05	0,06	0,04	
		Азот оксид	0,0145	0,4	0,04	0,05	0,027	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	0,0389	0,5	0,03	0,05	0,02	
		Углерод оксид	1,73	5	0,47	0,66	0,779	

Вывод: по результатам замеров атмосферного воздуха превышений по 5-ти ингредиентам (загрязняющим веществам) от значений предельно-допустимых концентраций не выявлено.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРОДА АЛМАТЫ И АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Биоразнообразие — это совокупность всех живых существ и экосистем, в которых они обитают. Прежде всего, оно представляет собой взаимодействие между живыми организмами и природной средой — динамику, которая необходима для выживания планеты.

Фауна города Алматы и Алматинской области.

Сразу оставим за скобками голубей, синиц, афганских скворцов, сорок, ворон и воробьёв.

Хотя про воробьёв это мы зря. В последние годы в Алматы их можно встретить не очень часто, так что их уже можно отнести к редким видам. Зато алматинцы невооружённым глазом могут наблюдать чёрных дроздов. Этой зимой и весной их в городе довольно много.

Но перейдём к более редким видам. Если брать места ниже проспекта Аль-Фараби, то можно понаблюдать за птицами:

Ботанический сад выделяют особенно.

Там же можно увидеть диких семиреченских фазанов. Их там много, и они гуляют довольно вальяжно.

В парковых зонах города можно встретить сов-сплюшек. Особенно в Парке 28 гвардейцев-панфиловцев. Напомним, что в 2024 году сплюшки стали птицами года в Казахстане.



Рис. 5.1. Сова-сплюшка

Они зимуют в районе Южной Сахары, а в наши края возвращаются на лето. В середине апреля они уже прилетают. Увидеть их сложно — это ночные животные. Но зато их можно услышать и узнать по характерному звуку, который иногда сравнивают со скрипучими качелями.

Иногда не обязательно даже выбираться в парки, чтобы увидеть необычных птиц.

А на полгода вперёд можно записать птиц, которые прилетают в Алматы на зимовку: завирушки, обыкновенный дубонос, арчовый дубонос.



Рис. 5.2. Белая цапля

Животный мир. Для начала напомним простое правило: животные — это всё живое, начиная с червей, звери — это млекопитающие. О зверях-то и пойдёт речь. Не заходя в парки по вечерам, алматинцы могут видеть летучих мышей — они уже проснулись.

Чаще всего у нас встречается нетопырь-карлик. Это такая городская летучая мышь. Их можно увидеть прямо в центре города. Иногда встречается рыжая вечерница, но реже. Её можно увидеть скорее в частном секторе.

В Парке первого президента стабильно много белок, и их можно прямо с рук покормить.



Рис. 5.3. Белка в роще Баума

Если же отправиться в сторону гор, то звериное биоразнообразие становится заметнее. Например, в районе визит-центра «Аюсай» можно встретить кабанов.

В ущелье Проходном можно встретить сибирских горных козлов. Это если подняться чуть повыше. А пониже встречается елик — так по-казахски называется сибирская косуля.



Рис. 5.4. Сибирский горный козёл

Ну и не зря ущелье Аюсай получило своё название. Медведи там действительно есть. Как минимум, во время карантина их фиксировали в той стороне фотоловушки.

В фотоловушки, установленные в горах, попадался и животный символ Алматы — снежный барс. Прибор снял его в районе Шымбулака. Но, как говорит фотографы, заснять на фотоаппарат ирбиса — это очень большая удача, потому что он очень осторожный зверь.

В принципе животные боятся человека. Но те же кабаны в качестве самообороны могут и напасть. Например, если попытаться взять в руки поросёнка или что-то в них кидать, то, защищая их, кабан может наброситься. Звери более активны в темноте. Так что если вы находитесь на природе в темноте, то можно просто подать звуки, и они сами отойдут. Звери пугаются и убегают от любого шороха.

Если же хочется принять участие в фотоохоте и снимать зверей в их естественной обстановке, то можно выехать за пределы Алматы в национальный парк «Алтын-Эмель».

Там построена смотровая башня, и с неё по утрам можно наблюдать за куланами — это такие дикие ослики. Там же можно увидеть джейрана. Ну и птиц разных тоже.

А ещё недалеко от Алматы можно встретить волков.

Рептилии. Ну и раз уж мы выбрались за пределы Алматы, стоит поговорить о пресмыкающихся.

Начнём с опасных. Таких, в окрестностях Алматы всего два вида. Речь, конечно, о змеях — это щитомордник и гадюка. Встретить их можно как в горах — реже, так и в степи — чаще.

Но они сами тоже никогда не нападут. Только если на них, допустим, наступить. Или будут ещё как-то провоцировать.

В стороне Конаева, можно встретить ящерицу агаму. Небольшую, но симпатичную. Встречаются и барханные ящерики.

А ещё есть такая редкая рептилия как лягушкозуб. Он встречается только в Жетысуйском Алатау. Те, кто хочет её увидеть, могут отправиться в район Текели и там её увидеть.

Ну и, конечно, в окрестностях Алматы ползают старые, иногда реально старые добрые черепахи.

Если вы их встретите, то у вас будет много времени, чтобы снять это пресмыкающееся со всех сторон. Ей точно до вас не будет дела.

Флора города Алматы и Алматинской области.

В Алматы — городе республиканского значения Республики Казахстан, имеющем многолетнюю историю, прежде не проводилось целенаправленного изучения городской травянистой флоры.

Город Алматы расположен у подножия гор Заилийского Алатау на крайнем юго-востоке республики с довольно мягким климатическим режимом. Климат Алматы континентальный и характеризуется влиянием горно-долинной циркуляции, что особенно проявляется в северной части города, расположенной непосредственно в зоне перехода горных склонов к равнине. Структура почвенного покрова Алматы полностью определяется вертикальной зональностью Заилийского Алатау, где с изменением высоты меняются и природно-климатические зоны, и пояса, соответственно, и почвенно-растительный покров. Верхняя часть — урочище Медео расположено в лугово-лесостепной зоне с выщелоченными чернозёмами, тёмно-серыми лесостепными и горными лесолуговыми почвами. Ниже на высоте от 1000 до 1200-1400 м над у.м. расположена степная предгорная зона со следующими поясами (подзонами), это пояс высоких предгорий (прилавков) с чернозёмами и пояс предгорных тёмно-каштановых почв, которые начинаются от 750 до 1000 м. Необходимо отметить, что изучение травянистых растений урбанизированных территорий осложняется тем, что почвы г. Алматы подвергались длительному антропогенному воздействию. Естественные почвенные горизонты в городах перекрыты привозными грунтами, изолированы от атмосферного воздуха различными твёрдыми покрытиями, такими как асфальт, бетон, брусчатка и т.п. Известно, что городские почвы поглощают химические загрязнители из воздуха. Темпы самоочищения почвы значительно ниже, чем у подвижных сред — воды и воздуха, и однократно попавшие в неё вещества могут наносить вред растениям в течение длительных периодов времени. Под влиянием выхлопных газов содержание свинца в травянистых растениях увеличивается в 50–100 раз.

Но несмотря ни на что, дикие растения пытаются заселить каждый пяточок открытой почвы – и если они не вытаптываются или не закатываются колёсами, то без всякого полива они покрывают землю, убирают пыль и делают город чище, приятнее глазу и комфортнее для жизни.

Часть из дикорастущих растений, которые встречаются в городе как таковом: Костёр кровельный, Райграс высокий, французский, Мятлик луковичный живородящий, Мятлик луговой, Ежа сборная, Тысячелистник, Полынь горькая, Чертополох закаспийский, Нивяник обыкновенный...

Костёр кровельный. Однолетние травянистые растения. Стебли в числе нескольких, прямостоячие или в нижней части коленчато-приподнимающиеся, в верхней части, вместе с веточками соцветия коротко- и тонко-пушистые, 20-50, редко до 60 см высотой. Листья линейные, постепенно, но недлинно заострённые, 1,5-4, реже до 5 мм шириной, покрытые вместе с влагалищами короткими тонкими волосками. Язычок 2-3 мм длиной, расщеплённый.



Рис. 5.5. Костёр кровельный

Райграс высокий. Травянистое растение, вид рода Райграс (*Arrhenatherum*) семейства Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*). Распространён в Евразии и Северной Африке, как заносное растение встречается и в других регионах. Культивируется.

Многолетний злак, растущий густыми дерновинами и развивающий высокие (до 1 м) гладкие стебли, с плоскими, линейными по краю, острошероховатыми, в почкосложении свёрнутыми листьями; язычок короткий реснитчатый.

Стебель заканчивается длинной, после цветения сжатой метёлкой, с острошероховатыми ветвями. Колоски небольшие, слегка сжатые, двухцветковые; нижний цветок мужской, верхний обоеполый. Колосковые чешуйки равны

цветковым, из них нижняя с одной, а верхняя с тремя жилками; нижняя цветковая чешуйка с 5-7 жилками и в обоеполом цветке с длинной, коленчатой, внизу скрученной остью, отходящей от основания чешуйки; в мужском цветке ость короткая, прямая, выходящая ниже верхушки чешуйки.

Зерновка продолговатая, без бороздки. Семена при созревании остаются в цветочных плёнках, остистые, очень трудно высеваются. Масса 1000 семян 2-4 грамма.



Рис.5.6. Райграсс высокий

Ежа сборная. Вид многолетних травянистых растений рода Ежа (*Dactylis*) семейства Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*). Принадлежит к числу лучших кормовых трав.

Многолетнее травянистое рыхлодерновинное растение. Корневище короткое, ползучее, довольно толстое, с обильными мочковатыми тонкими корнями. Стебли (25)35-130(150) см высотой и 1,5-3 мм толщиной, прямые или приподнимающиеся у основания, с длинными междоузлиями, голые, гладкие или под соцветием слабо шероховатые.

Листья (3)5-12(20) мм шириной, серовато-зелёные, линейные или широколинейные, чаще плоские или вдоль сложенные, мягкие, острошероховатые или острошиповатые по краям, шероховатые по жилкам, тонко заострённые. Влагалища как правило короче междоузлий, сильно сплюснутые, на $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ длины от основания замкнутые, шероховатые, реже гладкие или коротковолосистые. Язычки (2,5)4-7(10) мм длиной, плёчатые, продолговатояйцевидные, тупые, расщеплённые, наверху бахромчато-надорванные, обычно голые и гладкие.

Соцветие – серовато-зелёная, плотная, густая, сжатая с боков, односторонняя, лопастная, обычно треугольная в очертании метёлка (вначале

узкая и плотная; во время цветения широколанцетная, с отклонёнными и раскинутыми ветвями первого порядка; позже сжатая), (3)7-15(20) см длиной и (2)3-5(7) см шириной, с остротрёхгранной осью и отходящими от узлов по одной, по двум сторонам метёлки, шероховатыми, длинными, особенно нижними, ветвями первого порядка, на которых непосредственно, или на отдельных веточках второго порядка, расположены однобокие, продолговато-эллиптические, головчатые пучки тесно скученных колосков.

