



ТОО «КАЗТЭКО»



АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ»

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

Директор ТОО «КАЗТЭКО»



А.Б. Балтурин

Астана, 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 АСТАНЫ И АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	33
5.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАК ИСТОЧНИКА ВЛИЯНИЯ НА ФЛОРУ	43
5.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НА ФАУНУ	44
5.3. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ФЛОРУ, ФАУНУ, НАСЕЛЕНИЕ	46
5.4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ, ФАУНУ И НАСЕЛЕНИЕ	50
5.5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (ИЗЛУЧЕНИЕ) ОТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФАУНУ ВОДОЕМОВ	62
5.6. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТЕНН БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 5G НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И НАСЕЛЕНИЕ	62
Приложение А	72
Таблица Н.1 – Таксономический состав разнообразия растений	72
Таблица Н.2 – Таксономический состав разнообразия наземных беспозвоночных	75
Таблица Н.3 – Таксономический состав разнообразия наземных позвоночных	78
Таблица Н.4 – Таксономический состав разнообразия водных беспозвоночных и рыб	81
Приложение В	82
Таблица У.1 – Индикаторные виды деревьев и кустарников	82
Таблица У.2 – Индикаторные виды травянистых растений	82
Таблица У.3 – Фенологические фазы деревьев и кустарников, по наблюдениям в 2024 г.	83
Таблица У.4. - Фенологические фазы травянистых растений, по наблюдениям в 2024 г.	84

Таблица У.5 – Урожайность деревьев и кустарников (в баллах), по данным наблюдений в 2024 г.	84
--	----

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 3 июня по 8 августа 2024 года были проведены исследования в городе Астана. 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 Астана. 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 атмосферно-атмосферного воздуха составило – 47 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 – 17 точек, по электромагнитному воздействию – 18 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 Астаны — резко континентальный с засушливым летом и холодной, снежной зимой. Среднегодовая температура — 3,5 °С. Среднегодовое количество осадков — 318 мм. Астана — вторая самая холодная столица в мире (после Улан-Батора). Астана расположена на берегу реки Ишим. Из-за удалённого расположения от океанов зима здесь холоднее, чем в городах, находящихся западнее на той же широте (Уральск, Воронеж, Лондон). Лето здесь тёплое и засушливое, и, несмотря на это, большинство атмосферных осадков выпадает в тёплый период (апрель-октябрь). Летом возможны пыльные бури.

Наиболее тёплый месяц — июль, его средняя температура — 20,8 °С. Наиболее холодный месяц — январь с температурой -14,2 °С. Устойчивый снежный покров держится с конца октября по начало апреля.

Абсолютный максимум температуры: +41,6 °С (зарегистрирован 22 июля 1936 года). Абсолютный минимум температуры: -51,6 °С (зарегистрирован 5 января 1893 года).

Годовой максимум осадков — 780 мм (в 1892 году), годовой минимум — 113 мм (в 1951 году). Рекордный максимум осадков за сутки — 86 мм (отмечен в июле 1972 года).

Средняя скорость ветра — 3,4 м/с.

Относительная влажность воздуха — 67% (наибольшая в ноябре — 80%, наименьшая в июне — 53%).

Таблица 2.1

Климат Астаны													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	3,4	4,8	22,1	29,7	35,7	40,1	41,6	38,7	36,2	26,7	18,5	4,5	41,6
Средний максимум, °C	-9,9	-9,2	-2,5	10,9	20,2	25,8	26,8	25,2	18,8	10,0	-1,4	-8	8,9
Средняя температура, °C	-14,2	-14,1	-7,1	5,2	13,9	19,5	20,8	18,8	12,3	4,6	-5,4	-12,1	3,5
Средний минимум, °C	-18,3	-18,5	-11,5	0,2	7,9	13,2	15,0	12,8	6,6	0,2	-8,9	-16,1	-1,5
Абсолютный минимум, °C	-51,6	-48,9	-38	-27,7	-10,8	-1,5	2,3	-2,2	-8,2	-25,3	-39,2	-43,5	-51,6
Норма осадков, мм	16	15	18	21	35	37	50	29	22	27	28	22	320

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
Абсолют ный максиму м, °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 максиму м, °C	-12,2	-10,4	-0,9	13,0	20,3	26,4	26,2	26,0	19,5	9,2	-1,9	-9,1	8,8
Средняя температ ура, °C	-15,9	-14,5	-5,1	7,6	14,3	20,2	20,5	19,8	13,6	5,0	-4,6	-12	4,1
Средний минимум, °C	-19,3	-18,8	-9,3	2,2	8,1	14,0	14,7	13,6	7,6	0,7	-7,6	-15,3	-0,8
Абсолют ный 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 строительно-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, за последние годы 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 недорогостоящим 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 недорогостоящими 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 (CO). 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 – городе Астана.

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 5).

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 3, 4).

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				
						(доли ПДК (ПДВ))				
			Температура , °С	Влажность, %	Давление, мм.рт.ст	NO ₂	NO	С	SO ₂ ,	CO
						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. Астана, район "Сары-Арка", пр. Абая, 26	тех. здание МТТС (АТС-33)	22	46	754	0,03 22	0,023 4	<0,02 5	<0,02 5	2,2 3
2		крыша здания АТС-33	23	46	754	0,03 01	0,022 6	<0,02 5	<0,02 5	2,2 1
3		Агентство по обслуживанию ЮЛ	22	46	754	0,03 23	0,020 2	<0,02 5	<0,02 5	2,1 3
4		здание дизельной	22	46	754	0,03 05	0,020 4	<0,02 5	<0,02 5	2,0 5
5		здание подстанции	22	46	754	0,02 95	0,021 2	<0,02 5	<0,02 5	2,1 4

6		гараж с двуств.вор.	23	46	754	0,0283	0,0217	<0,025	<0,025	2,27
7		здание столярного цеха	23	46	754	0,0294	0,0206	<0,025	<0,025	2,12
8	г. Астана, район "Сары-Арка", пр. Абая, 26	Селитебная зона, Юг	23	46	754	0,0327	0,0247	<0,025	<0,025	2,59
9		Селитебная зона, Север	23	46	754	0,0325	0,0236	<0,025	<0,025	2,28
10		Селитебная зона, Восток	23	46	754	0,0341	0,0244	<0,025	<0,025	2,19
11		Селитебная зона, Запад	23	46	754	0,0328	0,0229	<0,025	<0,025	2,31
12	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11	Селитебная зона, Юг	24	52	754	0,0287	0,0255	<0,025	<0,025	2,11
13		Селитебная зона, Север	24	52	754	0,0296	0,0261	<0,025	<0,025	2,38
14		Селитебная зона, Восток	24	52	754	0,0322	0,0283	<0,025	<0,025	2,33
15		Селитебная зона, Запад	24	52	754	0,0291	0,0259	<0,025	<0,025	2,05
16	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11	здание АТС-36	24	52	754	0,0233	0,0227	<0,025	<0,025	1,96
17		двор АТС-36	24	52	754	0,0228	0,0241	<0,025	<0,025	2,15
18		помещение дизельной	24	52	754	0,0251	0,0262	<0,025	<0,025	2,41
19	г. Астана, пр. Абая, 31	Селитебная зона, Юг	24	52	754	0,0213	0,0222	<0,025	<0,025	1,94
20		Селитебная зона, Север	24	52	754	0,0253	0,0271	<0,025	<0,025	1,76
21		Селитебная зона, Восток	24	52	754	0,0277	0,0259	<0,025	<0,025	1,83
22		Селитебная зона, Запад	24	52	754	0,0245	0,0282	<0,025	<0,025	1,88
23	г. Астана, пр. Абая, 31	Здание АТС-32	24	52	754	0,0224	0,0251	<0,025	<0,025	2,03
24		помещение дизельной	24	52	754	0,0249	0,0268	<0,025	<0,025	2,06

