

**Первоначальные полевые обследования рукокрылых на Проекте Мирный в период  
с июня 2023 года по май 2024 года**

Отчет

## Содержание

Введение .....	4
1 Состав команды и распределение рабочих обязанностей .....	4
2 Краткая характеристика участков исследований и потенциальный видовой состав рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) .....	
3. Методы исследований .....	
3.1 Акустический учет на трансектах .....	
3.2 Акустический учет на стационарных точках .....	
3.3 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах.....	
3.4 Учет в убежищах .....	
4 Данные, собранные за отчетный период .....	
4.1. Весна (2024 г.)	
4.1.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах.....	
4.1.2 Акустический учет на стационарных точках.....	
4.1.3 Акустический учет на трансектах .....	
4.2. Лето (2023 г.)	
4.2.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах.....	
4.2.2 Акустический учет на стационарных точках.....	
4.2.3 Акустический учет на трансектах .....	
4.2.4 Учет в убежищах .....	
4.3. Осень (2023 г.)	
4.3.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах.....	
4.3.2 Акустический учет на стационарных точках.....	
4.3.3 Акустический учет на трансектах .....	
4.4. Результаты обследования рукокрылых в весенний, летний и осенний периоды	

4.4.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах.....	
4.4.2 Акустический учет на стационарных точках.....	
4.4.3 Акустический учет на трансектах .....	
5 Выводы и общие рекомендации.....	
5.1. Видовой состав.....	
5.2. Общие рекомендации.....	
Список литературы .....	
Приложения .....	
Приложение 1. Координаты стационарных точек учета рукокрылых .....	

## **Обследования рукокрылых**

В настоящем отчете представлены сведения о мониторинге рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) на площадках ветровых электростанций проекта Мирный в 2023–2024 годах. Полевые исследования были разделены на три этапа в соответствии с временами года, играющими важную роль в жизненном цикле рукокрылых: весна (весенняя миграция), лето (период размножения) и осень (осенняя миграция).

Необходимость проведения интенсивных обследований обширных территорий в сжатые сроки обусловила выбор методов исследований, основанных на дистанционном учете рукокрылых по эхолокационным сигналам на пространственно разнесенных стационарных точках и трансектах. Крайне важным было выполнение таких интенсивных работ в короткие временные интервалы, в связи с чем использовалось вездеходное транспортное средство не только для перемещения между стационарными точками учета, но и для непосредственных ночных обследований на трансектах, в том числе проложенных по труднопроходимой местности. В качестве дополнительного метода применялось обследование потенциальных дневных убежищ рукокрылых. Учеты на стационарных точках включали регистрацию эхолокационных сигналов рукокрылых как в приземном слое, так и на высоте, с использованием ультразвуковых детекторов, установленных на метеорологических мачтах на высоте около 50 метров. Данный подход является важным для повышения вероятности выявления видов рукокрылых, летающих на больших высотах (в особенности видов с более тихой вокализацией), а также для оценки присутствия рукокрылых в зоне вращения лопастей ветроустановок.

## **1 Состав команды и распределение рабочих обязанностей**

Васенков Денис (Ph.D., Россия, г. Москва) – общее координирование и планирование работ по учету рукокрылых, настройка детекторов, установка детекторов на наземных точках учета, GPS-привязка стационарных точек учета и трансектов, обследование потенциальных убежищ рукокрылых, идентификация видов рукокрылых, фотографирование, обработка данных, подготовка отчетных материалов.

Томиленко Андрей (Россия, г. Новосибирск) – разработка и апробация маршрутов трансектов, координация логистики, управление и техническое обслуживание вездеходного транспортного средства, обеспечение группы питанием в полевых условиях, обследование потенциальных убежищ рукокрылых, фотографирование.

Девятериков Никита (Казахстан, г. Алматы) – выполнение высотных работ на метеорологических мачтах: установка детекторов, фотографирование.

## 2 Краткая характеристика участков исследований и потенциальный видовой состав рукокрылых (Mammalia, Chiroptera)

Два обследованных участка, на которых планируется строительство ветровых электростанций проекта Мирный, расположены в пустынной зоне Жамбылской области к западу от оз. Балхаш (рис. 1). Размеры каждого участка составляют приблизительно  $40 \times 10$  км. Ландшафт участков отличается значительным разнообразием. В северной части расположена более ровная территория («участок С» – «равнинный» или «ровный»), характеризующаяся меньшими перепадами высот (рис. 2) по сравнению с южной частью («участок А» – «гористый»), где рельеф более сложный (рис. 3).



Рис. 1. Расположение участков, на которых проводился сбор данных о распространении рукокрылых к юго-западу от оз. Балхаш (Жамбылская область).



Рис. 2. Типичный рельеф равнинного участка («участок С»).



Рис. 3. Типичный рельеф гористого участка («участок А»).

Различия в рельефе обуславливают неодинаковую плотность распределения потенциальных дневных убежищ рукокрылых на обследуемых участках. На северном, равнинном участке предполагается, что рукокрылые будут использовать в качестве убежищ преимущественно антропогенные объекты: мосты и водопропускные тоннели, а также трещины и завалы камней в каменных карьерах (рис. 4). На южном, гористом участке в качестве убежищ рукокрылых могут выступать трещины в многочисленных естественных выходах коренных пород (рис. 5).



Рис. 4. Потенциальные убежища рукокрылых на северном равнинном участке: водопропускные тоннели под автомобильной дорогой (слева), завалы камней в каменных карьерах (справа).



Рис. 5. Потенциальные естественные убежища рукокрылых на южном «гористом» участке – трещины в многочисленных выходах коренных пород.

Доступ к водным ресурсам на участках в летний период ограничен. В период проведения исследований во второй половине июня реки и ручьи на территории участков были практически пересохшими. Лишь в отдельных местах сохранялись небольшие временные водоемы с открытой водной поверхностью (рис. 6).





Рис. 6. Небольшой мелководный водоем с открытой водной поверхностью на южном «гористом» участке.