Колоски (2)3-5(6)-цветковые, (4)6-8(10) мм длиной, на коротких ножках, сильно сжатые с боков, продолговато-обратнойцевидной формы, серовато-зелёные, часто с фиолетовым оттенком; ось с сочленением под каждым цветком, шероховатая, иногда с рассеянными короткими волосками. Колосковые чешуи почти одинаковые, килеватые, ланцетные или ланцетно-продолговатые, жесткие, кожисто-перепончатые, по килю реснитчатые, с 1-3 неясными жилками, очень острые, с остевидными заострениями, короче колоска и цветочных чешуй; нижняя колосковая чешуя (2)3,5-5(6,5) мм длиной, верхняя колосковая чешуя 3-5,5(7) мм длиной. Цветочные чешуи неодинаковые. Нижняя цветочная чешуя (3)5-6,5(7) мм длиной, продолговатая, продолговато-ланцетная или ланцетная, с 5 тонкими жилками, резко килеватая, вверху по килю жёсткореснитчатая, по краю короткореснитчатая, иногда полностью голая, на верхушке с остриём или остью 1-2(2,5) мм длиной. Каллус голый, очень короткий. Верхняя цветочная чешуя немного короче нижней, ланцетно-эллиптическая, плёнчатая, уплощённая, с 2 килями, по килям шероховатая или короткореснитчатая, кверху суженная, на верхушке двузубчатая. Цветковые плёнки двузубчатые или двулопастные. Тычинок 3, пыльники до (1,5)2-4,5(5) мм длиной. Столбик пестика удлинённый, рыльце перистое.

Плод — продолговатая зерновка, с внутренней стороны желобчатая, 1,8-3 мм длиной; рубчик овальный, в 6-8 раз короче зерновки. Масса 1000 семян 0,8-1,24 грамма.

Цветение июнь-август, плодоношение июль-сентябрь.



Рис.5.7. Ежа сборная

5.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА ФЛОРУ

В 2024 году в оценки влияния на флору выбраны объекты с телекоммуникационным оборудованием, расположенные в городе Алматы.

Город Алматы – город республиканского значения с населением свыше 2,2 млн человек.

Флора города Алматы представлена 360 видами сосудистых растений, относящихся к 201 роду и 70 семействам. Центральный парк культуры и отдыха – 201 вид; Парк «28 гвардейцев-панфиловцев» – 111 видов; Парк «Кок-Тобе» – 110 видов; Парк «Первого Президента Республики Казахстан» – 124 вида; парк «Дружба» – 73 вида; парк «Южный» – 98 видов; парк «Гулдер» – 76 видов; парк «Ганди» – 97 видов, парк «Сейфулина» – 74 вида, парк «Детский» – 76 видов, парк «Family» – 142 вида, парк Желтоксан – 58 видов. По видовому составу, во флоре парков Алматы доминирует отдел цветковых растений, на долю которого приходится 98,4 %, и 1,6 % относится к хвойные, папоротниковидные, плауновые, и хвощевидные. Около 35 видов древесно-кустарниковых растений оказались общими для всех парков, бульваров и скверов. Во флоре всех парков процент местных аборигенных видов составляет очень низкий процент (1-3%). В спектре жизненных форм флоры парков главную роль играют многолетние травы (46,1%) и древесно-кустарниковые виды (54,0%). Для общей флоры парков города Алматы выражено преобладание ксеромезофитов и мезофитов.

При изучении растительного покрова любой территории существенную роль играет анализ флоры, проводимый по различным направлениям. Это позволяет сравнивать анализируемую флору с флорами других территорий с позиции таксономического состава, географии, биоморфологии, экологии и фитоценологии. Состав флоры отражает состояние растительного покрова и меняется с течением времени. Комплексный анализ флоры может быть использован для характеристики растительного покрова различных территорий. Важной характеристикой природной среды является погода и климат. Погода - совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определённый момент времени в той или иной точке приземной атмосферы. Климат - средний режим погоды за длительный промежуток времени (порядка нескольких десятилетий) отдельных районов, сформированный в зависимости от их географического положения и физико-географических особенностей.

Объекты с телекоммуникационным оборудованием расположены в административных зданиях, специальных помещениях в антропогенной среде. Прилегающая территория выражена городскими тротуарами, парками с зелеными насаждениями, цветами, обрабатываемых газонов. При значительном вмешательстве в естественную среду растительного мира оценка влияния телекоммуникационного оборудования невозможна.

Принимая во внимание, что показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух не превышают предельно-допустимых концентраций,

следует, что негативного воздействия на флору города Алматы в местах присутствия телекоммуникационное оборудование не оказывает.

5.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НА ФАУНУ

Мониторинг животного мира в зоне влияния деятельности Компании проводится в целях своевременного выявления, предупреждения и устранения последствий негативных процессов и явлений для сохранения биологического разнообразия.

Птицы – один из самых крупных классов позвоночных животных. Видовой состав их в Казахстане хорошо известен. К настоящему времени в республике зарегистрировано более 530 видов. Достаточно подробно изучен образ жизни большинства видов. Имеется обширная литература о птицах Казахстана, среди которых есть несколько работ о птицах города Алматы. Однако эта литература остается недоступной населению, и многие алмаатинцы, как выяснилось, очень плохо знают городских птиц. Часто грачей считают черными воронами, майну путают с обыкновенным скворцом, не знают видовые названия синиц и других мелких птиц. Почти ничего не знают об их образе жизни.

По наблюдениям местных жителей, таких привычных птиц, как ласточки, горлинки, воробьи стало намного меньше. Чаще всего их можно теперь увидеть в частном секторе или в области. Как объяснил научный сотрудник лаборатории орнитологии – герпетологии Института зоологии, в Алматы произошло сокращение гнездовья местных видов птиц. В связи с ростом городов стало меньше «зеленых зон». Из-за сокращения частного сектора, который отодвигается за черту города, меняются и условия существования птиц, которые перемещаются следом. Именно там имеется достаточное количество растений и насекомых – ими питаются горлицы, воробьи и ласточки. Из четырех видов горлиц в Алматы и окрестностях обитают малая и кольчатая горлицы. Они предпочитают селиться под крышами или карнизами одноэтажных зданий, гнездятся отдельными парами, нередко несколько пар живут по соседству друг с другом.

У ласточек и обыкновенных скворцов произошло перераспределение мест гнездования. Это связано с изменением биотопов и условий для их выживания, также одной из причин стало соседство с майной. Этот вид вытесняет их с мест гнездования.

Как отмечают орнитологи, за последние пять лет, по данным учетов в период весенней и осенней миграции на перевале Чокпак, который находится в Западном Тянь-Шане (место пересечения миграционных путей многих видов перелетных птиц в большом количестве), численность деревенской ласточки увеличилась, чего нельзя сказать об испанском (черногрудый) и индийском воробьях. В настоящее время их численность уменьшилась в сотни раз.

Для выяснения изменения численности воробьев необходимо проводить комплексные исследования (международные проекты), которые позволят детально подойти к проблеме.

Специалисты отмечают, что к росту городов и сокращению природных диких парков легко приспособляются инвазивные виды птиц, но эти изменения плохо переносят местные птицы. Поспособствовало их приспособлению к нашей местности и то, что майны всеядны. Летом птицы, в основном, питаются жуками, прямокрылыми и другими насекомыми, клещами. С удовольствием поедают ягоды винограда, вишни, черешни, джигиды и тута.

Но говоря о значении городских птиц, нужно подчеркнуть, что среди них нет вредных видов. Наоборот, они приносят несомненную пользу, контролируя численность многих насекомых, вредителей древесно-кустарниковых насаждений. В определенной мере они выполняют функции санитаров города, используя в пищу различные пищевые отбросы. Как следует из анализа, для сохранения и приумножения разнообразия фауны, необходимо создать соответствующие условия, или постараться сохранить какие-то участки в городской среде первоначальном виде.

В ходе мониторинговых исследований фауны в июне-августе 2024 г., для объективной оценки воздействия Компании в качестве индикаторов были выбраны птицы, как представитель фауны, встречающийся в городской среде чаще, чем представители парнокопытных, наземных позвоночных. Наблюдения проводились в местах возможного гнездования птиц: на вспомогательном оборудовании (дизельные генераторные установки), антенно-мачтовые сооружения, крыши административных зданий вблизи с антеннами беспроводной связи.

5.3. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ФЛОРУ, ФАУНУ, НАСЕЛЕНИЕ

Шумы и вибрации различной интенсивности и спектра создаются при работе различных механизмов, агрегатов, проезжающего автотранспорта и других устройств.

Эксплуатация любого энергетического оборудования сопровождается выделением теплового, шумового, вибрационного загрязнения окружающей среды.

Шум – сочетание звуков различной частоты и амплитуды. Шум мешает восприятию полезных звуков (человеческой речи, сигналов и пр.), нарушает тишину и оказывает вредное действие на окружающую среду и организм человека. Шум создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Шум способен увеличивать содержание в крови таких гормонов стресса, как кортизол, адреналин и норадреналин - даже во время сна. Чем дольше эти гормоны присутствуют в кровеносной системе, тем выше вероятность, что они приведут к опасным для жизни физиологическим проблемам.

Население, проживающее в этих районах в условиях значительного превышения установленных норм по шуму, отмечает ухудшение самочувствия,

головные боли, нарушение сна, функций сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта.

Для борьбы с шумом и вибрациями и обеспечения регламентированных уровней шума рабочей зоны предприятий и в окружающей среде необходимо проведение целого комплекса инженерно-технических мероприятий. Большое значение имеет планирование методов борьбы с шумом и вибрациями, которому предшествует анализ производственных условий для выявления наиболее вредных производственных участков. Перспективным направлением снижения шума является создание малошумных машин, оборудования и средств транспорта. Еще на стадии проектирования технологических процессов и производственных зданий создание мер по снижению шума до уровней, регламентированных санитарными нормами, является важным показателем качества. Этот путь достаточно сложный и не всегда приносит ожидаемый результат. Поэтому, важное место при борьбе с шумом и вибрацией занимают методы, снижающие эти неблагоприятные факторы производственной среды на пути их распространения. Звукоизоляция и звукопоглощение очень широко применяются в целях защиты от шума в цехах и других помещениях. Для звукоизоляции используются физические пространственные преграды, препятствующие распространению шума, а для звукопоглощения – покрытия, наносимые на отражающие поверхности (потолок или стены), или штучные поглотители, располагаемые в пространстве помещения.

Звукоизоляция применяется для уменьшения шума, исходящего из шумных помещений через косвенные пути распространения звука (окна, дверные проемы, ворота), а также от корпусов энергетического оборудования, находящихся на открытом воздухе.

Ограждающие конструкции производственных помещений должны обладать требуемой звукоизоляцией. Расчетные шумовые характеристики от технологического, электротехнического, санитарнотехнического оборудования, а также внешних шумов (в городах, поселках) определяется в каждом конкретном случае при разработке рабочего проекта, в рамках которого рассматривается возможное влияние намечаемой деятельности на окружающую среду и население.

Дальнейшее исследование заключается в проведении физического мониторинга (замеров шума) уже действующего объекта (эксплуатируемого оборудования).

Физический мониторинг – система наблюдений за влиянием физических процессов и явлений на окружающую среду и на биоразнообразие экосистем.

Цель мониторинга физических воздействий - оценить уровень физических факторов воздействия телекоммуникационного оборудования и объектов Компании, определить, соответствуют ли они установленным нормам и рекомендациям.

В процессе деятельности Компании именно воздействие физических факторов наиболее вероятный источник воздействия на биоэкосистемы, т.к. именно телекоммуникационное оборудование является потенциальным источником электромагнитных, вибро-акустических и радиологических воздействий.

В период мониторинга летом 2024 года замеры уровня шума производились прибором ВШВ-003-М3 (паспорт и сертификат поверки представлены в приложении 5, 6).

Процесс мониторинга воздействия физических параметров включает следующие этапы:

А) Подготовка к измерениям: Проверить механическую исправность, с заднего отсека измерителя снять крышку, вынуть источник питания и вставить батареи.

Б) Установка оборудования: Установить измеритель в рабочее положение (горизонтальное или вертикальное) и механическим корректором нуля установить стрелку на отметку 0 шкалы 0-1

В) Измерение уровней шума: Измерения проводятся периодически в течении 5-10 минут для установления средних показателей.

Г) Обработка результатов измерений: После завершения измерений полученные данные вносятся в журнал.