2 5	г. Астана, шоссе Алаш 12А	Селитебная зона, Юг	25	49	754	0,03 13	0,041 6	<0,02 5	<0,02 5	2,2 4
2 6		Селитебная зона, Север	25	49	754	0,03 18	0,038 7	<0,02 5	<0,02 5	2,2 8
2 7		Селитебная зона, Восток	25	49	754	0,03 36	0,039 2	<0,02 5	<0,02 5	2,1 5
2 8		Селитебная зона, Запад	25	49	754	0,03 22	0,034 9	<0,02 5	<0,02 5	2,2 3
2 9	г. Астана, шоссе Алаш 12А	адм. здание (лит А) ДТК	25	49	754	0,02 74	0,033 4	<0,02 5	<0,02 5	1,9 4
3 0		двор АТС-310	25	49	754	0,03 11	0,031 8	<0,02 5	<0,02 5	2,2 5
3 1	г. Астана, шоссе Алаш 14А	Селитебная зона, Юг	25	49	754	0,03 34	0,039 2	<0,02 5	<0,02 5	2,1 1
3 2		Селитебная зона, Север	25	49	754	0,03 51	0,037 7	<0,02 5	<0,02 5	1,9 4
3 3		Селитебная зона, Восток	25	49	754	0,03 36	0,036 7	<0,02 5	<0,02 5	1,8 5
3 4		Селитебная зона, Запад	25	49	754	0,03 29	0,038 1	<0,02 5	<0,02 5	2,1 2
3 5	г. Астана, ул. Кутпанова 8	Селитебная зона, Юг	27	44	754	0,02 88	0,031	<0,02 5	<0,02 5	1,7 7
3 6		Селитебная зона, Север	27	44	754	0,02 65	0,032 3	<0,02 5	<0,02 5	2,0 5
3 7		Селитебная зона, Восток	27	44	754	0,02 71	0,027 5	<0,02 5	<0,02 5	2,1 2
3 8		Селитебная зона, Запад	27	44	754	0,02 99	0,026 8	<0,02 5	<0,02 5	1,8 5
3 9	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1	Селитебная зона, Юг	25	34	756	0,02 24	0,027 9	<0,02 5	<0,02 5	1,8 5
4 0		Селитебная зона, Север	25	34	756	0,02 19	0,030 3	<0,02 5	<0,02 5	1,8 3
4 1		Селитебная зона, Восток	25	34	756	0,02 38	0,024 1	<0,02 5	<0,02 5	1,9 2
4 2		Селитебная зона, Запад	25	34	756	0,02 43	0,022 7	<0,02 5	<0,02 5	2,0 4
4 3	г. Астана,	Селитебная зона, Юг	25	34	756	0,02 45	0,025 5	<0,02 5	<0,02 5	2,1 5

4 4	ул. Сауран 12	Селитебная зона, Север	25	34	756	0,02 37	0,028 1	<0,02 5	<0,02 5	1,9 5
4 5		Селитебная зона, Восток	25	34	756	0,02 48	0,023 8	<0,02 5	<0,02 5	1,9 3
4 6		Селитебная зона, Запад	25	34	756	0,03 15	0,025 2	<0,02 5	<0,02 5	1,8 7
4 7	г. Астана, ул. Сауран 12	На крыше административного здания	25	34	756	0,02 2	0,024 5	<0,02 5	<0,02 5	2,0 6

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.
р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26



Фото 4.2.
р-н "Алматы", ул. Жирентаева, д.11

Таблица 4.1.

Анализ значений мониторинга атмосферного воздуха на объектах АО «Казахтелеком»
в сравнении с фоновыми 3-х годовичными значениями РГП «Казгидромет» [3]

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
1.	г,Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0327	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0247	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,59	5	0,35	0,39	0,37	
2.	г,Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0325	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0236	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,28	5	0,35	0,39	0,37	
3.	г,Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0341	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0244	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,19	5	0,35	0,39	0,37	
4.	г.Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0328	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0229	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,31	5	0,35	0,39	0,37	
5.	г. Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26 (тех. здание МТТС (АТС-33))	Азот диоксид	0,0322	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0234	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,23	5	0,35	0,39	0,37	
6.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 (крыша здания АТС-33)	Азот диоксид	0,0301	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0226	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,21	5	0,35	0,39	0,37	
7.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 (Агентство по обслуживанию ЮЛ)	Азот диоксид	0,0323	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0202	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,13	5	0,35	0,39	0,37	
8.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 (здание дизельной)	Азот диоксид	0,0305	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0204	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,05	5	0,35	0,39	0,37	
9.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 (здание подстанции)	Азот диоксид	0,0295	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0212	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
10.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 (гараж с двуств.вор.)	Азот диоксид	0,0283	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0217	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,27	5	0,35	0,39	0,37	
11.	г. Астана, р-н "Сары-Арка", пр. Абая, 26 здание столярного цеха)	Азот диоксид	0,0294	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0206	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,12	5	0,35	0,39	0,37	
12.	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0287	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0255	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,11	5	0,35	0,39	0,37	
13.	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0296	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0261	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,38	5	0,35	0,39	0,37	
14.	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0322	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0283	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,33	5	0,35	0,39	0,37	
15.	Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0291	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0259	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
16.	г. Астана, р-н "Алматы", ул. Жирентаева, д.11 (здание АТС-36)	Азот диоксид	0,0233	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0227	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,96	5	0,35	0,39	0,37	
17.	г. Астана, р-н "Алматы", ул. Жирентаева, д.11 (двор АТС-36)	Азот диоксид	0,0228	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0241	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,15	5	0,35	0,39	0,37	
18.	г. Астана, р-н "Алматы", ул. Жирентаева, д.11 (помещение дизельной)	Азот диоксид	0,0251	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0262	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,41	5	0,35	0,39	0,37	
19.	г. Астана, пр. Абая, 31 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0213	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0222	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,94	5	0,35	0,39	0,37	
20.	г. Астана, пр. Абая, 31 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0253	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0271	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,76	5	0,35	0,39	0,37	
21.	г. Астана, пр. Абая, 31 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0277	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0259	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,83	5	0,35	0,39	0,37	
22.	г. Астана, пр. Абая, 31 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0245	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0282	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,88	5	0,35	0,39	0,37	
23.	г. Астана, пр. Абая, 31 (Здание АТС-32)	Азот диоксид	0,0224	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0251	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,03	5	0,35	0,39	0,37	
24.	г. Астана, пр. Абая, 31 (помещение дизельной)	Азот диоксид	0,0249	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0268	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,06	5	0,35	0,39	0,37	
25.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0313	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0416	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,24	5	0,35	0,39	0,37	
26.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0318	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0387	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,28	5	0,35	0,39	0,37	
27.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0336	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0392	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,15	5	0,35	0,39	0,37	
28.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0322	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0349	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,23	5	0,35	0,39	0,37	
29.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (адм. здание (лит А) ДТК)	Азот диоксид	0,0274	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0334	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,94	5	0,35	0,39	0,37	
30.	г. Астана, шоссе Алаш 12А (двор АТС-310)	Азот диоксид	0,0311	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0318	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
31.	г. Астана, шоссе Алаш 14А (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0334	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0392	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,11	5	0,35	0,39	0,37	
32.	г. Астана, шоссе Алаш 14А (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0351	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0377	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,94	5	0,35	0,39	0,37	
33.	г. Астана, шоссе Алаш 14А (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0336	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0367	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
34.	г. Астана, шоссе Алаш 14А (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0329	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0381	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,12	5	0,35	0,39	0,37	
35.	г. Астана, ул. Кутпанова 8 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0288	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,031	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,77	5	0,35	0,39	0,37	
36.	г. Астана, ул. Кутпанова 8 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0265	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0323	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
37.	г. Астана, ул. Кутпанова 8 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0271	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0275	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,12	5	0,35	0,39	0,37	
38.	г. Астана, ул. Кутпанова 8 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0299	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0268	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,85	5	0,35	0,39	0,37	
39.	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0224	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0279	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	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	0,35	0,39	0,37	
40.	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0219	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0303	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,83	5	0,35	0,39	0,37	
41.	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0238	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0241	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,92	5	0,35	0,39	0,37	
42.	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0243	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0227	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	2,04	5	0,35	0,39	0,37	
43.	г. Астана, ул. Сауран 12 (Селитебная зона, Юг)	Азот диоксид	0,0245	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0255	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,15	5	0,35	0,39	0,37	
44.	г. Астана, ул. Сауран 12 (Селитебная зона, Север)	Азот диоксид	0,0237	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0281	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,95	5	0,35	0,39	0,37	
45.	г. Астана, ул. Сауран 12 (Селитебная зона, Восток)	Азот диоксид	0,0248	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0238	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	

