

## МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАВОДА ООО «UZBEKISTAN GTL»

**Узаков З.З. ORCID ID 0000-0001-6284-2383,  
Рахимов Т.У., Бойиров З.Р.**

*Каршинский государственный технический университет, Карши, Узбекистан,  
e-mail: uzakov.zafar@mail.ru*

В статье приводится анализ данных о биоразнообразии (флористическом и фаунистическом составе) видов, встречающихся и обитающих в окрестностях завода ООО «Uzbekistan GTL» Гузарского района Кашкадарьинской области, на основании полевых наблюдений, проведенных в 2023–2024 гг. Целью исследования являлись мониторинг и оценка биоразнообразия в зоне влияния предприятия. Мониторинг биоразнообразия проводился с использованием общепринятых методов полевых и стационарных исследований. В результате было выявлено 80 видов растений и 93 вида животных. Особого упоминания заслуживают редкие виды, внесенные в Красную книгу Узбекистана (2019): центральноазиатская пустынная черепаха (*Testudo (Agrionemys) horsfieldii* Gray, 1844) и серый варан (*Varanus griseus* (Daudin, 1803) ssp. *caspicus* (Eichwald, 1831)). Установлено, что промышленное освоение региона в целом оказывает негативное воздействие на биоразнообразие, особенно в связи с расчисткой площадок под строительство и проектирование сетей грунтовых дорог. Однако в ряде случаев в результате техногенного воздействия создаются благоприятные условия для расселения некоторых видов. Например, среди видов животных – для желтого суртика, а среди растений – для гармалы обыкновенной, выступающей в качестве индикатора антропогенного воздействия.

**Ключевые слова:** пустынная почва, млекопитающие, редкие виды, биоразнообразие, антропогенное воздействие

**Благодарности:** Авторы выражают признательность Корпорации «Узбекнефтгаз» за содействие в организации и проведенииочных биоэкологических наблюдений на исследуемых участках.

## BIODIVERSITY MONITORING IN THE VICINITY OF THE UZBEKISTAN GTL LLC PLANT

**Uzakov Z.Z. ORCID ID 0000-0001-6284-2383,  
Rakhimov T.U., Boyirov Z.R.**

*Karshi State Technical University, Karshi, Republic of Uzbekistan,  
e-mail: uzakov.zafar@mail.ru*

The article presents an analysis of biodiversity data (floristic and faunal composition) of species occurring and inhabiting the surroundings of the “Uzbekistan GTL” plant located in the Guzar District of the Kashkadarya Region, based on field observations conducted during 2023–2024. The aim of the study was to conduct monitoring and assessment of biodiversity within the area affected by the enterprise. Biodiversity monitoring was carried out using commonly accepted methods of field and stationary research. As a result, 80 species of plants and 93 species of animals were identified. Of particular note are rare species listed in the Red Data Book of Uzbekistan (2019): the Central Asian tortoise (*Testudo (Agrionemys) horsfieldii* Gray, 1844) and the Desert Monitor (*Varanus griseus* (Daudin, 1803) ssp. *caspicus* (Eichwald, 1831)). It was established that the industrial development of the region generally has a negative impact on biodiversity, especially due to land clearing for construction and the laying of dirt road networks. However, in some cases, technogenic impacts create favorable conditions for the settlement of certain species. For example, for animals such as the yellow ground squirrel, and for plants such as *Peganum harmala* (common harmala), which serves as an indicator of anthropogenic influence.

**Keywords:** desert soil, mammals, rare species, biodiversity, anthropogenic impact

**Acknowledgements:** The authors express their gratitude to Uzbekneftgaz Corporation for its assistance in organizing and conducting nighttime bioecological observations at the studied sites.

### Введение

Биоразнообразие включает весь спектр живых организмов планеты и играет решающую роль в поддержании устойчивости экосистем. Генетическое и видовое разнообразие служат фундаментом стабильности природных систем, обеспечивая их способность адаптироваться к внешним изменениям. За последние десятилетия рост антропо-

генной нагрузки вызвал заметное сокращение природных ресурсов и ухудшение состояния местообитаний живых организмов. Одним из главных деструктивных факторов выступает разрушение и фрагментация естественных экосистем. Рост промышленных зон и инфраструктуры сопровождается деградацией растительного покрова, уплотнением и загрязнением почв, а также нако-

пением токсичных отходов. Эти процессы ведут к истощению биологических ресурсов, ослаблению экосистем и ускоряют процессы опустынивания. Развитие крупных промышленных комплексов на пастбищах и в аридных зонах, характерных для юга Узбекистана, способствует сокращению численности многих видов. Переселение организмов за пределы их естественных ареалов, вызванное деятельностью человека, представляет собой скрытую, но крайне опасную угрозу для экосистемного равновесия. В условиях аридного климата одним из наиболее значимых факторов, влияющих на биоразнообразие, остается изменение климата [1, 2].