В таблице 5.3.1 приведены результаты замеров шума на объектах телекоммуникационного оборудования, где имеется шумовое загрязнение.



Фото 5.3.1.
ул.Панфилова, 129



Фото 5.3.2.
пр. Аль-Фараби, 134

Таблица 5.3.1

№	Адрес	Точка замера	Фактические результаты измерения шума , дБ	Норма по НД
1	2	3	4	5
1	РК, г.Алматы, ул.Есенова 23/7	Телекоммуникационное оборудование	43	75
2	РК, г.Алматы, ул. Ермака 17	Телекоммуникационное оборудование	43	75
3	г.Алматы, ул.Панфилова, 129	ДГА	62	75
4		Прецизионные кондиционеры	58	75
5		CDMA800	54	75
6	РК, г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113	РАС6610 Комната/кабинет (3-этаж)	50	75
7	РК, г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б	Телекоммуникационное оборудование	55	75
8	РК, г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39	РАС6610 Комната/кабинет (2-этаж)	48	75
9	РК, г.Алматы, ул.Панфилова 72/74	Кондиционер Liebert Hirros HIMOD S17UA (4 шт)	55	75
10		Дизельгенератор	103	75
11		Улица Назарбаева дом 77, замеры перед подъездом	72	75
12	РК, г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 134	Телекоммуникационное оборудование	43	75
13	РК, г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 118	Радиомост Ubiquiti PowerBeam M5 400	52	75
14	РК, г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39	Телекоммуникационное оборудование	49	75
15	РК, г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216	Телекоммуникационное оборудование	44	75
16	РК, Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект"	Телекоммуникационное оборудование	51	75
17	РК, г.Алматы, ул.Джумалиева, 108	Телекоммуникационное оборудование	47	75
18	РК, г.Алматы, ул. Бейсебаева 47	CDMA800 Контейнер	49	75
19	РК, г.Алматы, ул.Шемякина 55	CDMA800 Комната/кабинет(1-этаж)	47	75
20	РК, г.Алматы, ул.Кызыбаева 9	Телекоммуникационное оборудование	45	75
21	РК, г.Алматы, ул.Ахан серы 150а	Телекоммуникационное оборудование	52	75
22	РК, г.Алматы, ул. Оспанова 160	Телекоммуникационное оборудование	56	75

23	РК, г. Алматы, мкр. Таугуль д.19	CDMA800 Контейнер помещение Digital tv (часть первого этажа) - Телекоммуникационное оборудование	45	75
24	РК, г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45	Телекоммуникационное оборудование	48	75
25	РК, г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, 5	Телекоммуникационное оборудование	61	75
26	РК, г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303	Антенны 5 G	42	75
27	РК, г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4	Антенны 5 G	45	75
28	РК, г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А	Антенны 5 G	55	75

Согласно таблице 5.3.1 и по результатам замеров шума вблизи телекоммуникационного оборудования превышений ПДУ не установлено.

В целях недопущения негативного воздействия шума на окружающую среду и население необходимо выполнять ряд мероприятий по техническому обслуживанию оборудования, производить ремонт оборудования, проводить модернизацию и замену оборудование с высоким показателем энергоэффективности и шумоподавления.

5.4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ, ФАУНУ И НАСЕЛЕНИЕ.

Электромагнитные поля играют существенную роль во всех процессах, происходящих на земле. Являясь первичным периодическим экологическим фактором, естественное магнитное поле (МП) Земли на протяжении миллиардов лет постоянно воздействовало и воздействует на становление, состояние и динамику экосистем. В ходе эволюционного развития, структурно-функциональная организация экосистем адаптировалась к естественному фону МП. На нынешнем этапе развития научно-технического прогресса человек существенно трансформирует естественное магнитное поле, нередко резко повышая его напряженность и придавая ему новые параметры.

Воздействие техногенных электромагнитных полей на природные биокомплексы сравнимо с естественными, а в некоторых случаях превосходит их. Энергетические установки создают электромагнитные поля промышленных частот (50 Гц) значительно выше среднего уровня естественных полей.

Подход к взаимодействию электромагнитных излучений с биосистемами различной иерархии диктует рассмотрение данного воздействия как сложного техногенного экологического фактора, оказывающего множественное разнонаправленное (средообразующее, биоцидное и стимулирующее) воздействие на компоненты экосистем.

Следовательно, высоко актуальна необходимость изучения воздействия данного фактора на биологические системы на всех уровнях их организации. К настоящему времени исследователями получено множество данных по влиянию, прежде всего магнитных полей, на состояние человека и животных. В то же время, воздействие электромагнитного фактора на функционирование биосистем на различных уровнях организации до сих пор остается слабо затронутым исследованиями. Та же ситуация сохраняется и в отношении механизмов воздействия составляющих электромагнитного поля разных частот и интенсивностей на живые организмы.

Одно из следствий цивилизации - заполнение окружающей среды электромагнитными полями разной частоты и амплитуды. С электромагнитным загрязнением связано неблагоприятное изменение биосферы и насыщение ее энергией. В виде энергии окружающая среда загрязняется теплом и электромагнитными полями (ЭМП). С точки зрения экологии, ЭМП – это один из видов энергетического загрязнения окружающей среды, являющийся глобальным фактором изменения биосферы.

Электромагнитную энергию излучает и множество технических средств, основные функции которых не связаны с преднамеренным процессом излучения, например, энергетические установки, электрифицированный транспорт, линии электропередач и т.п. Различные виды электромагнитных и корпускулярных излучений - важнейший инструмент познания живой материи.

Искусственные электромагнитные и магнитные поля, близкие к амплитуде и частотному диапазону к естественным полям, также оказывают действия на биологические объекты.

Электромагнитные поля (ЭМП) промышленной частоты (ПЧ) представляют собой часть сверхнизкочастотного диапазона. Они широко распространены в производственных условиях и быту. С развитием электроэнергетики, радио- и телевизионной техники появилось большое число разнообразных источников ЭМП. ЭМП близ генераторов следует рассматривать как поля индукции, а не как поток излучения радиоволн. Поля индукции быстро ослабляются по мере удаления от источника, и за пределами окрестности радиусом в несколько длин волн напряженность ЭМП составляют уже незначительную долю от их начальных величин. ЭМП промышленной частоты возникают у линий электропередач, трансформаторов и т. д. В непосредственной близости от этих источников напряженности ЭМП могут быть весьма значительными.

Биологическое влияние электрических и магнитных полей на биосистемы различной иерархии достаточно много исследовалось. Однако эффекты этого типа воздействия на живые организмы до сих пор не ясны и трудно поддаются определению. Эффект от воздействия ЭМП очень многообразен и может быть как отрицательным, так и положительным. ЭМП разных частот и интенсивностей могут вызывать как ингибирующее воздействие, так и стимуляцию жизненных процессов (гормезис).

Эффект гормезиса нашел наибольшее применение в растениеводстве, в частности в предпосевном облучении семян, что не исключает его использование в других отраслях.

Установлено, что максимальной чувствительностью к ЭМП обладают целостные организмы, меньшей - изолированные органы и клетки и еще меньшей - растворы молекул (Пресман, 1968).

Биологическое действие ЭМИ зависит от длины волны (или частоты излучения), режима генерации (непрерывный, импульсный), условий воздействия на организм (постоянное, прерывистое; общее, местное; интенсивность; длительность). Биологическая активность ЭМИ уменьшается с увеличением длины волны (или снижением частоты) излучения, поэтому наиболее активными являются санти-, деци- и метровый диапазоны радиоволн. Электромагнитные излучения, характеризующиеся импульсной генерацией, обладают большей биологической активностью, чем излучения с непрерывной генерацией.

Воздействие электромагнитных полей на биологические объекты определяется величиной наведения внутренних полей и электрических токов и их распределением в теле человека и животных. Это зависит от размера, формы, анатомического строения тела, электрических и магнитных свойств тканей, ориентации объекта относительно поляризации тела, а также от характеристик ЭМП (частота, интенсивность, модуляция и др.). Поглощение и распределение поглощенной энергии внутри тела существенно зависит также от формы и размеров облучаемого объекта, от соотношения этих размеров с длиной волны излучения.

Электромагнитные волны лишь частично поглощаются тканями биологического объекта. Часть электромагнитной энергии уходит в космическое пространство, а остальная рассеивается (поглощается) окружающей средой (Сподобаев, 2000). Поэтому, биологический эффект зависит от физических параметров ЭМП. Степень поглощения энергии тканями зависит от их способности к ее отражению.

В основе всех биологических реакций при действии неионизирующих ЭМИ лежат два типа взаимодействия - тепловое и нетепловое, последнее называется информативным. В 1953 году американский ученый Г. Шван предложил считать предельно допустимой для человека плотность потока энергии, равную 100 мВт/см. Эта величина называется тепловым порогом (Сподобаев, 2000). Значения равные, или меньшие, повышают температуру облучаемого объекта или участка не более, чем на 1°C, и вызывает эффекты, сопоставимые с происходящими в организме при естественных физиологических процессах (Михайлов, 2011). При значениях плотности потока энергии, превышающих тепловой порог, система терморегуляции не справляется с отводом генерируемого тепла и происходит перегрев организма человека. Таким образом, возникает тепловой эффект.

Уровень его зависит от интенсивности облучения. Биологический эффект теплового воздействия вызывает энергия ЭМИ, которая поглощается и утилизируется биологическим объектом. При воздействии ЭМП на биологический объект происходит преобразование электромагнитной энергии внешнего поля в тепловую, что сопровождается повышением температуры тела или локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток, особенно с плохой терморегуляцией (хрусталик, стекловидное тело, семенники и др.).

При облучении ЭМИ температура повышается не в окружающей среде или не на поверхности тела, а непосредственно в самом организме животного. Нагревание тканей тела животных и общее повышение температуры тела под действием ЭМП зависят от величины электромагнитной энергии, преобразующейся в тепловую (Пресман, 1968). Тепловые воздействия сопоставимы с энергетическим обменом организма животного.

При нетепловом (информационном) действии биологическую реакцию вызывает не энергия ЭМИ, она лишь является иницирующим сигналом для собственных энергетических ресурсов организма.

В организме животного и человека при нахождении в электрическом, магнитном или электромагнитном внешних полях, индуцируются токи, накладывающиеся на собственные биотоки, в результате чего могут измениться естественные процессы или возникнуть новые явления.

Постоянные внешние электрические поля не могут вызвать токов в организме. Единственным следствием воздействия таких полей может быть возникновение электрических зарядов на поверхности тела. Постоянные магнитные поля проникают внутрь организма без изменения, так как в организме отсутствуют ферро- или диамагнитные образования.

Электромагнитные поля высокой частоты также способны индуцировать токи в организме. Появление этих токов, безусловно, является новым, влияющим на

процессы в организме, фактором, так как в естественных условиях высокочастотные токи в организме отсутствуют.

Как показали исследования, переменное электрическое поле влияет на многие организмы, так же, как и постоянное. Однако показано, что при одинаковой напряженности поля, реакция дрозофил на переменное поле в 1,5-2 раза выше, чем на постоянное. Усиление реакции может быть связано с возникновением вибрации конечностей, прежде всего антенн в переменном поле. Частота изменений поля, вызывающая максимальную реакцию насекомого, совпадает с резонансной частотой колебаний антенн насекомых данного вида.

В зависимости от частоты, воздействие ЭМП на организмы сильно различается. Рассмотрим их подробнее.

Наиболее распространенные промышленные частоты являются сверхнизкими (50 Гц).

Электромагнитные поля, создаваемые с помощью электромагнитов, оказывают возбуждающее действие на некоторых жуков-листоедов. Эти поля воздействуют также на плодовитость насекомых. На тлей *АсуМозгркоп сагаганае* С1ю1ос1к., особенно в начале лета, постоянное воздействие полем приводило к повышению плодовитости на 30% (Чернышев, 1996).