Сочетание аридных климатических условий, пустынных биотопов, особенностей рельефа и удаленности от населенных пунктов обуславливает бедный потенциальный видовой состав рукокрылых на обследуемых территориях. Анализ литературных источников (Стрелков, 1980; Бутовский и др., 1985) с учетом современных данных по систематике показал возможность обитания на территории участков следующих видов рукокрылых, относящихся к семейству *Vespertilionidae*:

1. *Myotis davidii*.
2. *Pipistrellus pipistrellus*.
3. *Hypsugo savii*.
4. *Eptesicus serotinus*.
5. *Nyctalus noctula*.
6. *Vespertilio murinus*.

Поскольку в районе обследуемых участков ранее не проводились интенсивные исследования рукокрылых, полностью исключить регистрацию других видов не представляется возможным. Более того, обоснованно предполагать, что в ходе исследований на данной территории могут быть выявлены виды рукокрылых, ранее не зафиксированные для этого района.

**Додано примітку [AK1]:** Перевод некорректен Англ терминология не переведена. Терминология не соблюдается. Формат оригинала не соблюден

**Додано примітку [ML2R1]:** Это не «английская» терминология, а названия животных на латыни, которые не переводятся в научных источниках. Именно этот отрывок взят из работы Стрелкова и Бутовского на русском языке, и в нём названия оставлены на латыни.

**Додано примітку [AK3]:** Где перевод



### 3 Методы исследований

Обследования рукокрылых проводились в весенний, летний и осенний периоды. Сроки проведения учета были приурочены к критическим этапам жизненного цикла рукокрылых. Во второй половине весны происходит весенняя миграция, в ходе которой рукокрылые перемещаются с мест зимовки к летним средам обитаниям. В первой половине лета самки собираются в выводковые колонии для рождения потомства, а затем для выкармливания детенышей, еще не способных к полету (Борисенко, 2000). В этот период возможности самок по смене убежищ ограничены, а биотопы в окрестностях убежищ должны обеспечивать условия для эффективного кормления самок на поздних сроках беременности и в период лактации вплоть до начала полетов молодняка. В августе наблюдаются локальные перемещения рукокрылых, за которыми следуют осенние миграции на дальние расстояния, когда рукокрылые перелетают из летних местообитаний к местам зимовки. В этот период активно мигрируют как оседлые виды, так и виды, мигрирующие на дальние расстояния.

Необходимость обследования обширных территорий в сжатые сроки определила выбор методов исследований, основным из которых стал дистанционный учет рукокрылых по эхолокационным сигналам (Барато, 2015) на стационарных точках и трансектах. В качестве дополнительного метода использовалось обследование потенциальных дневных убежищ рукокрылых. Дистанционный учет основан на регистрации ультразвуковых эхолокационных сигналов, издаваемых всеми видами рукокрылых, обитающими на территории Казахстана, для ориентации в пространстве. Дальность регистрации ультразвуковых сигналов детектором зависит от видовой принадлежности рукокрылых и варьирует от 100–150 м для наиболее «громких» видов до 10–20 м для наиболее «тихих» видов (Барато, 2015).

Такое относительно небольшое расстояние регистрации летучих мышей потребовало от исследовательской группы использовать как можно больше точек регистрации ультразвуковых сигналов на обследованных участках и сочетать два метода подсчета: подсчет в стационарных точках и подсчет на трансектах.

#### 3.1 Акустический учет на трансектах

Регистрация эхолокационных сигналов рукокрылых осуществлялась с использованием программы Echo Meter посредством мобильного ультразвукового детектора Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics Inc., США), подключенного к смартфону. Детектор был настроен на регистрацию ультразвуковых сигналов с частотами до 128 кГц.

Данный вид учета проводился с использованием вездеходного транспортного средства на трансектах протяженностью около 13 км (рис. 7), относительно равномерно распределенных по обоим обследуемым участкам (по 4 трансекта на каждый участок). Перед проведением ночных учетов каждый трансект, проложенный вдоль грунтовых дорог, предварительно обследовался в дневное время как на равнинных, так и на горных участках с целью оценки возможности безопасного передвижения по нему в ночное

время. Для нивелирования влияния погодных условий и направления движения на результаты учета каждый трансект, как правило, проходил в противоположных направлениях в разные дни.

С целью исключения влияния шума, создаваемого транспортным средством, на качество аудиозаписей, регистрация эхолокационных сигналов проводилась во время остановок на трансекте каждые 500 м. В каждой точке автомобильный двигатель выключали, после чего мобильный детектор, ориентированный вверх, включали для записи ультразвуковых сигналов в течение 3 минут (рис. 8). Таким образом, на каждом трансекте протяженностью 13 км аудиозаписи выполнялись в 27 опорных точках (включая начальную точку) продолжительностью по 3 минуты, то есть общее время работы детектора на одном трансекте составляло 81 минуту, или 162 минуты при двукратном прохождении трансекта в разные дни. Учеты на трансектах начинались через 40–80 минут после захода солнца (Хог, Макгоуэн, 2018). Общая продолжительность работ на одном трансекте (запись в точках учета и время перемещения между ними) составляла около 2,5–3 часов.

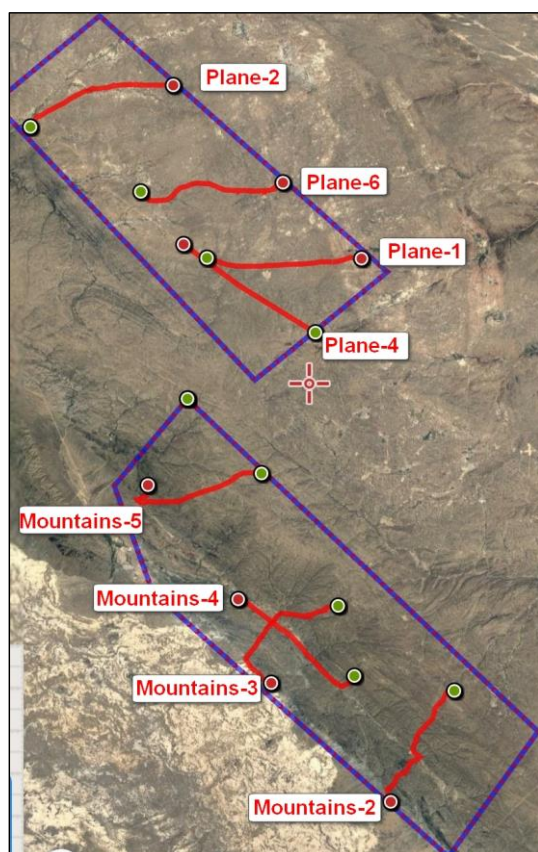


Рис. 7. Трансекты учета активности рукокрылых с использованием мобильного детектора в летний период.