№	Место отбора пробы	Показатели	Фактические данные за 2024 год	ПДК	Фоновые значения концентрации			Примечания
					2024 г.	2023 г.	2022 г.	
		Углерод оксид	1,93	5	0,35	0,39	0,37	
46.	г. Астана, ул. Сауран 12 (Селитебная зона, Запад)	Азот диоксид	0,0315	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0252	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	1,87	5	0,35	0,39	0,37	
47.	г. Астана, ул. Сауран 12	Азот диоксид	0,022	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксид	0,0245	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Углерод (сажа)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Сера диоксид	<0,025	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Углерод оксид	2,06	5	0,35	0,39	0,37	

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

5. ХАРАКТЕРИСТИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРОДА АСТАНЫ И АКМОЛИНСКОЙ 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 Астаны и Акмолинской области.

Соответственно ландшафтам (лес, степи, луга по долинам рек) местность отличается значительным разнообразием фауны. Здесь отмечено 55 видов млекопитающих, 180 видов птиц, 8 видов рептилий, 3 вида амфибий и около 30 видов рыб, до сих пор слабо изучена фауна насекомоядных и особенно рукокрылых млекопитающих.

В пределах области проходят границы ареала ряда животных: северо-западная - дикого барана - архара, плоскочерепной полевки (горы Ерейментау); западная - краснощекового суслика; северная - пестрого каменного дрозда, горихвостки-чернушки, индийской пеночки, скалистой овсянки (Ерейментау), степной пищухи, серого хомячка (там же), тушканчика-прыгуна, щитомордника, разноцветной ящурки; восточная - малого суслика; южная - красной полевки, европейского ежа, большого пестрого и черного дятлов, белой куропатки, белошапочной овсянки, живородящей ящерицы, обыкновенной гадюки. Для зоны лесостепи с ее высоким степным и луговым травостоем характерно смешение лесных и степных животных. Для лесов из млекопитающих типичны немногочисленные сейчас лось и сибирская косуля, рысь и горноста́й, в иные годы - многочисленный заяц-беляк, акклиматизированная (в сосновых борах) белка-телеутка, из мышевидных - красная полевка и лесная мышь, а из насекомоядных - обыкновенная и крошечная землеройка — бурозубки, а также малочисленный европейский еж.



Фото 5.1.
Европейский еж



Фото 5.2.
Обыкновенная землеройка

Из птиц можно встретить глухаря, тетерева, серую и белую куропатку, гусей и уток. Вообще насчитывается более 100 видов птиц. Из птиц, населяющих лес, - тетерев, белая куропатка, дятлы (большой пестрый и черный), синицы (большая

длиннохвостая, князек, черноголовая гаичка), овсянки (белошапочная, садовая), горлицы (обыкновенная и большая), козодой, кукушка, дрозд-деряба, иволга, сорокопуты (серый, чернолобый, кулан); в годы урожая сосны прилетают стаи еловых клестов. В лесостепи встречаются также совы (ушастая, сплюшка, болотная), дневные хищные птицы (орел-могильник, большой подорлик, обыкновенный сарыч, черный коршун, обыкновенная пустельга, сокол-чеглок), а также сорока, серая ворона, галка, грач. Из мелких воробьиных местами нередки лесной конек, черноголовый чекан.

Из насекомых в лесах распространены пилильщик березовый, пяденица березовая, рохочист березовый, хрущ майский, бесчисленные двукрылые - комары, мошки, мокрецы; многочисленны муравьи, особенно на лесных опушках.

На степных участках этой зоны широко распространены, но не особенно многочисленны типичные степные животные. Наибольшего распространения и численности они достигают в южной части степной зоны. Здесь, как и в лесостепи, повсеместны обыкновенный хомяк, хищные звери - волк, лисица, избегающие леса, корсак и степной хорь, заяц-русак, степная пищуха. Зимой нередок в степи, особенно около озер и рек, заяц-беляк. Широко распространены в равнинной и всхолмленной степях сурок-байбак, отсутствующий лишь в местах с близким залеганием грунтовых вод и массиве горных пород. На низкотравных участках степи, преимущественно на выгонах и около поселков, по всей области встречаются суслики: в северной половине области - краснощекий, а в южной - малый. Местами они вредят посевам, но в целом их численность невысока, и вред незначителен. Из тушканчиков широко распространен лишь большой, в то время как прыгун встречается лишь изредка и только на юго-востоке области.



Фото 5.3.
Чернобрюхий рябок



Фото 5.4.
Черный жаворонок



Фото 5.5.
Дрофа

По всей области в степи встречаются степная мышовка и разнообразные мышевидные грызуны, служащие основным кормом ценным пушным зверям. Из мышевидных по всей области в соответствующих биотопах встречаются годами многочисленная пеструшка (в злаковых степях), узкочерепная полевка (в разнотравных степях, зарослях степных кустарников, в не слишком влажных лугах). Лишь на сыроватых лугах, чаще возле водоемов, встречаются водная крыса и полевка-экономка, в то время как ведущая подземный образ жизни слепушонка

предпочитает выгоны и опустыненные степи с обилием эфемероидов, особенно тюльпанов и луков. Из грызунов-семеноядов в зарослях мелкоколесья, кустарников и высокотравья повсеместно встречается лесная мышь, спорадично, лишь в северной половине области, - немногочисленная полевая мышь, кое-где редко обнаруживается мышь-малютка, домовая мышь. Из насекомоядных в степях на сыроватых участках с кустарником и высокотравьем можно встретить землероек, в частности, арктическую и среднюю. Немногочислен ушастый еж. Летучие мыши в равнинной степи редки.