Воздействие человека на окружающую среду проявляется не только в загрязнении атмосферы и почв, но и в нарушении устойчивости экосистем и жизни обитающих в них организмов [3].

Снижение антропогенной нагрузки и восстановление природных экосистем требует координации усилий на всех уровнях – от международного до регионального. Углубленное изучение биоэкологического мониторинга позволяет выявлять наиболее уязвимые виды и сообщества, анализировать характер и масштаб влияния человека на природу, а также разрабатывать научно обоснованные меры по их сохранению [4, 5].

Организация Объединенных Наций в последние годы определила конкретные задачи по охране окружающей среды и формированию устойчивых моделей природопользования, направленных на минимизацию ущерба экосистемам [6, 7].

С конца XX в. наблюдается устойчивый рост интереса к вопросам экологии, что отражается в научных исследованиях, касающихся жизненных циклов экосистем и их устойчивого функционирования [8]. Сокращение биоразнообразия рассматривается как одна из ключевых глобальных экологических проблем, она включена в перечень ключевых целей Конвенции о биологическом разнообразии и Повестки дня ООН в области устойчивого развития до 2030 г. [9].

Современные исследования акцентируют внимание на необходимости комплексного подхода к решению экологических задач и разработке новых индикаторов оценки воздействия хозяйственной деятельности на экосистемы [10].

Загрязнение окружающей среды промышленными выбросами остается серьезной угрозой здоровью человека и состоянию живой природы, поскольку многие химические вещества оказывают токсическое действие не только на организм человека, но и на флору и фауну [11–14].

Во многих районах планеты нагрузка на экосистемы уже превышает их потенциал естественного самовосстановления [15]. Поэтому разработка эффективных мер по сохранению биоразнообразия, восстановлению естественных местообитаний и снижению воздействия промышленных факторов является одной из приоритетных задач экологической науки. В условиях Кашкадаргинской области, где активно развиваются нефтегазовая и химическая промышленность, актуальность мониторинга биоразнообразия возрастает. Окрестности промышленных зон, включая территорию вокруг завода ООО «Uzbekistan GTL», испытывают значительное техногенное воздействие. Регулярный экологический мониторинг позволяет своевременно выявлять изменения в структуре экосистем и определять направления природоохранных мероприятий.

**Цель исследования** – мониторинг и оценка состояния биоразнообразия в зоне влияния выбросов ООО «Uzbekistan GTL» с учетом сезонных и пространственных изменений.

#### Материалы и методы исследования

Исследование состояния биоразнообразия проводилось в 2023 г. в рамках хоздоговора между ООО «Uzbekistan GTL» и Каршинским инженерно-экономическим институтом. Работы выполнялись с февраля по ноябрь и были направлены на получение достоверных данных о флористическом и фаунистическом составе территорий, испытывающих техногенное воздействие.

Для целей мониторинга было выделено четыре участка наблюдений, отличающиеся уровнем антропогенной нагрузки и природно-ландшафтными особенностями. При их отборе учитывались такие факторы, как характер рельефа, степень хозяйственного освоения, разнообразие растительных сообществ и географическая репрезентативность. Каждый участок имел собственные координаты, площадь и высотное положение, что позволило проанализировать пространственные различия условий обитания организмов. В пределах зон с промышленным воздействием были организованы опытные и контрольные площадки, что обеспечило возможность сравнения биологических показателей между участками с разной степенью нагрузки. Опытные площадки размещались в пределах санитарно-защитных зон предприятий, тогда как контрольные находились за их пределами, вне прямого влияния выбросов. При выполнении исследований применя-

лись полевые и маршрутные наблюдения, визуальные учеты животных и растений, а также определение видов по морфологическим признакам и справочной литературе. Численность индикаторных видов оценивалась по ширине маршрута – 10 м с каждой стороны. В дневное и ночное время проводились визуальные наблюдения с использованием искусственного освещения. Количественные и качественные показатели фиксировались по шкале обилия Друде.

С учетом низкой плотности популяций и частичной деградации экосистем региона применялись выборочные наблюдения, позволившие оценить динамику биоразнообразия без нарушения естественной среды.

Флористические исследования опирались на сведения из «Кадастра флоры Узбекистана: Каракалпакская область» [16], а также на собственные геоботанические описания, выполненные на каждой площадке. Таксономическая принадлежность видов уточнялась с использованием современных определителей и справочников.