Малочисленны работы, посвященные эффектам ЭМП на фоне меняющихся факторов окружающей среды. Все это приводит к отсутствию единого мнения о механизмах влияния ЭМП на живые системы.

Наибольшие успехи в данной области достигнуты школой профессора Е.К. Еськова. В процессе проведения фундаментальных исследований с использованием многосторонней оценки результатов влияния ЭМП разработан методологический подход к изучению данного фактора. В его основе лежат комплексные исследования поведенческих и физиологических реакций живых систем различного уровня сложности на данный фактор. Это позволило профессору Е.К. Еськову и его ученикам (Еськов, 1974, 1975, 1976, 1979, 1981, 1986, 1990, 1990а, 1990б, 1990в, 1992, 1995, 2003; Золотов, 2004) разработать теорию механизмов восприятия ЭМП насекомыми, определить диапазоны и пороги чувствительности их к ЭМП, открыть орган, воспринимающий влияние этого фактора и изучить онтогенетические аспекты данного влияния у насекомых.

В результате этих исследований обнаружено дестабилизирующее влияние ЭП на микроклимат жилища рыжих лесных муравьев. Установлено, что ЭП у них вызывает оборонительные реакции и приводит к формированию взаимной агрессии и гибели насекомых (Чернышев, 1996).

Электромагнитные поля вызывают групповые реакции у насекомых. Повышение агрессивности отдельных особей вызывают наведенные токи и статические заряды поверхности тела, создаваемые ЭП. При взаимных контактах особей эти факторы создают электрические разряды, которые воспринимаются как акты взаимной агрессии. Это приводит к формированию неадекватного поведения, выражающегося во взаимной агрессии и массовой гибели особей (Грефнер, 1998).

Пчелиные семьи, обитающие в ульях, расположенных вблизи электрооборудования, слабеют и отличаются малой продуктивностью (Еськов, 1990).

ЭП стимулирует повышение интенсивности обменных процессов у насекомых, влияет на уменьшение продолжительности их жизни на стадиях куколки и имаго. Эффективность действия ЭП на частотах, находящихся в диапазоне максимального восприятия, зависит от его напряженности. У всех изучаемых видов животных (от простейших до насекомых) ЭП обладает репеллентным эффектом и может рассматриваться как отрицательный раздражитель. Вероятнее всего, с этим связано влияние ЭП ЛЭП на изменение плотности дождевых червей под линией (Золотов, 2004).

В работе Н. М. Грефнера исследовалось развитие личинок травяной лягушки (*Rana temporaria* L.) в электромагнитном поле. В качестве генератора электромагнитных волн использовался генератор промышленных частот. Экспериментальные данные показывают, что электромагнитное излучение оказывает неоднозначное воздействие на рост и развитие головастиков *Rana temporaria*: оно слегка ускоряет рост головастиков, но замедляет скорость развития и увеличивает эмбриональную смертность, вызывает изменение в крови (Грефнер, 1998).

Воздействие ЭМ промышленных частот на организм человека достаточно широко освещено в литературе. Выявлено повышение случаев онкологических заболеваний у людей, долгое время подвергавшихся облучению ЭМП ПЧ. В то же время данные противоречивы и считается что промышленные излучения, с которыми повседневно сталкивается большая часть людей в городах, не представляют серьезной опасности в качестве источника заболеваемости лейкемией.

В литературе имеются сведения об изменениях со стороны сердечно-сосудистой и нейроэндокринной систем, иммунитета, обменных процессов, а также об индуцирующем влиянии ЭМИ ПЧ на процессы канцерогенеза. При изучении состояния здоровья лиц, подвергавшихся производственным воздействиям ЭМП при обслуживании подстанций и воздушных линий электропередачи напряжением 220—500 кВ, были отмечены жалобы неврологического характера (головная боль, повышенная раздражительность, утомляемость, вялость, сонливость). Одновременно имели место жалобы на нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Отмеченные жалобы сопровождались некоторыми функциональными дисфункциями нервной и сердечно-сосудистой систем в форме вегетативной дисфункции (тахии - или брадикардии), артериальной гипертензии или гипотонии, лабильность пульса, гипергидроз. Неврологические нарушения проявлялись в повышении сухожильных рефлексов, треморе век и пальцев рук, снижении корнеальных рефлексов и асимметрии кожной температуры, снижении памяти и внимания (Холодов, 1982; Григорьев, 2000).

Наиболее подверженной воздействию ЭМП ПЧ группой населения являются люди, работающие с источником этих излучений, отмечали замедление частоты

пульса у монтажников и добровольцев, подвергнутых воздействию ЭП напряженностью до 21 кВ/м, что может свидетельствовать о повышении риска возникновения вегетативно зависимых сердечно-сосудистых заболеваний. Однако ряд зарубежных авторов, проведя тщательное обследование лиц, находящихся в ЭП, не выявили никаких отличий в состоянии сердечно-сосудистой системы по сравнению с контролем.

По поводу воздействия ЭМП на генеративную функцию существует большое количество исследований, зачастую противоречащих друг другу, от сильного влияния до полного отсутствия. В нескольких крупных обзорах (Holzel, Lamprecht, 1994; Knave, 1994), собрано большое количество противоречивых данных по этим вопросам.

Выявлены достоверные изменения показателей нервной системы (пассивной симпатии, напряженности, стереотипии) у павианов, подвергнутых воздействию ЭП напряженностью 60 кВ/м по 12 часов в сутки в течение недели. После окончания воздействия все показатели пришли в норму.

Организм человека и животных весьма чувствителен к воздействию ЭМИ РЧ. Наиболее чувствительны к воздействию нервная система, гонады, глаза, кроветворная система (Холодов, 1982).

Действие ЭМП радиочастот на центральную нервную систему наблюдается при плотности потока энергии (ППЭ) более 1 мВт/см. Изменения в крови наблюдаются, как правило, при ППЭ выше 10 мВт/см. При меньших уровнях воздействия наблюдаются фазовые изменения количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина (чаще лейкоцитоз, повышение эритроцитов и гемоглобина). При длительном воздействии ЭМП происходит физиологическая адаптация или ослабление иммунологических реакций (Безопасность жизнедеятельности, 2006). Нормальное функционирование клеток организма человека связано с обменом веществ через мембраны. Обмен осуществляется путем открытия каналов в мембране, через которые проходят ионы натрия, кальция, хлора и других элементов. Открытие каналов происходит за счет электростатических сил, действующих на белковые молекулы мембраны, при изменениях напряжения между стенками мембраны вследствие различия концентраций ионов внутри и снаружи клетки (Холодов, 1982; Григорьев, 2000). В спокойном состоянии напряжение составляет примерно 80 мВ. Для того чтобы каналы мембраны оказались прозрачными для ионов натрия, достаточно уменьшить напряжение на 20 мВ. С учетом электропроводности и структуры нервных тканей этому состоянию соответствуют усредненные напряженность электрического поля в организме человека 40 В/м и плотность тока 4 А/м. Если внутри тела человека искусственно создать указанные поле или плотность тока, то будут нарушены естественные процессы функционирования органов, например, наступит паралич нервных тканей или нарушится ритм сокращений сердечной мышцы. Таким образом, указанные значения напряженности поля или плотности тока являются, безусловно, опасными (Безопасность жизнедеятельности, 2006).

Большое внимание в последние годы уделяется изучению возможного развития канцерогенного (лейкогенного) эффекта при воздействии

низкоинтенсивного производственного и вне - производственного ЭМП. По имеющимся в настоящее время сведениям, основную опасность представляет влияние наведенного электрического тока на возбудимые структуры организма (нервная, мышечная) (Холодов, 1982; Григорьев, 2000).

Параметром, определяющим степень воздействия, является плотность наведенного в теле вихревого тока. При этом для электрических полей рассматриваемого диапазона частот характерно слабое проникновение в тело человека, для магнитных полей — организм практически прозрачен (Большаков А.М., 2002). Было отмечено, что магнитное поле индукцией 20 мТл увеличивает двигательную активность колюшки (Холодов, 1982). Также были проведены опыты на птицах из семейства воробьиных. В 68% случаев отмечали увеличение двигательной активности на 100-430% по сравнению с контролем. Позже Т. Рыскановым в опытах на 20 крысах было дано воздействие магнитной индукции от 2,20 до 200 мТл, увеличение двигательной активности наблюдалось в 70% случаев. Величина эффекта увеличивалась с увеличением индукции (Холодов, 1982).

Потенциально опасным и вредным фактором, оказывающим влияние на биосферу, является воздействие электромагнитных полей (ЭМП), источниками которых являются радиопередающие устройства.

Беспроводная связь — это широко распространенная технология, использующая радиочастоты (РЧ) электромагнитные поля (ЭМП) для передачи информации между пользователями. Дикая природа может подвергаться воздействию этих волн, которые частично проникают в биологические ткани. Эти внутренние поля могут оказывать биологическое воздействие. Воздействие радиочастотных ЭМП и взаимодействие между ними и организмами будут зависеть от частоты волн. Беспроводные телекоммуникационные сети пятого поколения (5G) частично работают на новых частотах, которые не так часто встречаются в окружающей среде.

Как уже описывалось выше, превышений по выбросам загрязняющих веществ от вспомогательного и технологического оборудования вблизи объекта не обнаружено. Соответственно исследования были направлены на изучение влияния на птиц.

Наиболее распространённой формой использования птицами неподвижных средств, а также зданий и различных сооружений является гнездование в них. Обычно, например, гнездование сизых голубей *Columba livia*, галок *Corvus monedula*, скворцов *Sturnus vulgaris* в отверстиях, нишах, расселинах зданий и сооружений. При этом в большинстве случаев сохраняется видовой стереотип гнездового поведения птиц в природных условиях: высота размещения гнезда от земли, диаметр отверстия или размер ниш. Скворцы, гнездящиеся в природных условиях в дуплах деревьев, при гнездовании в зданиях избирают отверстия подходящего диаметра не только на оптимальной высоте гнездования, но и ближе к краю конструкции.



Фото 5.4.1

г. Алматы, ул.Джумалиева, 108



Фото 5.4.2

г. Алматы, ул. Панфилова 72/74

Сравнительно многочисленны и обычны случаи гнездования на антеннах (в балках и излучателе) и выводах волноводов мощных радиолокаторов скворцов и воробьев. Скворцы избирают для этих целей отверстия и пустоты подходящего размера обычно не ниже 2.5 м от земли и близко к краю конструкции. Например, в балках антенны они занимают только краевые отверстия. На первый этап сооружения гнезда в неподвижной установке птицы имеют от 6 ч до одних суток. Несмотря на такое мощное излучение на длине волны 10 см, птицы успешно выращивали птенцов. При кормлении птенцов родители залетали в гнездо без каких-либо трудностей. Следует также отметить, что даже шум и излучения рядом стоящего оборудования не пугали птиц, начинающих строить гнездо. Есть сведения, что одно и то же место занималось и в последующие годы, но неизвестно, была ли это одна и та же пара птиц, так как кольцевание не проводилось.

В период мониторинга летом 2024 года, замеры уровня электромагнитных полей проводились вблизи телекоммуникационного оборудования и в местах размещения антенн беспроводной связи с целью выявить превышения нормативов по электрической составляющей, Кв/м. В/м и по магнитной составляющей, если такие имеются.