Видовой состав птиц степей довольно однообразен. Наиболее массовыми являются жаворонки: полевой, рогатый, белокрылый и особенно жаворонок черный, который является эндемиком степей СНГ, самым крупным и на зиму не покидает просторов Центрального Казахстана. Зимой, собравшись в большие стаи (самцы и самки раздельно), птицы кочуют в поисках семян (основного корма) по малоснежным местам, часто по дорогам. Ночуют в снежных ямах, защищенных от ветра, там, где снег более рыхлый. Характерны для степей, но гораздо малочисленные каменки: плясунья и обыкновенная, полевой конек, а для увлажненных лугов - желтая трясогузка. Из крупных птиц характерны для равнинной степи журавли-красавки, которые за последние 10-15 лет стали многочисленнее и селятся даже в антропогенных биотопах - на посевах житняка и пшеницы.

Из-за неумеренной распашки и эксплуатации степей резко сокращалась численность дрофы, стрепета, которые теперь редки даже на охраняемых территориях, в т. ч. в Кургальджинском заповеднике. На приречных и приозерных участках степи в норах байбаков гнездятся нередкие утки - пеганки и малочисленные, предпочитающие расщелины скал и нагромождения крупных камней, огари. Неподалеку от водоемов на территории области гнездится изредка сажка. Из хищных птиц наиболее характерны степной орел, степная пустельга и луни.

Разнообразен животный мир водоемов и побережий многочисленных рек и озер с зарослями ивняка, тростника, рогоза и других влаголюбивых растений. По берегам крупных озер водится кабан, обычна, а местами многочисленна, акклиматизированная ондатра; в иные годы очень многочисленна водная крыса, а из насекомоядных во многих местах встречается водная землеройка - обыкновенная кутора. В прибрежных зарослях широко распространен барсук. Особенно разнообразна у водоемов фауна птиц. Из водоплавающих гнездятся многочисленные утки (кряква, чирок, серая шилохвость, широконоска, красноголовый нырок, хохлатый чернеть), серый гусь, лебеди (обычен шипун, редок кликун) и сильно сократившиеся в численности за последние 30 лет фламинго. На водоемах обитают лысуха и камышница, поганки (чомга, серощекая, малая, черношейная), чайки (серебристая, сизая, озерная, малая), крачки (речная, черная, светлкрылая, белощекая, чеграва). Возле водоемов держатся также нередкие желтая, серая и редкая большая белая цапли, а также большая выпь.

Из рукокрылых встречаются усатая, водная и пудовая ночницы и северный кожанок. Изредка встречаются, но, видимо, теперь уже не гнездятся, питающиеся

в основном рыбой, хищные птицы - орлан-белохвост и скопа, болотный лунь. Из воробьиных в зарослях кустарников, чаще у воды, гнездится варакушка, в тростниках - усатая синица и камышевки, в норах на обрывистых берегах местами нередко на гнездовье береговая ласточка и относительно редки обыкновенный зимородок и золотистая щурка; на сыроватых лугах обычна желтая трясогузка.

Около водоемов держится и большинство куликов (шилоклювка, ходулочник, большой веретенник, чибис, травник, поручейник, малый зуек), хотя некоторые из них (кречетка, авдотка, тиркушка, большой кроншнеп, азиатский зуек) мало связаны с водоемами и могут гнездиться вдали от них. Из насекомых многочисленны стрекозы, служащие кормом чайкам, крачкам, мелким хищным птицам, особенно чеглоку.

Фауна рептилий и особенно амфибий бедна. По всей области из рептилий распространены обыкновенный уж, узорчатый полоз, степная гадюка, пряткая ящерица, а из амфибий - зеленая жаба и остромордая лягушка. Лишь на юге области изредка встречаются ядовитый щитомордник и разноцветная ящурка.

Гораздо разнообразнее ихтиофауна. Наиболее распространенной и массовой рыбой является золотой карась, живущий в подавляющем большинстве озер и рек. По всей области распространены язь, плотва, линь, щука, сибирский елец, речной окунь, ерш, налим, серебряный карась, пескарь. Лишь в бассейне Ишима встречаются немногочисленные сибирский хариус, ленок, сибирская и ледовито-морская миноги, пестрый подкаменщик и некоторые другие виды. Из беспозвоночных животных многочисленны насекомые, особенно саранчовые, например, крестовая, белополосая, сибирская и темно-красная кобылки, кузнечики, жуки-щелкуны полосатый и темный, земляные мошки, луговые мотыльки и др.

На расстоянии 120 км от Астаны в сторону массива Ерейментау наблюдается особенно своеобразная фауна. Она наиболее разнообразна, так как помимо лесных и степных животных здесь обитает целый ряд северных и горных реликтов. Среди последних следует прежде всего отметить горного барана - архара, еще недавно встречавшегося севернее города Ерментау в гранитном мелкосопочнике Койтас. Здесь же в горах широко распространена обитательница скал - плоскочерепная полевка. В скалах гнездятся пестрый каменный дрозд, скалистая овсянка, индийская пеночка, горихвостка-чернушка, а из беспозвоночных – крупный муравей – скальный кампонотус. Здесь гнездится беркут, а в мелкосопочнике Койтас - могильник и сарыч.

На территории области обитает ряд акклиматизированных видов. Это завезенная из Северной Америки ондатра, из боров Прииртышья - белка-телеутка, из рыб вселены сазан, толстолобик, белый амур (из р. Амур), рипус. Из реликтовых видов имеются плей-стоценовые северные и южные. К первым, например, относятся европейский еж, красная полевка, полевка-экономка, белая куропатка, большой пестрый и черный дятлы, налим, речной рак и многие другие, ко вторым – архар, пестрый каменный дрозд, индийская пеночка, горихвостка-чернушка, скальная овсянка, монгольский подвид тетерева, фламинго, щитомордник и целый ряд беспозвоночных.

На территории области встречаются следующие животные, занесенные в Красную книгу: архар, балобан, беркут, дрофа, журавль-красавка, казарка краснозобная, колпицы, кречетка, могильник, орел степной, орландолгохвост, пеликан кудрявый, савка, скопа, стрепет, фламинго, хохотун черноголовый, в Красную книгу внесены также лыбка степная, краснотел пахучки, шмель моховый, шмель лезус, мелитурга булавоусая, рофитоидес серый, сколия степная, ктырь гигантский, павлинный глаз малый ночной, совка шпорниковая, махаон, подалирий, аполлон.

Для охраны редких, исчезающих или ценных видов животных на территории области созданы Кургальджинский государственный заповедник и ряд заказников.

Флора города Астаны и Акмолинской области.

Астана, расположена в центральной части страны, на севере древней Сарыарки - обетованной земли казахов, на правом высоком берегу реки Есиль. Город является крупным узлом железнодорожных, автомобильных и воздушных дорог. Через него проходят меридиональная транскозахстанская железнодорожная магистраль Петропавловск - Астана - Караганда - Шу, широтная железнодорожная линия Караталды - Павлодар - Кульгады, а также автомобильные дороги - Петропавловск - Астана - Караганда - Алматы, Есиль - Астана - Ерейментау - Павлодар, Коргалжын - Астана и др. Астана - крупная воздушная гавань страны, способная принимать любые типы самолетов. Воздушные линии соединяют Астану со многими городами республики, а также дальнего и ближнего зарубежья

Астана расположена на увалисто-волнистой Приесильской равнине с редкими приречными холмами, на высоте 350 м над уровнем моря. Рельеф территории города представляет собой низкие надпойменные террасы реки Есиль, где относительные высоты не превышают 5-7 м. Юго-запад города, левобережье реки Есиль, пойменная терраса с относительными высотами 2-6 м. Северо-восточная часть городской территории - увалисто-холмистые остаточнo-денудационные возвышенные равнины, испытавшие вторичные эрозионные расчленения с абсолютными высотами не превышающими 500 м над уровнем моря. Относительные высоты отдельных холмов не превышают 10-50 м.