*Рис. 8. Учет рукокрылых с использованием мобильного детектора на трансекте (фото А. А. Томиленко).*

### **3.2 Акустический учет на стационарных точках**

Данный вид учета проводился с использованием четырех стационарных детекторов Song Meter SM4BAT FS (Wildlife Acoustics Inc., США). Все стационарные детекторы были настроены на регистрацию ультразвуковых сигналов с частотой до 128 кГц в период от захода до восхода солнца. Точки установки детекторов были распределены по обследуемым участкам относительно случайным образом (рис. 9; Приложение). По возможности предпринимались попытки разместить удаленные микрофоны детекторов на максимально возможной высоте в точках учета, используя низкорослые деревья или телескопические складные штативы высотой 2–5 м (рис. 10). На горных склонах микрофон закреплялся в камнях и ориентировался в сторону, противоположную гладким поверхностям (рис. 11). Все эти меры были направлены на снижение уровня посторонних шумов в записях, как от насекомых, так и от отраженных сигналов от крупных гладких поверхностей (Барато, 2015).



Рис. 9. Точки учета с использованием стационарных детекторов (красные кружки означают метеорологические мачты).



*Рис. 10. Варианты размещения микрофонов стационарных детекторов не на горных склонах (вверху – микрофон детектора закреплен на вершине небольшого дерева; внизу – микрофон поднят на телескопических штативах высотой 2–5 м).*





Рис. 11. Вариант скрытого размещения микрофона (обозначен красной стрелкой) стационарного детектора в камнях на горных склонах (слева – до маскировки детектора камнями, справа – после маскировки).

### 3.3 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах

Три детектора (обозначенные «А02», «А03», «А04») были установлены на трех метеорологических мачтах вблизи обследуемых участков на высоте около 50 м (рис. 12).

Название метеорологической мачты	Координаты	
	N	E
Метеомачта «Южная»	44,553869	73,562146
Метеомачта А11	44,673725	73,370256
Метеомачта С11	44,835734	73,30304



Рис. 12. Стационарный детектор, установленный на высоте 50 м на метеорологической мачте (фото Н. А. Девятериков; сверху – панорамный вид сектора регистрации микрофона, внизу – общий вид детектора и размещения микрофона). Для всех зарегистрированных эхолокационных сигналов рукокрылых рассчитывался показатель «относительная интенсивность». Относительная интенсивность определялась как частота регистрации сигналов конкретного вида среди всех зарегистрированных типов сигналов (за исключением шумов, социальных сигналов и неидентифицированных записей).



### 3.4 Учет в убежищах (летний период)

Помимо работ по учету рукокрылых на ночных трансектах, а также перестановки детекторов и рекогносцировки маршрутов трансектов в дневное время, было проведено обследование потенциальных убежищ рукокрылых в водопропускных сооружениях (мостах и дренажных тоннелях) под асфальтированной автомобильной дорогой на северном «равнинном» участке (рис. 13; Приложение 2). Осматривались трещины и полости внутри инженерных сооружений, доступные для обследования (рис. 14), которые потенциально могли использоваться рукокрылыми в качестве убежищ.



Рис. 13. Карта расположения водопропускных сооружений вдоль автомобильной дороги на равнинном участке, которые потенциально могут использоваться рукокрылыми в качестве дневных убежищ (зеленые значки – мосты, коричневые значки – дренажные тоннели).



*Рис. 14. Мост, полости внутри которого могут служить убежищами для рукокрылых.*

Всего на северном участке и на его границах было обследовано 8 тоннелей и мостов. При обнаружении рукокрылых проводилось их фотографирование, оценивалась приблизительная численность, а при возможности отдельные особи изымались для проведения морфометрических измерений, фотографирования и уточнения видовой принадлежности «на практике». После проведения измерений, осмотра и фотографирования животные незамедлительно выпускались в месте отлова.

4 Данные, собранные за отчетный период

Исследования охватывали различные этапы жизненного цикла рукокрылых – от ранней весны до поздней осени. В данный период были включены весенняя миграция, размножение, локальные перемещения в конце лета и осенняя миграция (таблица).

Таблица. Количество обследований, проведенных в разные сезоны

этап жизненного цикла рукокрылых			начало весенней миграции	весенняя миграция	размножение	локальная и осенняя миграция	осенняя миграция	конец осенней миграции	Всего:
сезон			весна	весна	лето	лето- осень	осень	поздняя осень	
даты			06.04- 24.04 (2024)	25.04- 14.05 (2024)	18.06- 03.07 (2023)	10.08- 12.09 (2023)	16.09- 11.10 (2023)	07.10- 05.11 (2023)	
кол-во календарных ночей			19	20	16	34	26	30	145
тип учета	стационарные наземные детекторы	ночей		80	51		72		203
	стационарные детекторы на метеомачтах,	ночей	57			101		89	247
	трансекты,	вечер ов		20	16		14		50
	трансекты,	км		260	208		182		650

4.1. Весна (2024 г.)

Наиболее многочисленным видом по результатам весеннего учета на метеорологических мачтах оказался *Eptesicus serotinus*, за которым по численности следует *Nyctalus noctula*.

4.1.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах

Вид	Весна (6-24.04.2024)			Всего:	Всего (%):
	Метеомачта С11 (A04)	Метеомачта А11 (A03)	Метеомачта «Южная» (A02)		
<i>Eptesicus serotinus</i>	14	17	105	136	73,9
<i>Hypsugo savii</i>	0	0	4	4	2,2
<i>Nyctalus noctula</i>	7	7	27	41	22,3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	0	3	3	1,6
<i>Vespertilio murinus</i>	0	0	0	0	0,0
Всего:	21	24	139	184	100,0
Всего (%):	11,4	13,0	75,5		

4.1.2 Акустический учет на стационарных точках

Наиболее многочисленным видом по результатам весеннего учета на «наземных» стационарных точках оказался *Vespertilio murinus*, второе место по численности занимает *Eptesicus serotinus*.