Таблица 5.4.1

Результаты замеров уровня электромагнитных полей в местах расположения телекоммуникационного оборудования АО «Казакхтелеком»

Дата замера	Протокол испытаний	№ п/п	Место отбора проб	Точка отбора	Расстояние от источника в метрах	Высота от пола в метрах	По магнитной составляющей, мк Тл		По электрической составляющей, В/м	
							Результаты измерения	Норма по НД	Результаты измерения	Норма по НД
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	1	РК, г.Алматы, ул.Есенова 23/7	Производственно-лабораторный корпус-Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	3,54	25	--	--
							3,26	25	--	--
							2,44	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	2	РК, г.Алматы, ул. Ермака 17	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	2,47	25	--	--
							5,88	25	--	--
							4,63	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	3	г.Алматы, ул.Панфилова, 129	Прецизионные кондиционеры	0,7	1	4,35	25	--	--
							4,72	25	--	--
							4,86	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	4	г.Алматы, ул.Панфилова, 129	CDMA800	0,7	1	5,12	25	--	--
							5,16	25	--	--
							5,38	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	5	РК, г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39-39А/113	RAC6610 Комната/кабинет (3-этаж)	0,7	1	4,16	25	--	--
							4,52	25	--	--
							4,65	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	6	РК, г. Алматы, ул. Фурманова, 240-А, Б	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	4,36	25	--	--
							3,48	25	--	--
							4,65	25	--	--

31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	7	РК, г. Алматы, ул. Чайковского, дом 39	РАС6610 Комната/кабинет (2-этаж)	0,7	1	4,75	25	--	--
							3,86	25	--	--
							4,29	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	8	РК, г.Алматы, ул. Панфилова 72/74	Кондиционер Liebert Hirros HIMOD S17UA (4 шт)	0,7	1	3,28	25	--	--
							2,94	25	--	--
							3,61	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	9		Дизельгенератор	0,7	1	3,28	25	--	--
							2,95	25	--	--
							3,39	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	10	РК, г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 134	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	3,26	25	--	--
							3,41	25	--	--
							3,75	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	11	РК, г.Алматы, пр. Аль-Фараби, 118	Радиомост Ubiquiti PowerBeam M5 400ование	0,7	1	2,95	25	--	--
							3,26	25	--	--
							3,51	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	12	РК, г. Алматы, Медеуский район, ул. Диваева, 39	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	3,29	25	--	--
							5,84	25	--	--
							4,95	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	13	РК, г. Алматы, мкр. Коктем 3, дом 216	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	7,65	25	--	--
							7,42	25	--	--
							7,29	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	14	РК, Алматы, ул. 2-я Гончарная 145 А База "Алматыкомплект"	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	6,49	25	--	--
							6,84	25	--	--
							6,37	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	15	РК, г.Алматы, ул.Джумалиева, 108	РАС6610 Комната/кабинет(3-этаж)	0,7	1	8,15	25	--	--
							7,54	25	--	--
							7,29	25	--	--

31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	16	РК, г.Алматы, ул. Бейсебаева 47	CDMA800 Контейнер	0,7	1	5,68	25	--	--
							5,91	25	--	--
							5,29	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	17	РК, г.Алматы, ул.Шемякина 55	CDMA800 Комната/кабинет(1-этаж)	0,7	1	5,17	25	--	--
							6,29	25	--	--
							6,82	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	18	РК, г.Алматы, ул.Ахан серы 150а	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	5,28	25	--	--
							4,79	25	--	--
							4,91	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	19	РК, г.Алматы, ул. Оспанова 160	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	4,55	25	--	--
							5,13	25	--	--
							4,78	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	20	РК, г. Алматы, мкр. Таугуль д.19	помещение Digital tv (часть первого этажа) - Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	4,25	25	--	--
							5,23	25	--	--
							5,71	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	21	РК, г.Алматы, мкр.Казахфильм, д.37, пом.45	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	6,25	25	--	--
							5,84	25	--	--
							5,49	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	22	РК, г.Алматы, п.Алатау, ул.Кайыпова, 5	Телекоммуникационное оборудование	0,7	1	6,71	25	--	--
							5,29	25	--	--
							5,44	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	23	РК, г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Байзакова, 303	Антенны 5 G	0,7	1	5,44	25	--	--
							5,28	25	--	--
							6,15	25	--	--
31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	24	РК, г. Алматы, Медеуский район, пр. Абая, 4	Антенны 5 G	0,7	1	4,88	25	--	--
							5,23	25	--	--
							5,76	25	--	--

31.07.2024 г.	19.08.2024 г.	25	РК, г. Алматы, Алмалинский район, ул. Курмангазы, 48А	Антенны 5 G	0,7	1	5,12	25	--	--
							5,35	25	--	--
							5,27	25	--	--

Вывод:

По результатам замеров, приведенным в таблице 5.4.1 видно, что фактический уровень электромагнитного излучения значительно ниже утвержденных норм.

Негативного электромагнитного воздействия телекоммуникационное оборудование АО «Казахтелеком» на флору, фауну и население не оказывает.

5.5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФАУНУ ВОДОЕМОВ

Влияния вспомогательного и телекоммуникационного оборудования Компании на фауну водоемов в рамках данного исследования не оценивалось, так как объектами исследования являлись оборудования, расположенные в административных зданиях и сооружениях вдали от водоемов.

По оценке влияния опто-волоконного кабеля и антенно-мачтовых сооружений, проведенной в 2023 году, аномалий в качественном и количественном составе фауны водоемов выявлено не было.

5.6. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТЕНН БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 5G НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И НАСЕЛЕНИЕ

Телекоммуникационные сети используют радиочастотные электромагнитные поля для обеспечения беспроводной связи. Эти сети развивались с течением времени и вводились в эксплуатацию в последующих поколениях. Пятое поколение телекоммуникационных сетей работает на частотах, которые обычно не использовались в предыдущих поколениях, это изменит степень воздействия этих волн на дикую природу.

Пятое поколение мобильных технологий называется 5G. Пятое поколение беспроводной связи работает намного быстрее. Если выразить это в цифрах, то это в 1000 раз быстрее нынешнего 4G. Они имеют пропускную способность 100 ГБ в секунду. Нынешние гаджеты не занимают частоту, используемую 5G. Существуют значительные помехи, поскольку 3G и 4G используют одну и ту же частоту. Кроме того, в отличие от вышек 4G, антенны 5G являются направленными, что приводит к меньшему количеству помех.

Для отправки данных все беспроводные устройства используют радиоволны электромагнитного спектра. Например, маршрутизаторы Wi-Fi используют диапазон частот от 900 МГц до 60 ГГц. Чем выше частота, тем лучше. Частотный спектр ниже 6 ГГц, охватывающий диапазон от 700 МГц до 2.7 ГГц, используется 4G и LTE. Пользователи могут ожидать более высоких скоростей и большей емкости от 5G, чем от 4G или LTE.

Команда спектр миллиметровых волн (мм-волны), который охватывает диапазон высоких частот от 24.25 ГГц и выше, используется в инфраструктуре 5G.

Частоты миллиметрового диапазона никогда ранее не использовались для связи, и стандарты 5G, такие как IMT-2020, определяют, как их следует использовать. Вышки сотовой связи и крошечные соты, которые передают данные и излучают эти частоты, являются примерами базовых станций 5G. Инфраструктура мобильной широкополосной связи будет поддерживать усилия по декарбонизации в секторах энергетики, промышленности и транспорта, позволяя:

- Удаленный интеллект, поддерживаемый сотовой связью
- Новые экосистемы и платформы обусловлены быстрыми изменениями.
- Новые бизнес-модели снизу вверх

Пятое поколение телекоммуникационных технологий, 5G, имеет решающее значение для достижения цели обеспечения бесперебойного беспроводного соединения пятого поколения во всех городских районах, железных дорогах и ключевых магистралях. Этого можно достичь только путем создания плотной сети антенн и передатчиков. Другими словами, количество высокочастотных базовых станций и других устройств будет стремительно расти.

5G может сократить потребление энергии. Сеть 5G в сочетании с Интернетом вещей (IoT) позволит устройствам автоматически включаться и выключаться при использовании. Между тем, датчики бытовой техники, транспортные сети, здания, фабрики, уличные фонари и дома могут отслеживать и оценивать их потребности и потребление энергии в режиме реального времени, что позволяет им оптимизировать использование энергии на ходу.

Сети 5G оказывают разное воздействие на окружающую среду, наиболее важным из которых может стать сокращение выбросов парниковых газов. С внедрением сетей 5G по всему миру видеоконференции и другие средства связи станут более плавными и в режиме реального времени. И, как мы уже видели, COVID-19 заставил крупные компании внедрить свои модели работы на дому (WFH). Это помогло сократить общий выброс углекислого газа, поскольку офисные помещения потребляли меньше энергии и для транспортировки использовалось меньше транспортных средств. Точно так же 5G может помочь в меньшем использовании источников энергии и меньшем загрязнении окружающей среды автомобилями, поскольку мы можем проводить встречи в реальном времени с помощью Zoom и других платформ, сидя дома на диване.

Помимо этого, 5G может принести пользу окружающей среде и в автомобильном секторе. В сети 5G датчики и камеры могут использовать данные в реальном времени, чтобы поддерживать движение транспорта и изменять сигналы остановки, чтобы избежать задержек. Уменьшение заторов на дорогах и работы на холостом ходу приведет к снижению расхода топлива и выбросов транспортных средств.

Влияние 5G на живые организмы – направление, которое требует длительных и глубоких исследований.

Поскольку беспроводные телекоммуникационные системы получили широкое распространение, многие животные и растения подвергаются воздействию радиочастотных излучений. Существует множество сценариев воздействия радиочастотных излучений. Тип сценария классифицируется в зависимости от

параметров источника и организма, подвергшегося воздействию. В общем, источником может быть либо внутри организма (например, имплантат), в непосредственном контакте с организмом (например, высокочастотные электроды), или источник может быть внешним по отношению к организму (например, антенна базовой станции). В зависимости от типа и конфигурации источника и частоты ВЧ-ЭМП воздействие может быть как на все тело, т.е. при таком сценарии воздействия, при котором весь организм (равномерно) подвергается воздействию ВЧ-ЭМП, так и на локализованное воздействие, т. е. при котором облучается только часть организма. значительное количество радиочастотных ЭМП. Для внешнего источника ВЧ-ЭМП сценарий воздействия делится на несколько категорий в зависимости от расстояния между источниками и организм. В дальнем поле расстояние между источником ВЧ-ЭМП и облучаемым организмом равно $2DD^2/\theta$, где D - максимальный размер источника или организма, а λ – длина волны. Когда источник находится ближе к организму, это часто называют ближним полем воздействие. Часто источники, работающие в дальнем поле, вызывают облучение всего тела, в то время как источники, работающие в ближнем поле, вызывают локальное облучение. Однако это верно не для всех сценариев и, как ожидается, изменится в будущих беспроводных сетях.

Эти радиочастотные ЭМП могут проникать в биологические среды и поглощаться в них (ICNIRP 2020).

Это поглощение может быть количественно определено с помощью удельной скорости поглощения (SAR в Вт/кг), которая представляет собой количество энергии, поглощаемой определенной массой. Это значение имеет смысл только при усреднении по определенному объему или массе. Усредненный показатель SAR для всего организма – это обычно используемая величина для оценки воздействия радиочастотных излучений, при которой радиочастотным излучениям подвергается весь организм. Это количество не всегда полезно при локальном воздействии. Поэтому требуется меньший усредненный объем или масса, чтобы характеризовать локальное воздействие. Такой объем или масса часто определяется таким образом, что пороговое значение SAR, усредненное по этому объему или массе, соответствует биологическому эффекту.

Область науки, которая исследует SAR при различных условиях воздействия, называется дозиметрией радиочастотного излучения. Существуют и другие величины, которые могут быть использованы для количественной оценки воздействия радиочастотных ЭМП, если поглощение радиочастотных ЭМП не представляет интереса, можно также определить величины внутренних электрических и магнитных полей и величину токов в биологических тканях.