Акмолинская область – это преимущественно степи, небольшую часть территории занимают леса и лесостепи. Соответственно, из растений здесь преобладают степные травы. Только цветковых в области около 830 видов, среди них 113 видов астровых, 65 – злаковых, 60 бобовых, 51 маревых. На севере области встречаются березовые или березово-сосновые леса, в районе Акколя и Макинска, в Балкашинском районе есть сосновые боры. В окрестностях Ерейментау можно увидеть рощи черной ольхи. Некоторые растения занесены в Красную книгу, среди них – тюльпан Шренка, марьин корень и другие.

Сначала поговорим о семействах. Самое распространенное – астровые. Надо сказать, и на всей Земле этих растений больше других. Они отличаются тем, что много маленьких цветков сидят на общей цветоножке. А таких у нас в Акмолинской области множество: одуванчик, василек, чертополох, цикорий, пижма, ромашка,

полынь, тысячелистник. Если же приплюсовать сюда дачные цветы, то это не только астры, но и георгины, календула, подсолнечник и другие.



Рисунок 5.1.

На втором месте среди наших трав идут злаковые. Ну понятно, это те, что образуют колоски, метелки, даже початки; да, кукуруза — тоже злак.

Их в степях Акмолинской области много: пырей ползучий, ковыль, лисохвост, типчак, мятлик. Среди степных злаков есть вейник наземный, одно из самых распространенных растений Евразии. Очень живучим его делает длинный корень. Говорят, даже если останется только одна живая почка, вейник выживет. Впрочем, от него не только вред: молодую траву используют для корма скота, сухие стебли идут на перекрытие крыш. Слово «плевел» мы помним еще из Евангелия. Там есть выражение «отделить зерна от плевелов», то есть отбросить ненужное, а оставить полезное. Плевел многолетний очень распространен в степях Акмолинской области. Он растет в дикой природе, но очень часто засоряет пшеничные поля.

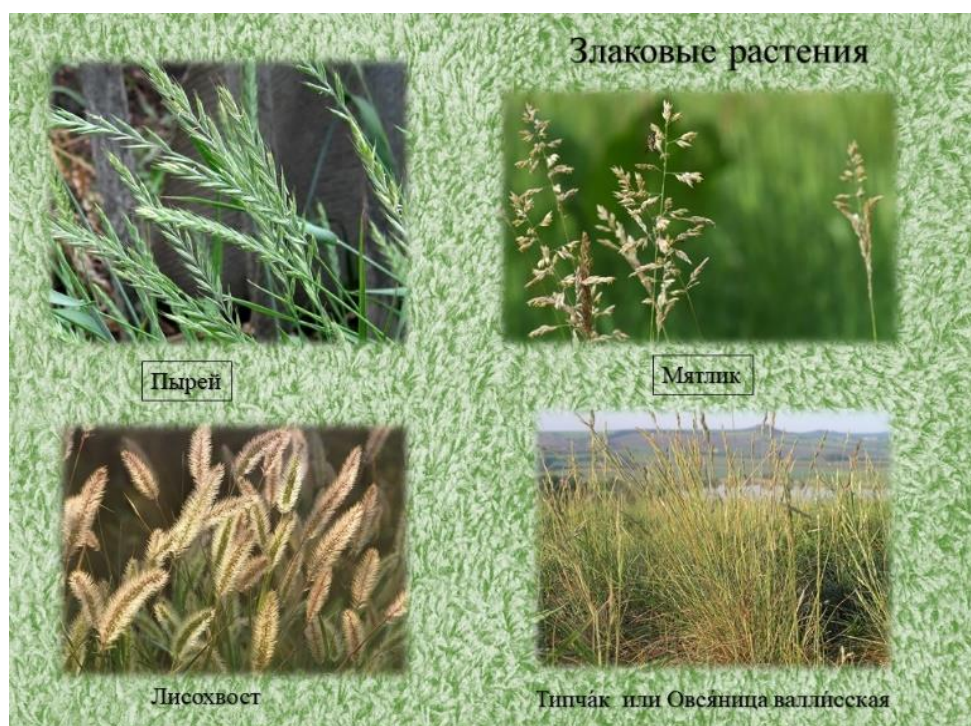


Рисунок 5.2.

Бобовые (люцерна, клевер, эспарцет, солодка, мышиный горошек). Среди кормовых культур с глубокой древности лидирует люцерна из семейства бобовых. Эта трава не только растет в засушливых районах, но и облагораживает почву, насыщая ее азотом. Люцерну используют весь год: весной и летом — свежую, а зимой — в виде сена, травяной муки. Клевер тоже признан в сельском хозяйстве как ценный корм. Правда, говорят, в чистом виде его давать нельзя, только вместе со злаками. Если им засеять отдыхающее поле, то он обогатит почву азотом и органическими веществами, а еще сорняков будет меньше. В итоге и пшеница, и лен, и картофель дадут более высокие урожаи. Еще клевер — хороший медонос.



Рисунок 5.3.

Семейство Розовых или Розоцветных.

Кровохлебка из семейства розовых или розоцветных. Яблони, вишни, груши, рябина, малина, клубника, роза **относятся к семейству розовых и розоцветных.**

Про кровохлебку знали еще со времен Александра Македонского. С ее помощью останавливали кровь у раненых. Очень ценили ее в Древнем Китае и считали, что она равноценна жемчугу. На востоке думали, что эта трава помогает предотвратить чуму. А наши медики утверждают, что это растение подавляет активность пневмококка и золотистого стафилококка



Рисунок 5.4.

Деревья, ягоды и кустарники Акмолинской области.

Согласно фоновым материалам на опушках лесов растут шиповник, смородина, боярышник, жимолость, кизильник, желтая акация встречаются целые заросли облепихи. Боярышник в высоте достигает до 6 метров, а живет более 3-х веков. Плоды боярышника обладают лечебными свойствами: лечат болезни сердца и сосудов, обладают и успокаивающим эффектом, они полезны при сахаром диабете, улучшают аппетит.



Рисунок 5.5.

Растения Коргалжинского заповедника.

В разных регионах области преобладают свои растения. В Коргалжинском государственном заповеднике растительность очень разнообразная. Поверхность самого большого озер области Кургальджин почти сплошь покрыта камышом и рогозом.



Рисунок 5.6.

Растения из «Красной книги».

В Национальном парке «Бурабай» охраняют многие растения исследуемого региона, занесенные в «Красную книгу». Это - орхидея башмачок настоящий или Венерин башмачок — цветок с запахом ванили. Адонис вернализ или горицвет весенний — цветок из семейства лютиковых. Препараты, сделанные на его основе, пьют при болезнях сердца. Росянка круглолистная — хищница. Как только на ее нежные реснички попадает мошка или жучок, они начинают закрываться, насекомое гибнет, а когда реснички вновь раскрываются, остается лишь оболочка насекомого. Кувшинка белая тоже относится к исчезающим растениям.