Вид	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %
<i>Eptesicus serotinus</i>	406	22,6
<i>Hypsugo savii</i>	252	14,0
<i>Myotis sp.</i>	205	11,4
<i>Nyctalus noctula</i>	116	6,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	0,2
<i>Vespertilio murinus</i>	812	45,3
Всего:	1794	100,0

4.1.3 Акустические регистрации на трансектах

Наиболее многочисленным видом по числу зарегистрированных сигналов в весенний период на трансектах оказался *Eptesicus serotinus*, за которым по численности следует *Hypsugo savii*.

Дата	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis sp.</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	Всего:	Всего (%):
25.04.2024	0	0	1	0	1	0,2
27.04.2024	1	0	0	1	2	0,3
28.04.2024	26	0	6	1	33	5,3
29.04.2024	50	2	0	9	61	9,8
30.04.2024	21	0	0	0	21	3,4
01.05.2024	14	0	0	0	14	2,2
02.05.2024	20	3	0	10	33	5,3
03.05.2024	13	19	0	0	32	5,1
04.05.2024	37	5	0	1	43	6,9
05.05.2024	0	0	0	2	2	0,3
06.05.2024	9	0	0	0	9	1,4
07.05.2024	35	0	0	0	35	5,6
08.05.2024	99	0	0	4	103	16,5
09.05.2024	48	23	0	0	71	11,4
10.05.2024	50	0	0	13	63	10,1
11.05.2024	7	28	0	1	36	5,8
12.05.2024	10	2	0	3	15	2,4
13.05.2024	17	0	0	0	17	2,7
14.05.2024	32	2	0	0	34	5,4
Всего:	489	84	7	45	625	100,0
Всего (%):	78,2	13,4	1,1	7,2	100,0	

#### 4.2. Лето (2023 г.)

#### 4.2.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах

Наиболее многочисленным видом по результатам летнего учета на метеорологических мачтах оказался *Vespertilio murinus*, второе место по численности занимает *Eptesicus serotinus*.

Вид	Лето (10.08-13.09.2023)			Всего:	Всего (%):
	Метеомачта C11 (A04)	Метеомачта A11 (A03)	Метеомачта «Южная» (A02)		
<i>Eptesicus serotinus</i>	81	56	191	328	29,8
<i>Hypsugo savii</i>	3	3	8	14	1,3
<i>Nyctalus noctula</i>	32	40	65	137	12,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	1	6	7	0,6
<i>Vespertilio murinus</i>	200	186	227	613	55,8
Всего:	316	286	497	1099	100,0
Всего (%):	28,8	26,0	45,2		

#### 4.2.2 Акустический учет на стационарных точках

В отчетный период стационарные детекторы были установлены в 38 точках регистрации, из которых 3 представляли собой метеорологические мачты (см. Приложение). В общей сложности стационарные детекторы осуществляли запись в течение 52 детекторо-суток, без учета времени работы трех детекторов, установленных на метеорологических мачтах. За данный период было записано 20 009 аудиофайлов общим объемом около 61 ГБ (см. таблицу 15).

Таблица. Объем записанных аудиофайлов на стационарных точках

Дата	Детектор № 1		Детектор № 2		Детектор № 3		Детектор № 4	
	Объем записей, МБ	Кол-во файлов	Объем записей, МБ	Кол-во файлов	Объем записей, МБ	Кол-во файлов	Объем записей, МБ	Кол-во файлов
18.06.2023	131	48	не установлен		не установлен		не установлен	
19.06.2023	59	29	2270	883	5670	1968	4750	1356
20.06.2023	70	34						
21.06.2023	85	36						
22.06.2023	1880	698	3930	1251	1140	454	362	159
23.06.2023	416	184	9560	2939	14200	3569	111	49
24.06.2023	161	65						
25.06.2023	155	65						
26.06.2023	199	91	126	59	35	15	1980	785
27.06.2023	35	15	1090	452	2170	844		
28.06.2023	4	2	996	426	8010	2707	264	99
29.06.2023	66	35						
30.06.2023	44	21						
01.07.2023	694	318	698	318	20	10	не установлен	
01.07.2023	694	318	детектор на метеомачте,		детектор на метеомачте,		детектор на метеомачте,	
02.07.2023	40	19						

03.07.2023	14	6	данные не собирались		данные не собирались		данные не собирались	
<b>Всего:</b>	<b>4053</b>	<b>1666</b>	<b>18670</b>	<b>6328</b>	<b>31245</b>	<b>9567</b>	<b>7467</b>	<b>2448</b>
<b>Всего для всех детекторов:</b>							<b>61435</b>	<b>20009</b>

Наиболее многочисленным видом по результатам летнего учета на «наземных» стационарных точках является *Myotis sp.* (наиболее вероятно – *Myotis davidii*, см. 4.2.4), второе место по численности занимает *Hypsugo savii*.

Вид	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %
<i>Eptesicus serotinus</i>	11	1,0
<i>Hypsugo savii</i>	104	9,7
<i>Myotis sp.</i>	947	88,3
<i>Nyctalus noctula</i>	0	0,0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	0,0
<i>Vespertilio murinus</i>	11	1,0
<b>Всего:</b>	<b>1073</b>	<b>100,0</b>

#### 4.2.3 Акустические регистрации на трансектах

В отчетный период суммарная протяженность обследованных трансектов составила около 208 км (8 трансектов протяженностью по 13 км, пройденных в двух повторностях), вдоль которых было размещено 432 точки учета (с шагом 0,5 км). В каждой точке мобильный детектор включался на 3 минуты. Общая продолжительность трансектных обследований составила почти 22 часа (1296 минут). За данный период было записано 2219 аудиофайлов общим объемом около 4,2 Гб (см. таблицу).

Таблица. Количество записанных аудиофайлов на трансектах.