Зачастую невозможно измерить и/или дать количественную оценку электромагнитных полей внутри организма. Поэтому воздействие радиочастотных излучений часто определяется количественно путем изучения радиочастотных полей, возникающих в результате воздействия. Это электромагнитные поля, которые присутствовали бы в том месте, где находится организм, если бы этого организма там не было. Эти падающие поля индуцируют внутренние электромагнитные поля (и поглощение этих полей). Это воздействие можно

количественно оценить, используя напряженность электрического поля (E в В/м), которая представляет собой амплитуду электрического поля (E).

В качестве альтернативы, воздействие радиочастотных излучений можно также количественно оценить, используя плотность электромагнитной мощности (Вт/м²).

В свободном пространстве, т.е. без каких-либо помех или блокировок, создаваемых объектами окружающей среды, как E и S уменьшаются в зависимости от расстояния до излучающей антенны (потери при распространении). Это еще одно важное различие между облучением в ближнем и дальнем поле. SAR, создаваемый антенной, и плотность мощности S вокруг антенны линейно зависят от мощности, подаваемой в антенну.

Амплитуда напряженности электрического поля квадратично изменяется в зависимости от входной мощности. В случае внутреннего источника, источника радиочастотного излучения, находящегося в непосредственном контакте с организмом, или источника ближнего поля при воздействии внешнего источника ВЧ-ЭДС не существует фиксированной зависимости между величинами ВЧ-ЭДС, плотностью мощности и SAR или величинами внутреннего поля. Эти величины воздействия должны оцениваться в каждом конкретном случае. Однако часто можно указать нижнюю и верхнюю границы воздействия. В случае внешнего источника, находящегося в дальнем поле зрения организма, существует фиксированная зависимость между плотностью мощности и напряженностью электрического поля ($S=E^2/377$).

В литературе, посвященной воздействию радиочастотных ЭМП на население в целом, проводится различие между пользователями и не-пользователями телекоммуникационных сетей. Обе категории подвержены воздействию окружающей среды.

Радиочастотные ЭМП, которые излучаются телекоммуникационными сетями и другими пользователями в окружающую среду.

Эти источники часто находятся в зоне, удаленной от объекта съемки. Однако пользователи также подвергаются воздействию радиочастотных излучений, излучаемых их собственными устройствами, в зоне, близкой к объекту съемки.

Целью мобильных сетей пятого поколения (5G) является обеспечение значительно более высоких скоростей мобильной широкополосной связи и увеличение объема использования данных. Одним из технологических изменений, которые должны способствовать достижению этих целей, является использование дополнительных (более высоких) полос частот в спектре ВЧ-ЭДС. Передовыми диапазонами 5G, определенными на уровне ЕС, являются 700 МГц (694-790 МГц), 3,6 ГГц (3,4-3,8 ГГц) и 26 ГГц. Диапазоны частот (24,25-27,5 ГГц) (Pujol et al., 2020).

В современных сетях передача данных осуществляется с использованием фиксированного широкого луча, который охватывает сектор ячейки. Одной из целей сетей 5G является одновременное обслуживание нескольких пользователей на одной и той же несущей частоте с использованием одной и той же антенны базовой станции. Это требует улучшения отношения сигнал/шум (SNR) и

отношения сигнал/помеха (SIR) у каждого пользователя. Чтобы увеличить SNR при использовании фиксированного луча, необходимо увеличить общую входную мощность луча. Это нежелательно и не является решением для SIR. Поэтому в 5G используются новые способы выполнения DL-передач сети. Одним из основных подходов, который будет использоваться для достижения этой цели, является использование адаптивных передач от антенных решеток базовых станций для передачи данных DL пользователям (Marzetta 2010). В своей наиболее простой форме этот подход настраивает фазу и амплитуду для каждого элемента антенной решетки, чтобы достичь максимальной мощности принимаемого сигнала на устройстве пользователя (оптимизация SNR). По мере того, как пользователь перемещается по сети, эти фазы и амплитуды адаптируются для поддержания высокого уровня ОСШ. В более сложных случаях фазы и амплитуды на элементах базовой станции выбираются таким образом, чтобы увеличить поля у предполагаемого пользователя и одновременно уменьшить эти поля у других пользователей (оптимизация SIR и SNR) (Marzetta 2010). Когда пользователь находится в зоне прямой видимости (LOS) базовой станции, такие схемы предварительного кодирования массива приводят к формированию узкого луча в направлении пользователя (Thors et al., 2017).

Когда пользователь находится в зоне ограниченной видимости (NLOS), это приводит к увеличению напряженности поля вокруг пользовательского устройства (Shikhantsov et al., 2020).

Подавляющее большинство представителей дикой природы, позвоночных, беспозвоночных и растений, отличных от человека, не используют беспроводные технологии или сети. Таким образом, с точки зрения воздействия радиочастотных излучений все они относятся к категории непользователей. В этой категории преобладающими источниками воздействия РЧ-ЭМП являются источники дальнего действия.

При сравнении воздействия РЧ-ЭМП на растения и животных очевидная разница заключается в том, что растения неподвижны, и, следовательно, их ориентация по отношению к антеннам базовых станций ВЧ-ЭМП, из которых состоит сеть, постоянна. Растения используют высокочастотные ЭМП для осуществления фотосинтеза, и многие из них имеют относительно высокое соотношение площади поверхности к объему, чтобы максимально использовать солнечный свет. Очевидно, что это также делает их эффективными рецепторами других источников ЭМП дальнего действия таких, как большинство источников РЧ-ЭМП (Alain Vian et al., 2007). Временные колебания воздействия РЧ-ЭМП отключение установок может происходить из-за временных изменений в сети и мобильных пользователей радиочастотного излучения, которые могут появляться вблизи установки при излучении радиочастотного излучения.

Подвижность животных будет приводить к большим временным колебаниям в воздействии на них радиочастотного излучения, поскольку воздействие радиочастотного излучения на тех, кто не пользуется ими, имеет пространственную зависимость.

В то время как большинство позвоночных, отличных от человека, будут испытывать незначительное воздействие ближнего поля, число беспроводных технологий, которые создают воздействие радиочастотных излучений ближнего поля на позвоночных, отличных от человека, растёт. Радиотрекинг или радиотелеметрия - широко используемый метод мониторинга позвоночных в дикой природе (White and Garrott 2012; Godfrey 2003; Millsprugh and Marzluff 2001). Были развернуты специальные беспроводные сети для отслеживания животных в дикой природе с поддержкой RF (Panicker, Azman и Kashyap, 2019). Также растёт число беспроводных технологии в сельском хозяйстве (С. Бенаисса и др., 2017; Длодло и Калежи, 2015; Саид Бенаисса и др. 2016)

Существуют некоторые беспроводные приложения, которые генерируют радиочастотное излучение ближнего радиуса действия на беспозвоночных.

Энтомологический радар – это технология, которая использует рассеяние электромагнитных полей насекомыми для их обнаружения. В этом радиолокационном методе радиолокационная станция излучает импульс радиочастотного излучения в направлении насекомого.

Затем излучение частично отражается от насекомого, и эти отраженные поля принимаются радиолокационной станцией. Энтомологический радар используется для изучения поведения насекомых и их распространения (Чапман, Дрейк и Рейнольдс, 2011; Гловер и др., 1966; Райли, 1985). Существуют беспроводные сенсорные сети, предназначенные для мониторинга насекомых-оползателей (Edwards-Murphy et al., 2016; Henry et al., 2019; Криди, де Карвалью и Гомес, 2016). Также проводятся некоторые телеметрические исследования насекомых (Дэниел Кисслинг, Паттемор и Хаген, 2014). Это область, в которой насекомое отслеживается по беспроводной сети путем прикрепления к животному радиочастотной метки, которая отправляет информацию на удаленный считыватель.

Беспроводная связь – это широко распространенная технология, использующая радиочастоты (RF) электромагнитные поля (EMF) для передачи информации между пользователями. Дикая природа может подвергаться воздействию этих волн, которые частично проникают в биологические ткани. Эти внутренние поля могут оказывать биологическое воздействие. Воздействие радиочастотных ЭМП и взаимодействие между ними и организмами будут зависеть от частоты волн. Беспроводные телекоммуникационные сети пятого поколения (5G) частично работают на новых частотах, которые не так часто встречаются в окружающей среде. Эти ожидаемые изменения требуют пересмотра существующей литературы о воздействии радиочастотного излучения на дикую природу.

Поиск по базе данных текущей литературы в этой области показал, что она подразделяется на основе двух классификаторов. Первая – это исследуемая целевая группа: позвоночные, беспозвоночные и растения, отличные от человека; вторая - исследуемая частота ВЧ-ЭМП, которая подразделяется на более низкую (0,45-6 ГГц) и более высокий диапазон частот (6-300 ГГц). Первый диапазон частот включает те частоты, на которых работают существующие телекоммуникационные

сети, в то время как второй – это диапазон, в котором частично будет работать 5G. В результате было выделено шесть категорий, которые рассматриваются отдельно.

Нагрев диэлектрика из-за воздействия радиочастотной ЭМП на биологическую ткань показан во всех категориях. Этот нагрев вызывает повышение внутренней температуры в организмах или клетках, что, в свою очередь, приводит к таким биологическим последствиям, как реакция терморегуляции. Это означает, что всегда существует уровень плотности мощности радиочастотного излучения, который вызывает биологические эффекты, называемые тепловыми эффектами.

Эффекты разъединения, вызванные повышенными температурами и присутствием радиочастотных ЭМП в биологических тканях, являются основными проблемами в этой области исследований.

Многие исследования направлены на демонстрацию (отсутствия) нетепловых эффектов. Это эффекты, которые вызываются воздействием радиочастотной ЭМП, но не связаны с какими-либо изменениями температуры. Широко изучается множество других эффектов воздействия ВЧ-ЭМП. Однако во всех шести категориях не изучено никакого эффекта, кроме нагрева диэлектрика.

Более низкий диапазон частот (0,45-6 ГГц)

Позвоночные

В более низкочастотном диапазоне исследования *in vitro* на клетках позвоночных животных, отличных от человека, показали неоднозначные результаты в отношении клеточной генотоксичности и клеточной трансформации при воздействии радиочастотного излучения. Предыдущие обзоры по этим темам свидетельствуют либо о том, что доказательства таких эффектов слабы, либо о том, что литература неубедительна. Что касается негенотоксических эффектов воздействия радиочастотной ЭМП, то в сообщениях утверждается, что нейронная активность может быть изменена *in vitro* с помощью воздействия радиочастотной ЭМП. Другие клеточные эффекты либо не доказаны, либо оспариваются, либо недостаточно исследований, чтобы прийти к каким-либо выводам о таких эффектах.

Исследования генотоксичности радиочастотных ЭМП *in vivo* показали противоречивые результаты. В литературе ведутся споры о том, может ли воздействие радиочастотных ЭМП вызывать (временные) изменения проницаемости гематоэнцефалического барьера.

Похоже, что самые недавние исследования не смогли продемонстрировать таких эффектов. Имеются противоречивые результаты относительно воздействия радиочастотных излучений на нервную систему *in vivo*. По-видимому, существует общее мнение, что животные могут слышать (импульсные) радиочастотные излучения, превышающие определенный порог, так называемый микроволновый слух.

Однако существует мало доказательств того, что телекоммуникационные сигналы могут вызывать этот эффект.

Экологические исследования воздействия радиочастотного ЭМП и поведения позвоночных сосредоточены главным образом на животных: гнездование, размножение, ориентация и численность вблизи источников радиочастотного излучения. Существует ограниченное число исследований, в которых делается вывод о том, что воздействие радиочастотного излучения может повлиять на поведение и репродуктивную функцию птиц и летучих мышей.

Беспозвоночные

Воздействие ВЧ-ЭМП на беспозвоночных в низкочастотном диапазоне изучалось несколькими авторами.