Рисунок 5.7.

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 Астана.

Город Астана – это динамично развивающийся город с населением более 1 млн.человек.

По данным акима Астаны, в 2023 году общая площадь зеленого пояса столицы достигала почти 16 тысяч гектаров, на которых произрастает более 9,8 млн деревьев – береза, вяз, тополь, клен, сосна, лох, около 1,8 млн кустарников – смородина, дерен, жимолость, черемуха. В основном были высажены лиственные породы деревьев – 98,2%.

В прошлом году рядом со столицей, в административных границах Бозайгырского сельского округа Шортандинского района, на пересечении основных транзитных коридоров ТОО «Қазақстан Орманы» был создан лесной питомник, общая площадь которого достигает 485 га. Главная задача предприятия – выращивание саженцев для зеленой зоны города Астаны, Акмолинской области и других городов республики. Из теплиц молодые растения высаживают на специальные поля доращивания в открытый грунт. Под наблюдением агрономов происходит акклиматизация (закаливание) посадочного материала. В ближайшие годы лесопитомник предоставит не менее 100 миллионов семян и саженцев для лесовосстановления и озеленения городов Казахстана. Разнообразие культур учитывает климатические условия разных регионов страны. Здесь выращиваются дуб черешчатый, ель колючая «Глаука», береза, вяз, несколько разновидностей

ивы, клен остролистный, липа мелколистная, рябина, тополь пирамидальный, ясень обыкновенный и многие другие породы деревьев и кустарников.

Ботанический сад города Астаны ежегодно пополняется красивыми деревьями мелколистной липы, выращенных в лесном питомнике. Из растущих в Казахстане деревьев наибольшей способностью поглощать углекислый газ обладают осина и липа. За год один гектар этих деревьев избавляет атмосферу от 3,6 тонны углекислого газа. Благодаря зеленому поясу вокруг Астаны уменьшилось количество морозных дней с температурой воздуха ниже 0°C в межсезонье, сокращается продолжительность волн холода, ночи становятся теплее, постепенно понижается и средняя скорость ветра.

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 Астаны 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.

В Астане как уже упоминалось выше, обитает более 150 видов птиц, среди которых много краснокнижных, таких как лебедь-кликун, савка, черноголовый хохлатый, иногда залетают каравайка, а также кудрявый пеликан и фламинго. все

эти виды, в основном водоплавающие и околоводные птицы, регулярно встречаются на Талдыкольской системе озёр во время миграции, они выбирают это место для остановок и отдыха. Птиц можно встретить и на других озёрах в черте города, а также на участках реки Ишим, хотя там их меньше.

Данных для конкретных выводов о том, как изменилась популяция птиц за последние годы, недостаточно. С этого года началось более детальное изучение маршрутов и частые учёты птиц на Талдыкольской системе озёр, особенно это касается водоплавающих и околоводных видов. К сожалению, следить за состоянием популяции птиц стали только после того, как территория озёр начала деградировать в результате освоения этих земель. Точно понять, какое население птиц было до начала деградации, увы, невозможно. Можно только предполагать, что сокращение акватории озёр и ухудшение их качества, а также увеличение факторов беспокойства для птиц ведёт к сокращению их видового разнообразия и численности.

Парки Астаны служат важным убежищем для многих птиц, предпочитающих леса. В городе есть птицы, которые в лесах не только останавливаются, но и выют гнёзда. На популяцию птиц влияют плодовые деревья и кустарники. В Астане их становится всё меньше, а значит, меньше корма и защиты для птиц. Многие парки в Астане расположены на месте бывших дачных массивов, возведённых ещё при Целинограде. Яблони, вишни, боярышник, черёмуха необходимы птицам, но в современных парках их мало, а это приводит к обеднению фауны. Есть ещё проблема с травой — она важна для насекомоядных птиц. Если часто её косить или тем более заменять естественные лужайки искусственным газоном, пернатые лишаются еды. Также высокая трава — это и место обитания грызунов. А без них популяция хищных птиц тоже сокращается — а это и ястреб-перепелятник, и ушастая сова. Многие парки города, которые раньше имели густые зелёные насаждения, пережили реконструкцию. Поддержания статуса столицы вносит значительные изменения в видовой, качественный и количественный состав насаждений парков города и прилегающих свободных земель, тем самым становясь более удобными и эстетичными для людей, но менее пригодными для птиц. Самый благополучный в этом отношении — президентский парк вокруг Пирамиды, где ландшафты остались наименее изменёнными и продолжают подходить для обитания птиц. А Центральный парк из-за большой популярности у людей стал источником стресса для птиц. Несмотря на вызовы, в городских парках всё же можно встретить таких птиц, как большой пёстрый дятел, московка, большая синица, лазоревка и дрозд-рябинник, которые не только чувствуют себя здесь комфортно, но и остаются зимовать.

Астана привлекает птиц из более северных регионов — для них столица Казахстана становится местом зимовки. Это чижи, чечётки, дубоносы, снегири и свиристели, которые летом улетают обратно в леса. Для птиц в городе важно увеличивать количество деревьев и других растений.

Особую роль в поддержании разнообразия птиц играет сохранение природного облика городских водоёмов. Важны тростник и рогоз, создающие условия для гнездования. Эти растения формируют небольшие островки и

защищённые участки водоёмов, называемые плёсами, где птицы могут скрываться от хищников и людей.

Но если водоёмы окружены бетонными набережными, это плохо для большинства птиц. Из водоплавающих видов только утка кряква может приспособиться к городским условиям в укромных местах для гнездования вдоль набережной. Чайкам, обитающим на реке Ишим, также трудно найти места для гнёзд.

Как следует из анализа, для сохранения и приумножения разнообразия фауны, необходимо создать соответствующие условия, или постараться сохранить какие-то участки в городской среде первозданном 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.
р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11

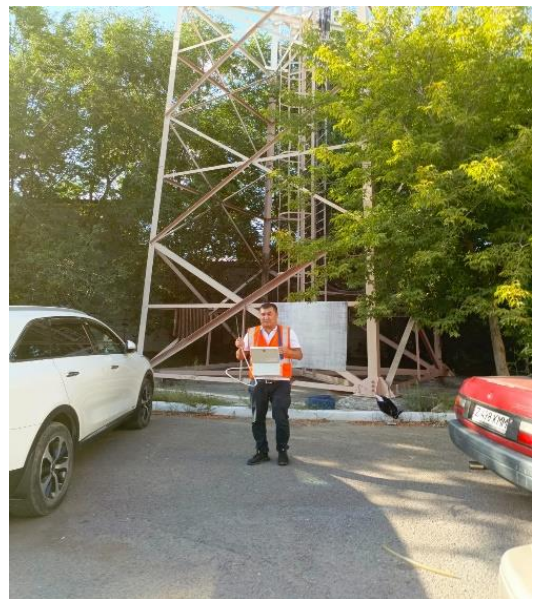


Фото 5.3.1
шоссе Алаш 12А

Таблица 5.3.1

№	Адрес	Точка замера	Фактические результаты измерения шума , дБ	Норма по НД
1	2	3	4	5
1	г,Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26	тех. здание МТТС (АТС-33)	52	75
2		крыша здания АТС-33	55	75
3		Агентство по обслуживанию ЮЛ	54	75
4		здание дизельной	68	75
5		здание подстанции	45	75
6		гараж с двуств.вор.	48	75
7		здание столярного цеха	51	75
8	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева, д.11	здание АТС-36	55	75
9		двор АТС-36	51	75
10		помещение дизельной	59	75
11	г. Астана, пр. Абая, 31	Здание АТС-32	59	75
12		помещение дизельной	62	75
13	г. Астана, шоссе Алаш 12А	адм. здание (лит А) ДТК	55	75
14		двор АТС-310	60	75
15	г. Астана, ул. Кутпанова 8	АТС-38 (АМС)	53	75
16	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1	АТС-300 (АМС)	57	75
17	г. Астана, ул. Сауран 12	На крыше административного здания	58	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 оборудования 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 биоконплексы 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.