Дата	Идентификатор трансекта	Объем записей, МБ	Кол-во файлов
18.06.2023	Plain-4	641	305
19.06.2023	Plain-6	128	80
20.06.2023	Plain-2	247	134
21.06.2023	Plain-1	93	65
22.06.2023	Mountains-5	186	110
23.06.2023	Mountains-4	221	116
24.06.2023	Mountains-3	181	101
25.06.2023	Mountains-2	395	196
26.06.2023	Plain-1	163	95
27.06.2023	Plain-6	215	115
28.06.2023	Mountains-2	200	110
29.06.2023	Mountains-3	246	130
30.06.2023	Mountains-5	190	110
01.07.2023	Mountains-4	256	127
02.07.2023	Plain-2	386	181



03.07.2023	Plain-4	511	244
Bcero:		<u>4259</u>	<u>2219</u>

Наиболее многочисленным видом по результатам летнего учета на трансектах оказался *Hypsugo savii*, за которым по численности следуют *Myotis sp.* (наиболее вероятно – *Myotis davidii*, см. 4.2.4) и *Vespertilio murinus*.

Дата	Трансект	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis sp.</i>	<i>Vespertilio murinus</i>	Bcero:	Bcero (%):
18.06.2023	Plain-4	0	0	0	0	0	0,0
19.06.2023	Plain-6	0	0	0	0	0	0,0
20.06.2023	Plain-2	0	0	0	0	0	0,0
21.06.2023	Plain-1	0	0	0	0	0	0,0
26.06.2023	Plain-1	0	0	0	0	0	0,0
27.06.2023	Plain-6	0	5	0	1	6	21,4
02.07.2023	Plain-2	0	4	2	0	6	21,4
03.07.2023	Plain-4	0	0	1	0	1	3,6
22.06.2023	Mountains-5	0	0	0	0	0	0,0
23.06.2023	Mountains-4	0	2	0	2	4	14,3
24.06.2023	Mountains-3	0	2	0	0	2	7,1
25.06.2023	Mountains-2	0	0	0	0	0	0,0
28.06.2023	Mountains-2	0	0	0	0	0	0,0
29.06.2023	Mountains-3	0	6	0	0	6	21,4
30.06.2023	Mountains-5	2	1	0	0	3	10,7
01.07.2023	Mountains-4	0	0	0	0	0	0,0
Bcero:		2	20	3	3	28	100,0
Bcero (%):		7,1	71,4	10,7	10,7	100,0	

#### 4.2.4 Результаты обследования убежищ

В результате обследования потенциальных убежищ был выявлен только один вид рукокрылых – степная ночница (*Myotis davidii* (Петерс, 1869)). Были обнаружены взрослые особи обоих полов, а также детеныши, еще не способные к самостоятельному полету (рис. 56, 57). Обследование потенциальных убежищ показало наличие выводковых колоний рукокрылых в 4 убежищах (три моста и один водопропускной тоннель). На момент проведения проверки общая ориентировочная численность выводковых колоний степной ночницы, распределенных по убежищам в мостах, составляла около 120 особей (примерно 60 взрослых особей и сопоставимое количество молодняка).



Рис. 56. Самец степной ночницы (*Myotis davidii*), обнаруженный внутри автодорожного моста.



Рис. 57. Взрослые самки и молодые особи степной ночницы (*Myotis davidii*) из выводковой колонии в полости внутри автодорожного моста.

Всего на северном участке и на его границах было обследовано 8 тоннелей и мостов. При обнаружении рукокрылых проводилось их фотографирование, оценивалась приблизительная численность, а при возможности отдельные особи изымались для проведения морфометрических измерений, фотографирования и уточнения видовой принадлежности «на практике». После проведения измерений, осмотра и фотографирования животные незамедлительно выпускались в месте отлова.

#### 4.3. Осень (2023 г.)

##### 4.3.1 Акустический учет на стационарных точках на метеорологических мачтах

Наиболее многочисленным видом по результатам осеннего учета на метеорологических мачтах оказался *Vespertilio murinus*, второе место по численности занимает *Eptesicus serotinus*.

Вид	Осень (7.10-5.11.2023)			Всего:	Всего (%):
	Метеомачта С11 (A02)	Метеомачта А11 (A03)	Метеомачта «Южная» (A04)		
<i>Eptesicus serotinus</i>	5	2	9	16	<b>19,5</b>
<i>Hypsugo savii</i>	0	0	0	0	<b>0,0</b>
<i>Nyctalus noctula</i>	1	0	1	2	<b>2,4</b>
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	0	1	1	<b>1,2</b>
<i>Vespertilio murinus</i>	5	13	45	63	<b>76,8</b>
Всего:	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>56</b>	<b>82</b>	<b>100,0</b>
Всего (%):	<b>13,4</b>	<b>18,3</b>	<b>68,3</b>		

##### 4.3.2 Акустические регистрации на стационарных точках

Наиболее многочисленным видом по результатам осеннего учета на «наземных» стационарных точках оказался *Pipistrellus pipistrellus*, за которым по численности следуют *Myotis sp.* (наиболее вероятно – *Myotis davidii*, см. 4.2.4), *Nyctalus noctula* и *Hypsugo savii*.

Вид	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %
<i>Eptesicus serotinus</i>	72	8,8
<i>Hypsugo savii</i>	88	10,8
<i>Myotis sp.</i>	134	16,4
<i>Nyctalus noctula</i>	98	12,0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	365	44,7
<i>Vespertilio murinus</i>	59	7,2
Всего:	816	100,0

##### 4.3.3 Акустический учет на трансектах

Наиболее многочисленным видом по результатам летнего учета на трансектах оказался *Vespertilio murinus*, потом идут *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula* и *Pipistrellus pipistrellus*.

Дата	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis sp.</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Vespertilio murinus</i>	Bcero:	Bcero (%):
19.09.2023	1	0	0	1	4	0	6	11,5
20.09.2023	3	1	0	3	0	0	7	13,5
22.09.2023	0	0	4	0	0	3	7	13,5
23.09.2023	5	0	1	4	3	16	29	55,8
24.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
25.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
26.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
27.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
28.09.2023	0	0	0	0	0	2	2	3,8
29.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
30.09.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
01.10.2023	0	0	0	0	1	0	1	1,9
02.10.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
04.10.2023	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Bcero:	9	1	5	8	8	21	52	100,0
Bcero (%):	17,3	1,9	9,6	15,4	15,4	40,4	100,0	

4.4. Результаты обследования рукокрылых в весенний, летний и осенний периоды

4.4.1 Акустические регистрации на стационарных точках на метеорологических мачтах

Наиболее многочисленным видом по результатам весеннего, летнего и осеннего учета на метеорологических мачтах оказался *Vespertilio murinus*, второе место по численности занимает *Eptesicus serotinus*.