Помимо нагрева диэлектрика, особое внимание уделяется влиянию на развитие, генетику или поведение.

Исследования *in vitro* показали повышенную нейронную активность в нейронах беспозвоночных. Исследования *In vivo* на беспозвоночные сталкиваются с рядом экспериментальных проблем и дают неубедительные результаты по ряду исследованных параметров. Необходимы дополнительные исследования более высокого качества, в контрольных группах, подвергнутых фиктивному воздействию. Что касается ограниченного числа исследований, в которых изучались беспозвоночные, не являющиеся насекомыми, то все они выявили эффекты (*in vitro* и *in vivo*). Это требует дополнительных исследований по данной теме. Очень ограниченное число экологических исследований посвящено беспозвоночным, а исследования беспозвоночных, не относящихся к насекомым, также недостаточно представлены. Эти темы требуют дополнительных исследований в будущем.

Растения и грибы

Показано, что диэлектрический нагрев растений в низкочастотном диапазоне может оказывать положительное воздействие. Такой нагрев может также вызвать гибель растений на определенном уровне. При более низких уровнях радиочастотной ЭМП, однако, в литературе по растениям и грибам приводятся противоречивые результаты, а также имеются экспериментальные недостатки. Количество исследований и изучаемых растений, особенно грибов, ограничено по сравнению с исследованиями, посвященными животным. Необходимы дополнительные исследования в этой области, которые должны быть сосредоточены на повышении качества неэкспонированных контрольных и поддельных контрольных групп, температуры, а также мониторинг воздействия и дозиметрия.

Более высокий диапазон частот (от 6 до 300 ГГц)

Позвоночные

В более высоком диапазоне частот исследования нейронов позвоночных и беспозвоночных *in vitro* показали влияние воздействия радиочастотного излучения на нервную активность. Исследования *In vivo* на позвоночных животных показали, что воздействие радиочастотного излучения на глаза может вызывать повреждения роговицы и катаракту. Воздействие на мужскую фертильность также было продемонстрировано на грызунах. Получены неоднозначные результаты воздействия радиочастотного излучения на поведение и распространенность

позвоночных животных. Одна исследовательская группа продемонстрировала, что воздействие радиочастотного излучения может оказывать гипоаллергенное действие на мышей. Эти эффекты должны быть воспроизведены другими исследовательскими группами.

Есть некоторые доказательства того, что высокочастотные РЧ-ЭМП могут использоваться для индуцирования противовоспалительной реакции, вплоть до определенной дозы. Ограниченное число исследований *in vivo* показало, что высокочастотные РЧ-ЭМП могут снижать рост опухоли.

Беспозвоночные

В том же диапазоне частот были продемонстрированы нейростимуляция *in vitro* и тератогенное воздействие на беспозвоночных при относительно высоких частотах *in vivo*, плотности мощности. Эти эффекты требуют дальнейшего изучения при более низких плотностях мощности.

Литература о воздействии ВЧ-ЭМП на беспозвоночных в этом диапазоне частот ограничена и требует дальнейшего изучения.

Растения и грибы

Литература о грибах и растениях в высокочастотном диапазоне очень ограничена, и на данный момент нельзя сделать никаких выводов, кроме факта нагрева диэлектрика. Необходимо провести дальнейшие исследования в этой области.

Поскольку требование времени и стремительное развитие телекоммуникационных технологий, детальное изучение влияния быстрорастущей технологии 5 G в течении длительного периода для получения сравнительного анализа «до» и «после».

Внедрение 5G влечет за собой образование большого объема устаревшего электронного оборудования, использование больше энергии. Полное развертывание 5G означает строительство вышек почти повсюду, в том числе в горах, лесах, чтобы обеспечить надежное соединение. Этот процесс может привести к увеличению радиации для хрупких участников безопасности экосистемы.

У нас есть птицы, которые, наверняка, будут подвергаться воздействию этих башен, и исследования показали, что из-за воздействия 5G в местах их обитания они производили обезображенные яйца. В странах с высоким покрытием 5G размножению, гнездованию и ночлегу птиц мешает микроволновое излучение, генерируемое вышками сотовой связи. Точно так же беспроводные частоты влияют на ритм птиц и систему навигации, которая помогает птице во время миграции. При этом происходит нарушение непосредственно экосистемы. Другое исследование показывает, что спектр и средняя полоса 5G влияют на поведение насекомых, особенно пчел. Поскольку многие операторы связи стремятся расширить покрытие своей сети 5G в разных странах мира, в будущем, вероятно, будут установлены миллионы небольших вышек. Количество башен, построенных на квадратном километре, значительно увеличится, чтобы установить мощное соединение и обеспечить надежную и быструю связь между устройствами. Таким образом, мы ожидаем неизвестного воздействия на существующую среду. Повсеместная

миллиметровая волна, вероятно, нанесет вред растениям, растениям, птицам и насекомым разных видов, что приведет к нарушению работы экосистемы.

Несмотря на обеспокоенность многих безопасностью миллиметровых волн, телекоммуникационное оборудование не является источником разрушительного ионизирующего излучения, которое могло бы привести к повреждению ДНК или повлиять на развитие раковых клеток.

Излучение электромагнитных волн на высоких частотах оказывает иное воздействие на ткани, а именно разогревает их, задействуя большее количество энергии на поверхности по сравнению с волнами низких частот, при этом практически не проникая внутрь. Только чрезмерное воздействие таких радиоволн может разогреть тело человека до несовместимых с жизнью температур или нанести локальные повреждения, например, кожи или глаз».

Также, по мнению многих ученых, чем выше частота, тем меньше влияние на человеческое тело, так как волны при высоких частотах отражаются и не проникают внутрь.

Несмотря на отсутствие весомых доказательств опасности новой технологии, безусловно, необходимо продолжать исследования в области их влияния на человека и животных и подкреплять выводы весомыми научными доказательствами.

Любое ежедневное действие таит в себе риск, при этом вопрос электромагнитного излучения любого из поколений мобильной связи нужно рассматривать через призму того, готовы ли мы принять выявленные риски.

За многие годы медицинских исследований воздействия электромагнитных волн на человека негативных факторов выявлено не было, а представленные доказательства не имели научного основания. Так, по результатам нескольких исследований, был сделан вывод о наличии подобного риска, однако, при воспроизведении исследования результаты не подтвердились. В то же время воспроизводимость результатов исследования считается одним из важнейших критериев научности выводов.

Все едины во мнении, что исследование как влияния новых технологий, так и электромагнитного излучения необходимо продолжать, однако, на данный момент нет весомых причин задерживать внедрение технологий.

Приложение А.

Таблица Н.1 – Таксономический состав разнообразия растений

Латинское название (научное название)	Название на государст венном языке	Название на русском языке	Известно для данной территории (с указанием источника информации)	Обнаружено (указание сроков проведения исследований)	Количество	Фото
1	2	3	4	5	6	7
Город Алматы						
<i>Trifolium pratense</i>	Шалғынды беде	Клевер луговой	Клевер луговой – Корень стержневой или стержнемочковатый, сильно ветвящийся, проникает в почву на глубину до 2 м. Боковые сильно разветвлённые мочковатые корни распределяются в пахотном слое почвы. Стебли прямостоячие, восходящие и стелющиеся, высотой 40—65 см (в травосмесях и опытных посевах 1 м, иногда до 2 м), толстые или тонкие, голые или слабоопушенные. В зависимости от типа, сорта, условия произрастания в кусте бывает в среднем 5—8 стеблей в густых посевах и 30—70 в разреженных. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям.	30.07.24г. Обнаружено	Более 20	

			https://tabigat.media/wildlife/Dikie-rastenia-almaty			
Crataegus Tourn. ex L	Долана	Боярышник	<p>При прорастании <u>семядоли</u> выносятся над землёй; они яйцевидные или эллиптические, несколько мясистые, голые, короткочерешковые, длиной 4—13 мм. Подсемядольная часть всхода длиной 1—6 см, голая, обычно красноватая.</p> <p>Первые <u>листья</u> очерёдные, сближенные, значительно меньше нормальных и с менее глубоко и интенсивно изрезанной пластинкой.</p> <p>В течение первого года или первых двух лет сеянцы растут медленно; годовой прирост не превышает 7—20 см, затем прирост увеличивается и достигает 30—40 (до 60) см в год, что продолжается до 6—8-летнего возраста; после этого рост снова замедляется.</p> <p>Цветение и плодоношение наступает в возрасте 10—15 лет. Длительность жизни — 200—300 (до 400) лет.</p> <p><i>М. А. Носаль, И. М. Носаль. Лекарственные растения и способы их применения в народе / Под ред.</i></p>	30.07.24г. Обнаружено	Более 20	

			<i>акад. АН УССР В. Г. Дроботько. — Киев: Госмедиздат УССР, 1959.</i>			
Taraxacum officinale	Бақпақ	Одуванчик лекарственный	<p>Одуванчик лекарственный – одно из самых любимых растений народной медицины. Способы применения обширны: лечебные отвары, порошки, салаты, варенья. Занимает почетное место в культурах многих стран. Напиток из одуванчика прославил Рэй Брэдбери в своём произведении «Вино из одуванчиков». На Руси говорили: «Одуванчик сжимает шар — к дождю».</p> <p>https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Taraxacum_officinale.html</p>	30.07.24г. Обнаружено	Более 10	
Málus sievérsii	Сиверс алмасы	Яблоня Сиверса	<p>Яблоня Сиверса — <u>листопадное дерево</u>, в благоприятных условиях достигающее высоты от 5 до 12 метров, внешне очень схожее с многими сортами культурных яблонь. Пыльца неоднородна по размеру, в сухом виде овальна по форме, во влажном сферическая¹. Плоды имеют максимальный размер среди всех видов диких яблонь и достигают 7 см. в диаметре, что близко к размерам плодов многих <u>сортов домашней яблони</u>. В отличие от окультуренных яблонь листья большинства деревьев</p>	30.07.24г. Обнаружено	Более 10	

			яблони Сиверса осенью краснеют <u>Агабабян Ш. М. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР</u>			
Achillea millefolium	Ақбасжусан	Тысячелистник	Тысячелистник — крупный род растений семейства Астровые, или Сложноцветные (<i>Asteraceae</i>), включает около 180 видов. Большая часть видов — из Евразии, несколько видов происходят из Северной Америки. Многие виды тысячелистников в соответствии с современной классификацией перемещены в близкий род Пижма. Многолетние корневищные травы, реже — полукустарники. Стебель прямостоячий либо слегка изогнутый у поверхности почвы. Листья зубчатые, надрезанные или перисторассечённые, расположенные в очередном порядке. Соцветия — мелкие корзинки, большей частью собранные в общее щитковидное соцветие. Плод — семянка.	30.07.24г. Обнаружено	Более 10	

Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров.