Фото 5.4.1.
Дрозофил (лат. *Drosophila*)

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 особенно в начале лета, постоянное воздействие полем приводило к повышению плодовитости на 30% (ист. 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, 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 5.4.2.
ул. Кутпанова,8



Фото 5.4.3
пр. Абая, 31

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 «Казахтелеком»

Дата замера	Протокол испытаний	№ п/п	Место отбора проб	Точка отбора проб	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
29.07.2024 г.	19.08.2024 г.	1.	г,Астана, р-н "Сары-Арка",пр. Абая, 26	Кислотные аккумуляторные батареи	0,7	1,0	3,43	25,0	--	--
							2,62	25,0	--	--
							5,35	25,0	--	--
		2.		Прецизионные кондиционеры	0,7	1,0	2,20	25,0	--	--
							4,16	25,0	--	--
							3,35	25,0	--	--
		3.		asta-lora-2 (IoT) на крыше здания	0,7	1,0	2,40	25,0	--	--
							3,21	25,0	--	--
							4,28	25,0	--	--
		4.		здание подстанций-трансформаторы	0,7	1,0	8,26	25,0	--	--
							7,15	25,0	--	--
							7,43	25,0	--	--
29.07.2024 г.	19.08.2024 г.	5.	г.Астана, р-н "Алматы", ул.Жирентаева,	Кислотные аккумуляторные батареи	0,7	1,0	6,25	25,0	--	--
							4,75	25,0	--	--
							5,89	25,0	--	--

		6.	д.11	Прецизионные кондиционеры	0,7	1,0	6,21	25,0	--	--
							5,89	25,0	--	--
							4,75	25,0	--	--
		7.		asta-lora-3 (IoT)	0,7	1,0	3,67	25,0	--	--
							6,41	25,0	--	--
							5,39	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	8.	г. Астана, пр. Абая, 31	Кислотные аккумуляторные батареи	0,7	1,0	5,28	25,0	--	--
							4,45	25,0	--	--
							5,65	25,0	--	--
		9.		Прецизионные кондиционеры	0,7	1,0	3,38	25,0	--	--
							4,22	25,0	--	--
							3,51	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	10.	г. Астана, шоссе Алаш 12А	Радиомост Ubiquiti PowerBeam PBE-5AC-500	0,7	1,0	4,96	25,0	--	--
							5,28	25,0	--	--
							4,25	25,0	--	--
		11.		Радиомост Ubiquiti NanoBeam 5AC-Gen2	0,7	1,0	6,89	25,0	--	--
							7,29	25,0	--	--
							6,34	25,0	--	--
		12.		asta-lora-4 (IoT)	0,7	1,0	4,21	25,0	--	--
							5,37	25,0	--	--
							4,23	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	13.	г. Астана, шоссе Алаш 14А	Радиомосты на AMC	0,7	1,0	6,23	25,0	--	--
							4,87	25,0	--	--
							5,91	25,0	--	--
		14.		IOT на AMC	0,7	1,0	4,63	25,0	--	--
							4,52	25,0	--	--

							5,86	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	15.	г. Астана, ул. Кутпанова,8	Радиомосты на АМС	0,7	1,0	6,28	25,0	--	--
							5,75	25,0	--	--
							6,24	25,0	--	--
							4,23	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	16.	г. Астана, ул. Бабатай улы 3/1	ЮТ на АМС	0,7	1,0	5,16	25,0	--	--
							4,72	25,0	--	--
							3,28	25,0	--	--
29.07.20 24 г.	19.08.20 24 г.	17.	г. Астана, ул. Сауран 12	На крыше административног о здания – Антенны 5G	0,7	1,0	4,15	25,0	--	--
							4,22	25,0	--	--

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 Компании 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 поколения 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, подвергнувшегося 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 пользователях 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 позвоночных, отличных от человека, растет. Радиотрекинг или радиотелеметрия - широко используемый метод мониторинга позвоночных в дикой природе (White and Garrott 2012; Godfrey 2003; Millsbaugh and Marzluff 2001). Были развернуты специальные беспроводные сети для отслеживания животных в дикой природе с поддержкой RF (Panicker, Azman и Kashyap, 2019). Также растет число беспроводных технологий 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-ополлинаторов (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 весоных доказательств опасности новой технологии, безусловно, необходимо продолжать исследования в области их влияния на человека и животных и подкреплять выводы весоными 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 весоных причин задерживать внедрение технологий.

Приложение А.

Таблица Н.1 – Таксономический состав разнообразия растений

Латинское (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 Астана						
Achillea nobilis	Асыл мыңжапыр ақ	Тысячелист ник благородн ый	Achillea nobilis есть кремово- беловатые или желтые Achillea nobilis -зеленая листва образует низкорослый комок ранней весной, а поздней весной образует цветущие стебли высотой до 30 дюймов , стебли оканчиваются плоскими цветочными гроздьями (зонтиками). Листва и стебли покрыты мягкими волосками. https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Achillea_nobilis.html	18.07.24г. Обнаружено	Более 20	

Medicago sativa	Егістік жоңышқа	Люцерна посевная	Люцерна посевная произрастает по всему миру как сорное растение, а также повсеместно выращивается в качестве ценной кормовой культуры. В сене люцерны посевной содержится множество витаминов, фосфор, кальций и до 20% белка, который по качеству не уступает белку куриных яиц. Растение является прекрасным медоносом, его бесцветный нектар почти наполовину состоит из сахара. В темноте над полями люцерны можно заметить легкое свечение – это связано с высоким содержанием фосфора в семенах. https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Medicago_sativa.html	18.07.24г. Обнаружено	Более 20	
Taraxacum officinale	Бақпақ	Одуванчик лекарственный	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». https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Tar	18.07.24г. Обнаружено	Более 10	

			axacum_officinale.html			
Cichórium	Шашыратқы	Цикорий	Имеет длинный крепкий стержневой корень, глубоко проникающий в почву. В первый год появляется розетка ярких продолговатых листьев с чётко выраженной главной жилкой. Листья могут быть закруглены на конце либо сужены. Жёсткий вертикальный углублённый стебель появляется во второе лето. Цветки язычковые, крупные, обоополье, чаще голубого цвета, реже розоватые либо белые, расположены на коротком индивидуальном стебельке, отходящем от верхней части листа. Цветки находятся в корзинках с двойной обёрткой, наружные листочки обёртки короткие, отогнутые, внутренние прямостоячие. Цветки открываются последовательно вверх, хотя в пасмурную погоду часто закрыты. <u>Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т</u>	18.07.24г. Обнаружено	Более 10	