Вид	Весна, лето и осень			Всего:	Всего (%):
	Метеомачта С11	Метеомачта А11	Метеомачта «Южная»		
<i>Eptesicus serotinus</i>	100	75	305	480	35,2
<i>Hypsugo savii</i>	3	3	12	18	1,3
<i>Nyctalus noctula</i>	40	47	93	180	13,2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	1	10	11	0,8
<i>Vespertilio murinus</i>	205	199	272	676	49,5
Всего:	348	325	692	1365	100,0
Всего (%):	25,5	23,8	50,7		

4.4.2 Акустические регистрации на стационарных точках

Наиболее многочисленным видом по результатам регистраций в весенний, летний и осенний периоды на стационарных точках является *Myotis sp.* (наиболее вероятно – *Myotis davidii*, см. 4.2.4), за которым по численности следуют *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii* и *Pipistrellus pipistrellus*.

Вид	Весна		Лето		Осень		Три сезона	
	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %	Кол-во файлов с эхолокационными сигналами	Относительная интенсивность, %
<i>Eptesicus serotinus</i>	406	22,6	11	1,0	72	8,8	489	13,3
<i>Hypsugo savii</i>	252	14,0	104	9,7	88	10,8	444	12,1
<i>Myotis sp.</i>	205	11,4	947	88,3	134	16,4	1286	34,9
<i>Nyctalus noctula</i>	116	6,5	0	0,0	98	12,0	214	5,8
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	0,2	0	0,0	365	44,7	368	10,0
<i>Vespertilio murinus</i>	812	45,3	11	1,0	59	7,2	882	23,9
Всего:	1794	100,0	1073	100,0	816	100,0	3683	100,0

4.4.3 Акустические регистрации на трансектах

Наиболее многочисленным видом по числу сигналов в весенний, летний и осенний период на трансектах оказался *Eptesicus serotinus*, за которым по численности следуют *Hypsugo savii* и *Nyctalus noctula*.

Дата	Эхолокационные сигналы	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Myotis sp.</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Vespertilio murinus</i>	Всего:	Всего (%):
Весна (25.04-14.05.2024)	кол-во файлов с эхолокационными сигналами	489	84	7	45	0	0	625	88,7
	файлы с эхолокационными сигналами, %	78,2	13,4	1,1	7,2	0,0	0,0	100	
Лето (18.06-03.07.2023)	кол-во файлов с эхолокационными сигналами	2	20	3	0	0	3	28	4,0
	файлы с эхолокационными сигналами, %	7,1	71,4	10,7	0,0	0,0	10,7	100	
Осень (19.09-04.10.2023)	кол-во файлов с эхолокационными сигналами	9	1	5	8	8	21	52	7,4
	файлы с эхолокационными сигналами, %	17,3	1,9	9,6	15,4	15,4	40,4	100	
Всего:		500	105	15	53	8	24	705	
Всего (%):		70,9	14,9	2,1	7,5	1,1	3,4	100	

## 5 Выводы и общие рекомендации

### 5.1. Видовой состав

На территории проекта были зарегистрированы ультразвуковые эхолокационные сигналы как минимум 6 видов рукокрылых: *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Myotis davidii*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* и *Vespertilio murinus*. Наиболее распространенными видами в районе размещения ветровой электростанции, по данным пассивных детекторов, функционировавших на высоте 50 м на метеорологических мачтах, являются *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus* и *Nyctalus noctula*. Эхолокационные сигналы других видов фиксировались значительно реже. Результаты, полученные с использованием других методов исследований, несколько отличаются. Так, в летний период по данным наземных ультразвуковых детекторов преобладали сигналы *Myotis* sp. При этом как осенью, так и весной количество зарегистрированных сигналов *Myotis* было невелико. В то же время сигналы других видов рукокрылых в летний период регистрировались в значительно меньшем количестве, чем весной и осенью. Это, вероятно, связано с различиями в характере использования исследуемой территории разными видами. *Myotis davidii* использует данную территорию для выведения потомства, в связи с чем его сигналы наиболее часто фиксировались наземными детекторами в летний период. Другие виды, по-видимому, менее активно используют данную территорию летом. Однако весной и осенью другие виды, преимущественно летающие на средней и большой высоте, очень интенсивно летают над данной территорией, направляясь от мест зимовки к летним местобитаниям или обратно (осенью).

Все виды рукокрылых, эхолокационные сигналы которых были зарегистрированы на территории проекта, относятся к категории LC («вызывающий наименьшие опасения», МСОП), и считается, что они не находятся под угрозой исчезновения. В Красную книгу Республики Казахстан (2010) виды рукокрылых, зафиксированные в районе планируемого размещения ветровой электростанции, не включены. Отсутствие регистрации охраняемых видов в ходе акустического мониторинга свидетельствует о том, что реализация Проекта, с высокой вероятностью, не приведет к воздействию на охраняемые виды рукокрылых.

В то же время рукокрылые, сигналы которых были зарегистрированы на площадке, подвержены риску столкновения с ветроустановками. Четыре наиболее многочисленных вида, зарегистрированных на высоте 50 м (*Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*), характеризуются высоким или средним риском столкновений (Ремер и др., 2017; Веллиг и др., 2018).



## 5.2. Общие рекомендации

Рукокрылые, эхолокационные сигналы которых были зарегистрированы на площадке (*Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*), подвержены риску столкновений с ветроустановками. Наиболее высокий уровень риска отмечается в периоды весенней и осенней миграции. В случае строительства ветровой электростанции на данной территории потребуется ограничение работы ветроустановок на время этих миграций с применением мер по ограничению, параметры которых необходимо уточнить дополнительно. В весенний период целесообразно предусмотреть ограничения в период с 20 апреля по 20 мая, когда наблюдается наиболее интенсивная миграция. В осенний период ограничение работы ветроустановок рекомендуется вводить с 20 августа до конца сентября. Реализация таких ограничений весной и осенью с высокой вероятностью позволит существенно снизить смертность рукокрылых, мигрирующих через территорию планируемого ветропарка.