*Примечание: + - вид обнаружен; 0 – вид не обнаружен

Таблица Н.2 – Таксономический состав разнообразия наземных беспозвоночных

Латинское (научное название)	Название на государственном языке	Название на русском языке	Известно для данной территории (с указанием источника информации)	Обнаружено (указание сроков проведения исследований)	Количество	
1	2	3	4	5	6	
Город Алматы						
Chrysolina polita	Жапырақжегіш	Листоед	<p>Листоеды встречаются везде, кроме Антарктики и большей части арктической зоны.</p> <p>На территории бывшего СССР насчитывается более 1500 видов, в одной лишь Сибири — свыше 400. Населяют почти все зоогеографические области Земли, от водоёмов до высокогорий, от пустынь до полярных островов. <i>Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 2 / под общ. ред. П. А. Лера. — Л.: Наука, 1992. — 704 с. — 1400 экз. — ISBN 5-02-025623-4.</i></p>	Не обнаружено		

Agrillus cuprescens	Зерқоңыз	Златка	<p>Розанная узкотелая златка, или смородинная узкотелая златка (лат. <i>Agrillus cuprescens</i>), — вид жуков-златок.</p> <p>Вредит розам, шиповнику, ежевике и смородине. Лёт жуков в середине-конце мая; жуки питаются листьями роз и шиповника.</p> <p><i>Алексеев А. В. Сем. Vuprestidae — Златки. // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1 / под общ. ред. П. А. Лера. — Л.: Наука, 1989. — С. 463-489. — 572 с. — 3150 экз. — ISBN 5-02-025623-4.</i></p>	Не обнаружено		
Mylabris quadripunctata	Mylabris қоңызы	Нарывник	<p>Населяют преимущественно степи, степные районы и саванны, могут также встречаться в пустынях и полупустынях. Образ жизни у всех видов довольно однообразен. Жуки питаются цветками растений. Активны только днём, в солнечную погоду. Яйца откладываются в землю.</p> <p><i>С.В. Колов, В.Л. Казенас. Жуки-нарывники (Тип Членистоногие, класс</i></p>	Не обнаружено		

			<i>Насекомые). Серия «Животные Казахстана в фотографиях». - Алматы, 2013. - 110 с.</i>			
Calosoma sicophanta	Хош иісті сұлу қоңыз	Красотел пахучий	Отличается золотисто-сине-зелёными надкрыльями и резким запахом, который жук издаёт в случае опасности. Очень активный хищник, охотится днём, питается гусеницами волнянок и шелкопрядов. За летний период один жук уничтожает 200—300 гусениц непарного шелкопряда, а личинка — около 60 гусениц и 15—20 куколок. <i>Стриганова Б. Р., Захаров А. А. Пятиязычный словарь названий животных: Насекомые. Латинский, русский, английский, немецкий, французский / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б. Р. Стригановой. — М.: РУССО, 2000. — С. 103. — 1060 экз. — ISBN 5-88721-162-8.</i>	Не обнаружено		
Аporia crataeg	Долана көбелегі	Боярышница	Боярышница распространена по всей Европе, а также в Северной и Средней Азии до западных склонов гор Восточной Якутии и Японии. Вымерла в Англии, где её последний экземпляр был пойман в 1925 году,	Не обнаружено		

			отсутствует на Сардинах и Корсике. Наиболее многочисленна в Северной Африке, в Марокко и Алжире. <i>Стриганова Б. Р., Захаров А. А. Пятиязычный словарь названий животных: Насекомые. Латинский, русский, английский, немецкий, французский / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б. Р. Стригановой. — М.: РУССО, 2000. — С. 103. — 1060 экз. — ISBN 5-88721-162-8.</i>			
*Примечание: + - вид обнаружен; 0 – вид не обнаружен						

Таблица Н.3 – Таксономический состав разнообразия наземных позвоночных

Латинское (научное название)	Название на государственном языке	Название на русском языке	Известно для данной территории (с указанием источника информации)	Обнаружено (указание сроков проведения исследований)	Количество	Примечание
1	2	3	4	5	6	
Город Алматы						
Erinaceus europaeus	Кірпі	Обыкновенный ёж	Ёж обыкновенный представляет собой <u>животное</u> небольшого размера. Длина тела от 20 до 30 сантиметров. Вес от 700 до 800 граммов. Главной отличительной чертой обыкновенного ежа являются мелкие колючки, которые покрывают его спину и бока. Окрас иголок полосатый, растут с тем же	Не обнаружено		

			<p>темпом, что и волосы. У взрослых ежей 5—6 тысяч игл, у молодых — около 3 тысяч. На голове ежа расположены <u>уши</u> небольшого размера. У обыкновенных ежей, обитающих на <u>Кипре</u>, уши более крупные. Морда вытянутая с острым и влажным <u>носом</u>. <u>Глаза</u> маленькие, блестящие, чёрные. У ежа 36 острых зубов небольшого размера Лапы ежа оборудованы пятью пальцами с когтями, причем задние лапы длиннее передних</p> <p><u>Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907</u></p>			
Ciconia ciconia	Ақ тырна	Белый аист	<p>Белый аист — самый известный из аистов. Это белая птица с чёрными концами крыльев, длинной шеей, длинным, тонким, красным клювом и длинными красноватыми ногами. Когда крылья у аиста сложены, создаётся впечатление, что вся задняя часть тела аиста чёрная. Отсюда его украинское название — черногуз. Самки по окрасу неотличимы от самцов, но несколько меньше. Рост белого аиста составляет 100—125 см, размах крыльев 155—200 см. Масса взрослой птицы достигает 4-5</p>	Не обнаружено		

			<p>кг. Продолжительность жизни белого аиста в среднем составляет 20 лет.. Вес 2.2-4.4 кг, длина 100-115, крыло 54.2-64.5, размах 195-215 см. <i>Бейчек В., Штясны К. Птицы. Иллюстрированная энциклопедия. — М.: Лабиринт-пресс, 2004. — 288 с.</i></p>			
Oenanthe isabellina	Шыбжың тасшымшық	Каменка-плясунья	<p>Каменка-плясунья несколько крупнее обыкновенной каменки, более длинноногая, большеголовая и короткохвостая. Окраска у самца и самки сходная, светлая серовато-охристая. Самцы обычно отличаются от самок более четкой темной уздечкой, но у некоторых самок уздечка тоже довольно темная. Сезонные изменения окраски несущественны. Молодые темнее взрослых, сверху у них темные и светло-охристые пестрины, на груди буроватый чешуйчатый рисунок, от молодых каменок других видов надежнее всего отличать по рисунку хвоста. Хвост во всех нарядах имеет широкую темно-бурую вершинную полосу, занимающую около половины длины хвоста. Манеры в общем как у других каменок, осматриваясь, часто принимают вертикальную позу. Вес 22-38 г, длина 15-18, крыло 8,9-10,6, размах</p>	Не обнаружено		

			<p>28-32 см.</p> <p><u>Оценка возможной роли каменки-паясуны (<i>Oenanthe isabellina</i>) и других птиц в механизме энзоотии чумы /</u> <i>Н. В. Попов, А. А. Слудский,</i> <i>Е. В. Завьялов, А. И. Удовиков,</i> <i>В. Г. Табачишин, В. В. Аникин,</i> <i>Н. П. Коннов // Поволжский</i> <i>экологический журнал. 2007. № 3. С.</i> <i>215—226.</i></p>			
Lanius excubitor	Үлкен тағанақ	Серый сорокопут	<p>Горло, грудь, брюшко, бока и подхвостье беловатые, серые или буровато-серые и в этом случае со струйчатым тонким поперечным рисунком. У взрослых самок окраска такая же, но все тона тусклее и более серые, на нижней стороне всегда хорошо выражен бурый струйчатый поперечный рисунок. Встречаются самки, по видимому, старые, внешне неотличимые от самцов. Молодые похожи на самок, но еще серее, темный поперечный рисунок у них сильнее развит не только на нижней стороне тела, но и на голове и спине. Клюв и ноги черные, радужина коричнево-бурая. Вес 54.5-88.6 граммов, самцы крыло – 102.0-123.0, хвост 105.0-125.0, самки – крыло</p>	Не обнаружено		

			104.0-115.5, хвост 105.0-130.0. <i>Дементьев Г. П., Гладков Н. А. Том 6 // Птицы Советского Союза. — Москва: Советская наука, 1954. — 754 с.</i>			
Урапа erops	Бэбісек	Удод	<p>Птица размером чуть больше скворца, очень своеобразной внешности. Голова и туловище буровато-охристые, на голове пышный рыжий хохол, который птица может складывать и распускать веерообразно. Крылья и хвост окрашены контрастно в черные и белые полосы. Крылья широкие, полет легкий, с неравномерными взмахами, летящий удод похож на большую бабочку. Клюв длинный, пинцетообразный. Самец и самка достоверно не различаются, но самка немного меньше, у нее обычно более светлое горло и более бурая грудь. Осенью окраска такая же. Молодые выглядят в общем как взрослые, но более тусклые, без винно-розового оттенка на груди, белые полосы на крыльях с более выраженным рыжим налетом, черные - без блеска, клюв короткий и более прямой. Вес 45-85 г, длина 28-32, крыло 14.2-15.3, размах 42-49 см.</p> <p><i>Кандидат биол. наук Л. Семаго. Удод // Наука и жизнь : журнал. — 1982. —</i></p>	Не обнаружено		

			№ 7. — С. 159-160.			
Yellow-eyed Pigeon	Қоңыр кептер	Бурый голубь	<p>Бурый голубь - редкая гнездящаяся перелетная птица. Населяет туранговые рощи и тугайные заросли, или глиняные разломы и старые могильники на равнинах. На пролете встречается на открытых пространствах, скошенных полях и лесополосах. Весной появляется стайками до десяти птиц. На Чокпакской станции во время весеннего перелета бурые голуби отлавливались с 24 марта по 19 мая. Гнездится отдельными парами или рыхлыми колониями до 15-20 пар. Гнездо строит на дереве или в норе в глинистом разломе. Кладка в 2 яйца происходит с мая по середину июля.</p> <p><i>Гаврилов Э. И. «Фауна и распространение птиц Казахстана». Алматы, 1999.</i></p>	30.07.24г Обнаружено	Более 50	
*Примечание: + - вид обнаружен; 0 – вид не обнаружен						

Таблица Н.4 – Таксономический состав разнообразия водных беспозвоночных и рыб

Латинское (научное название)	Название на государственном языке	Название на русском языке	Известно для данной территории (с указанием источника информации)	Обнаружено (указание сроков проведения исследований)	Количество	Примечание
1	2	3	4	5	6	
Город Алматы						
Исследования не проводились						

*Примечание: + - вид обнаружен; 0 – вид не обнаружен		
--	--	--

Приложение В

Таблица У.1 – Индикаторные виды деревьев и кустарников

Латинское название	Казахское название	Русское название вида
1	2	3
Алматинская область		
Acer rubrum	Қызыл үйеңкі	Клен красный

Таблица У.2 – Индикаторные виды травянистых растений

Латинское название	Казахское название	Русское название вида
1	2	3
Алматинская область		
Crataegus Tourn. ex L	Долана	Боярышник

Таблица У.3 – Фенологические фазы деревьев и кустарников, по наблюдениям в 2024 г.

Вид	Дата	Набухание почек	Распускание почек	Развёртывание листьев	Цветение, начало	Цветение, массовое	Цветение, конец	Созревание, начало	Созревание, полное	Осенняя окраска, начало	Осенняя окраска, полная	Листопад, начало	Листопад, массовый	Листопад, конец
1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Алматинская область														
Клен красный	-	Конец апреля	Начало мая	Середина Мая	Середина Мая	Конец Мая	Конец Мая	Зафиксировано	Середина сентября	Середина сентября	Середина сентября	Середина сентября	Середина сентября	Конец сентября

Таблица У.4. - Фенологические фазы травянистых растений, по наблюдениям в 2024 г.

Вид	Появление всходов	Бутонизация	Цветение, начало	Цветение массовое	Цветение, конец	Созревание семян, начало	Созревание семян, полное
1	2	3	4	5	6	7	8
Алматинская область							
Боярышник	Начало мая	Середина мая	Конец мая	Начало июня	Начало июня	Конец июня	Начало июля

Таблица У.5 – Урожайность деревьев и кустарников (в баллах), по данным наблюдений в 2024 г.

Вид	Инспекторский участок 1		Инспекторский участок 2	
	Урожайность в баллах на фенологической площадке	Урожайность в баллах на участке в целом	Урожайность в баллах на фенологической площадке	Урожайность в баллах на участке в целом
1	2	3	4	5
Алматинская область				
Клен красный	4	5	-	-