Centaurea	Гүлкекіре	Василёк	Василёк посевной, или синий (Centaurea cyanus), с паутинисто-шерстистыми линейно-ланцетными листьями и синими цветками, как сорное растение, встречается преимущественно в озимых хлебах, особенно на песчаной и суглинистой почвах, и, как однолетнее растение, размножается семенами, часто высеваемыми вместе с хлебными, при плохой очистке последних, а также находящимися с соцветиями этого растения в соломе, вывозимой на поле вместе с навозом. Меры для истребления его состоят в известковании почв. <u>Большая советская энциклопедия</u> : [в 30 т.] / гл. ред. <u>А. М. Прохоров</u>.	18.07.24г. Обнаружено	Более 20	
*Примечание: + - вид обнаружен; 0 – вид не обнаружен						

Таблица Н.2 – Таксономический состав разнообразия наземных беспозвоночных

Латинское (научное название)	Название на государств енном 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 Астана						

Muschampia cribrellum)	Торлы қалың бас	Толстоголовка а решётчатая	Толстоголовка решётчатая (лат. <i>Muschampia cribrellum</i>) — бабочка из семейства толстоголовок. Развивается в одном поколении за год. Время лёта наблюдается с середины мая по начало августа. Бабочки летают кругами над участками цветущей растительности, кормятся нектаром травянистых растений, таких как <i>Veronica</i>, <i>Vicia</i>, <i>Thymus</i> и др. Самцы проявляют территориальное поведение. Гусеницы питаются лапчаткой (<i>Potentilla</i>), зимуют. <i>Czernay A. Verzeichniss der Lepidopteren des Charkowschen, Poltawschen und Ekaterinoslawschen gouvernements // Bull. Soc. Natur. — Moscou, 1854. — Вып. 27. — № 7. — P. 212—225</i>	Не обнаружено		
Saga pedo (Pallas)	Дала кергісі	Дыбка степная	Степной европейско-казахстанский вид. Распространен в Северном, Центральном, Южном и Юго-Восточном Казахстане, степной зоне европейской части России. Обитает на луговых участках, в поймах рек и ручьев. Размножается партеногенетически, т.е. без участия самцов. <i>Нурмуратов Т.Н., Ажбенов В.К., Камбулин В.Е. и др. 2000. Саранчовые вредители сельскохозяйственных растений Казахстана и рекомендации</i>	Не обнаружено		

			по ограничению их численности. Алматы: Изд-во «Asia Publishing». 56 с			
Mongoloraphidia Raphidiidae	Mongoloraphidia түйесі	Верблюдка Mongoloraphidia	Небольшой отряд насекомых средних размеров (15- 20 мм) с полным превращением. Свое название верблюдки получили из-за некоторого сходства в профиль с верблюдом. Верблюдки влаголюбивы, обычно связаны с древесной и кустарниковой растительностью. Взрослые живут открыто на деревьях, активны летом. Охотятся на личинок двукрылых, гусениц, тлей, личинок короедов. <i>Aspöck H. The biology of Raphidioptera: A review of present knowledge (англ.) // Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae : journal. — 2002. — Vol. 48, no. suppl. 2. — P. 35—50. Архивировано 27 октября 2005 года. Архивная копия от 27 октября 2005 на Wayback Machine</i>	Не обнаружено		
Красотел сетчатый	Торқанатты барылдауық қоңыз	<i>Calosoma reticulatum</i>	Жук длиной 20—27 мм. Окраска головы, переднеспинки и надкрылий металлически зелёная, бронзовая, редко чёрная с бронзовым блеском. Ротовые части, усики и ноги чёрные. Переднеспинка и надкрылья выпуклые, широкие. Переднеспинка грубо морщинисто-точечная. Промежутки надкрылий образуют неправильные	Не обнаружено		

			бугорки, часто сливающиеся в поперечном направлении. Первичные ямки явственные. <u>Очерк о Красотеле сетчатом на сайте Carabidae of the World</u>			
*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 Астана						
Erinaceus europaeus	Кіпрі	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 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 вытянута с острым и	Не обнаружено		

			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 <u>Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона</u> : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907			
Vulpes vulpes	Кәдімгі Түлкі	Лиса обыкновенная	Лиса обыкновенная (или рыжая лисица) — это хищное млекопитающее семейства псовых, самый крупный вид рода лисиц. Длина тела достигает почти одного метра, хвоста — 40–60 см, а масса — 6–10 кг. Самки немного легче и меньше самцов. У лисы большие глаза с вертикальным зрачком, зверь обладает отличным зрением. Животное имеет сорок два зуба, которые с легкостью справляются практически с любой пищей. Уши этого хищника треугольной формы, слегка вытянутые и довольно крупные. <u>Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона</u> : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907	Не обнаружено		

Chlidonias leucopterus	Аққанат қарқылдақ	Белокрылая крачка	Весной туловище черное, крылья сверху светло-серые, а по переднему краю от основания до сгиба - белые, и это основное отличие от черной крачки; снизу у летящих птиц видно еще одно отличие - контрастная двуцветная окраска крыла. Хвост и надхвостье белые. Клюв красновато-черный, ноги ярко-красные. Хвост с неглубокой вырезкой. Осенью взрослые птицы в основном белые, с серым налетом на крыльях, корпусе, черное пятно позади глаза и темно-серый, со светлыми пестринами, затылок. По бокам груди нет темных пятен, в отличие от черной крачки. Молодые имеют в общем такую же окраску головы, но спина очень темная и довольно темные крылья, отличие от молодых черных крачек - очень светлый, почти белый хвост, резко контрастирующий с темной спиной, отсутствие темных пятен по бокам груди. Вес 53-80 г, длина 20-23, крыло 20.0-22.4, размах 63-67 см. <i>Delina, Hakan, Svensson, Lars. Der Kosmos-Vogelatlas, übersetzt von Peter H. Barthel, ISBN 3-7632-4277-5.</i>	Не обнаружено		
------------------------	-------------------	-------------------	---	---------------	--	---

Yellow-eyed Pigeon	Қоңыр кептер	Бурий голубь	Бурий 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. <i>Гаврилов Э. И. «Фауна и распространение птиц Казахстана». Алматы, 1999.</i>	08.08.24г 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 Астана						
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
Акмолинская область		
Quercus robur.	Көдімгі емен	Дуб черешчатый

Таблица У.2 – Индикаторные виды травянистых растений

Латинское название	Казахское название	Русское название вида
1	2	3
Акмолинская область		
Cichorium	Шашыратқы	Цикорий

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
Берёза повислая	-	Середина апреля	Конец апреля	Конец апреля	Конец апреля	Конец апреля	Конец Мая	Зафиксировано	Зафиксировано	Середина сентября	Середина сентября	Середина сентября	Конец сентября	Середина октября
Акмолинская область														
Дуб черешчатый	-	Середина Мая	Середина Мая	Середина Мая	Конец Мая	Конец Мая	Конец Мая	Конец Мая	Конец Мая	Зафиксировано	Зафиксировано	Середина сентября	Середина сентября	Середина 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
Акмолинская область							
Цикóрий	Середина мая	Конец мая	Начало июня	Середина июня	Конец июня	Начало июля	Конец 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	Урожайность в баллах на участке в
			площадке	целом
1	2	3	4	5
Акмолинская область				
Дуб черешчатый	2	4	-	-