Согласно многочисленным исследованиям, проведенным в Европе, указанные виды часто гибнут при эксплуатации ветроустановок как в результате прямых столкновений с лопастями, так и вследствие баротравмы при отсутствии мер по снижению воздействия. У рукокрылых низкий репродуктивный потенциал – как правило, самки приносят 1–2 детеныша в год, в связи с чем популяции не способны быстро восстанавливаться после сокращения численности, вызванного негативными факторами (природными катастрофами или антропогенной деятельностью). В качестве мер по снижению смертности рукокрылых были апробированы два подхода, которые позволяют значительно уменьшить гибель животных при минимальных потерях для выработки электроэнергии. Первый подход предусматривает использование специальных систем управления, обеспечивающих повышение пороговой скорости включения ветроустановок и (или) перевод лопастей в режим флюгирования при низких скоростях ветра в моменты приближения рукокрылых (например, система SMART компании Wildlife Acoustics - [SMART System | Wildlife Acoustics](#)).

Потенциальное негативное воздействие ветроустановок на рукокрылых (гибель в результате столкновений и баротравмы) в районе реализации проекта можно минимизировать при использовании автоматизированных ультразвуковых детекторов для оценки активности и видовой принадлежности рукокрылых в зоне наибольшего риска смертности вблизи ветроустановок с целью разработки мер по снижению воздействия, таких как повышение пороговой скорости включения ветроустановок для предотвращения гибели животных (Фогт и др., 2021). Экономические потери от таких остановок будут минимальными, поскольку наибольшая активность рукокрылых на территории проекта, как правило, наблюдается в ночные часы при низких скоростях ветра, когда эффективность выработки электроэнергии невысока (Арнетт и др., 2011; Петерсон, 2020). Как показано в ряде исследований, повышение пороговой скорости включения ветроустановок и (или) флюгирование лопастей при низких скоростях ветра приводит к снижению смертности рукокрылых (Арнетт и др., 2011). Данные меры могут быть особенно важны в дни с высокой зарегистрированной активностью рукокрылых, что позволит предотвратить массовую гибель животных и связанные с этим риски экологического ущерба.

### Список литературы

- Арнетт Э., Хусо М., Ширмахер М., Хейс Дж. (2011). Изменение скорости работы турбин снижает смертность рукокрылых на ветроэнергетических объектах. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 9. 209-214. 10.2307/41149768
- Барато, М. (2015). Акустическая экология европейских рукокрылых. Идентификация видов и исследования их местообитаний и кормового поведения. Biotop Editions, Mèze.
- Борисенко А. В. Сравнительная морфология и эволюция женской репродуктивной системы и биология размножения гладконосых рукокрылых (Vespertilionidae, Chiroptera) // Зоологические исследования. Москва; 2000. № 6. 152 с. (на русском языке, с подзаголовком на английском языке).
- Бутовский П. М., Шаймарданов Р. Т., Стрелков П. П. 1985: Отряд рукокрылые – Chiroptera Blumenbach, 1779. С.: 125-260. В кн.: Бекенов А., Бутовский П. М., Касабеков Б. Б., Ланкин П. М., Стрелков П. П., Стогов И. И., Федосенко А. К., Шаймарданов Р. Т., Шубин И. Г. (ред.): Млекопитающие Казахстана в четырех томах. Том 4. Насекомоядные и рукокрылые. Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 280 с. (на русском языке, с подзаголовком на английском языке).
- Хог, А. С., Макгоуэн, А. Т. (2018). Сравнение методов автомобильных трансектов для акустического мониторинга рукокрылых. В кн.: Рукокрылые. IntechOpen.
- Петерсон, Т. (2020). Прогнозирование и управление рисками для рукокрылых на коммерческих ветровых электростанциях с использованием акустических методов. Университет штата Мэн.
- Ремер С., Диска Т., Кулон А., Бас И. (2017) Высота полета рукокрылых, зарегистрированная на ветровых мачтах, как предиктор риска смертности на ветровых электростанциях. *Biological Conservation* 215 (2017) 116-122.
- Стрелков П. П. 1980. Летучие мыши (Chiroptera, Vespertilionidae) Центрального и Западного Казахстана Труды Зоологического института 99: 99-123.
- Фогт К. С., Руссо Д., Рункель В. и Герлиц Х. Р. (2021). Ограничения акустического мониторинга на ветроустановках при оценке риска гибели рукокрылых. *Mammal Review*. doi: 10.1111/mam.12248
- Веллиг С.Д., Нусле С., Милтнер Д., Коле О., Глаизо О. и др. (2018) Снижение негативного воздействия высоких ветровых турбин на рукокрылых: вертикальные профили активности и связь со скоростью ветра. *PLOS ONE* 13(3): e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>

## Приложения

Приложение 1. Координаты «наземных» стационарных точек регистрации рукокрылых и даты их обследования

Дата	№ детектора	Идентификатор точки	Кол-во файлов
25.04.2024	A01	north3	225
25.04.2024	A02	north2	72
25.04.2024	A03	north4	373
25.04.2024	A04	north5	46
27.04.2024	A01	south32	24
27.04.2024	A02	south31	21
27.04.2024	A03	south30	21
27.04.2024	A04	south29	96
29.04.2024	A01	south20	52
29.04.2024	A02	south19	58
29.04.2024	A03	south18	80
29.04.2024	A04	south17	45
01.05.2024	A01	south25	15
01.05.2024	A02	south26	20
01.05.2024	A03	south27	43
01.05.2024	A04	south28	25
03.05.2024	A01	south24	51
03.05.2024	A02	south22	27
03.05.2024	A03	south21	47
03.05.2024	A04	south23	43
05.05.2024	A01	north9	70
05.05.2024	A02	north7	13
05.05.2024	A03	north8	22
05.05.2024	A04	north6	40
07.05.2024	A01	south32	104
07.05.2024	A02	south31	114
07.05.2024	A03	south30	219
07.05.2024	A04	south29	39
09.05.2024	A01	south20	233
09.05.2024	A02	south19	141
09.05.2024	A03	south18	268
09.05.2024	A04	south17	158
11.05.2024	A01	south25	12
11.05.2024	A02	south26	16
11.05.2024	A03	south27	36
11.05.2024	A04	south28	33
13.05.2024	A01	south24	23
13.05.2024	A02	south22	39
13.05.2024	A03	south21	30
13.05.2024	A04	south23	34
Всего:			3028

Весна (2024 г.)		
Идентификатор точки	Координаты	
	N	E
north2	44° 51,913´	073° 28,982´
north3	44° 52,775´	073° 27,279´
north4	44° 54,030´	073° 15,585´
north5	44° 56,108´	073° 11,924´
north6	44° 57,424´	073° 08,823´
north7	44° 56,007´	073° 13,121´
north8	44° 55,520´	073° 11,166´
north9	44° 53,930´	073° 14,060´
south17	44° 28,882´	073° 35,586´
south18	44° 31,207´	073° 33,857´
south19	44° 31,983´	073° 32,367´
south20	44° 33,592´	073° 29,425´
south21	44° 35,582´	073° 27,206´
south22	44° 36,663´	073° 25,110´
south23	44° 37,955´	073° 27,242´
south24	44° 39,112´	073° 20,963´
south25	44° 40,922´	073° 25,164´
south26	44° 42,521´	073° 24,033´
south27	44° 44,929´	073° 17,684´
south28	44° 46,106´	073° 14,607´
south29	44° 46,081´	073° 10,475´
south30	44° 48,359´	073° 09.439´
south31	44° 50,642´	073° 10,959´
south32	44° 50,368´	073° 13,843´

Лето (2023 г.)								
Дата	Детектор 1, коорд.		Детектор 2, коорд.		Детектор 3, коорд.		Детектор 4, коорд.	
	N	E	N	E	N	E	N	E
18.06.2023	44,85023	73,39798	не установлен		не установлен		не установлен	
19.06.2023	44,924707	73,332136	44,8114	73,422041	44,879575	73,454647	44,86522	73,483037
20.06.2023	45,011206	73,264092	44,8114	73,422041	44,879575	73,454647	44,86522	73,483037
21.06.2023	44,860672	73,471923	44,8114	73,422041	44,879575	73,454647	44,86522	73,483037
22.06.2023	44,710181	73,248383	44,696081	73,24238	44,707499	73,250718	44,705875	73,252516
23.06.2023	44,572274	73,476635	44,50938	73,519864	44,520425	73,51179	44,547705	73,474391
24.06.2023	44,564889	73,377441	44,50938	73,519864	44,520425	73,51179	44,547705	73,474391
25.06.2023	44,475672	73,511412	44,50938	73,519864	44,520425	73,51179	44,547705	73,474391
26.06.2023	44,885683	73,402735	44,886263	73,399584	44,888331	73,402334	44,900507	73,259751
27.06.2023	44,909154	73,288789	44,957067	73,147048	44,935137	73,198736	44,900507	73,259751
28.06.2023	44,553517	73,553697	44,520446	73,529176	44,513208	73,548514	44,481721	73,584123
29.06.2023	44,611104	73,432463	44,520446	73,529176	44,513208	73,548514	44,481721	73,584123
30.06.2023	44,7017	73,290266	44,702843	73,287	44,703316	73,282794		
01.07.2023	44,656868	73,274811	режим ожидания		режим ожидания		режим ожидания	
02.07.2023	44,964473	73,20342	режим ожидания		режим ожидания		режим ожидания	
03.07.2023	44,852522	73,399851	режим ожидания		режим ожидания		режим ожидания	

Осень (2023 г.)							
Дата	№ детектора	Координаты		Дата	№ детектора	Координаты	
		N	E			N	E
17.09.2023	A01	47,68112°	072,41996°	29.09.2023	A01	44,57143°	073,47662°
19.09.2023	A01	44,57143°	073,47662°	29.09.2023	A02	44,58122°	073,42665°
19.09.2023	A02	44,48182°	073,58425°	29.09.2023	A03	44,52045°	073,52918°
19.09.2023	A03	44,51321°	073,54851°	29.09.2023	A04	44,56553°	073,46363°
19.09.2023	A04	44,50938°	073,51986°	30.09.2023	A04	44,64002°	073,30356°
20.09.2023	A01	44,56708°	073,37548°	01.10.2023	A01	44,65751°	073,27394°
20.09.2023	A02	44,52042°	073,51179°	01.10.2023	A02	44,61600°	073,39071°
20.09.2023	A03	44,54770°	073,47439°	01.10.2023	A03	44,59155°	073,36474°
20.09.2023	A04	44,63646°	073,32229°	02.10.2023	A01	44,61171°	073,43235°
21.09.2023	A01	44,70802°	073,24872°	02.10.2023	A04	44,62998°	073,45136°
22.09.2023	A02	44,64002°	073,30356°	03.10.2023	A01	44,87167°	073,24060°
22.09.2023	A03	44,66002°	073,26516°	03.10.2023	A02	44,92533°	073,18611°
22.09.2023	A04	44,68662°	073,25924°	03.10.2023	A03	44,93345°	073,21868°
23.09.2023	A01	44,49215°	073,51638°	03.10.2023	A04	44,89883°	073,23434°
24.09.2023	A01	44,87960°	073,48555°	04.10.2023	A01	44,688568°	073,40274°
24.09.2023	A02	44,81140°	073,42204°	04.10.2023	A02	44,688568°	073,40274°
24.09.2023	A03	44,87958°	073,45465°	04.10.2023	A03	44,88443°	073,39931°
24.09.2023	A04	44,86522°	073,48304°	04.10.2023	A04	44,88708°	073,39968°
25.09.2023	A01	44,85201°	073,39948°	06.10.2023	A01	47,73964°	072,92334°
26.09.2023	A01	44,91259°	073,26523°	07.10.2023	A01	47,51878°	073,79707°
26.09.2023	A02	44,90051°	073,25975°	08.10.2023	A01	47,78693°	074,80240°
26.09.2023	A03	44,93514°	073,19874°	09.10.2023	A01	47,97683°	075,60941°
26.09.2023	A04	44,95707°	073,14705°	10.10.2023	A01	48,28404°	075,55942°
27.09.2023	A01	45,01172°	073,26429°	11.10.2023	A01	48,45540°	075,41896°
28.09.2023	A01	44,91259°	073,26523°				