### Результаты исследования и их обсуждение

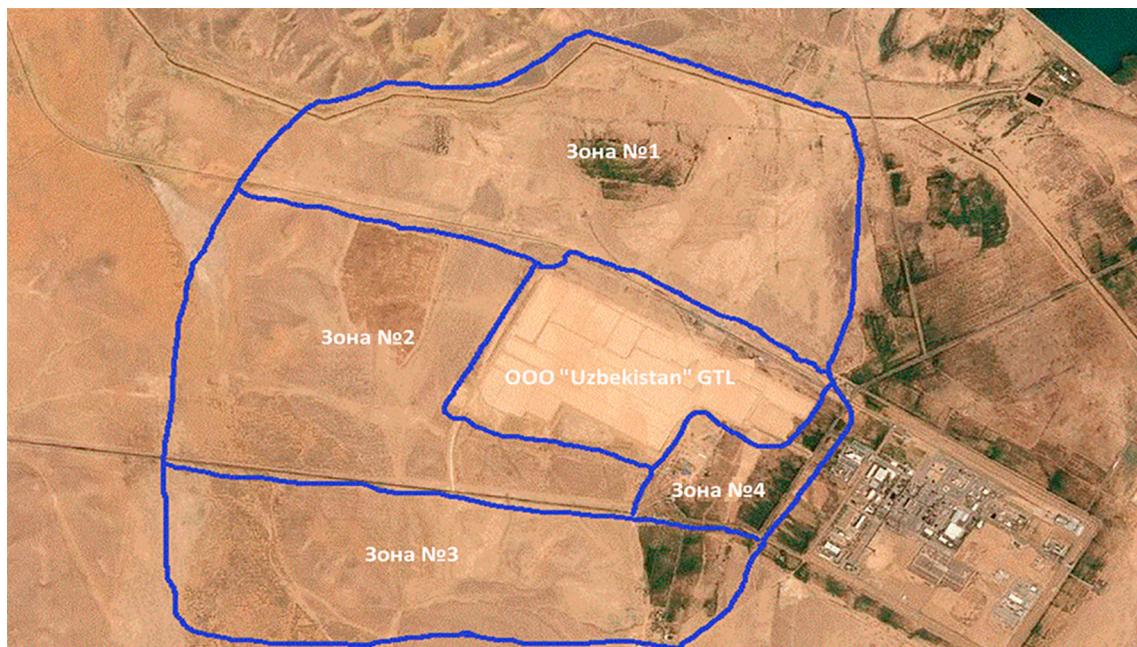
Общая площадь мониторинговой территории ООО «Uzbekistan GTL», где изучали биоразнообразие, составляет 420 га. Эти территории были разделены на четыре участка в зависимости от их месторасположения, они представлены в табл. 1 и на рисунке.

**Таблица 1**

Мониторинговые участки биоразнообразия ООО «Uzbekistan GTL»

№	Название участка	Начало координат участков		Высота над уровнем моря (м)	Окончание координат участков		Высота над уровнем моря	Общая площадь (га)
1	Северный	38°47'67"21	65°80'83"53	356	38°47'89"53	65°77'40"51	359	150
2	Западный	38°47'89"53	65°77'40"51	359	38°45'62"62	65°79'62"21	347	130
3	Южный	38°45'62"62	65°79'62"21	347	38°45'70"96	65°78'89"12	343	120
4	Восточный	38°46'29"61	65°78'89"12	343	38°45'70"96	65°80'26"03	351	20

Примечание: координаты участков исследований составлены авторами на основе источника <https://www.google.com/maps/> (дата обращения: 01.12.2025)



*Общая схема мониторинговых участков ООО «Uzbekistan GTL»  
Примечание: составлен авторами на основе источника <https://www.google.com/maps/place/Uzbekistan+GTL> (дата обращения: 01.12.2025)*

**Таблица 2**

Список встречаемых растений на исследуемой территории  
ООО «Uzbekistan GTL»

№	Наименование растений			Жизненная форма	Изобилие по шкале Друде	Встречаемость на участке
	Семейство	Род / вид на латыни	Русское название			
1.	Peganaceae (Zygophyllaceae)	<i>Peganum harmala L</i>	Гармала обыкновенная	Хамефиты	sol	1, 2, 3, 4
2.	Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Мак красный	Терофиты	sol	1, 2, 3, 4
3.	Tamaricaceae	<i>Tamarix hohenackeri Bge.</i>	Тамарикс хохенахер	Хамефиты	un	2
4.	Tamaricaceae	<i>Tamarix hispida L.</i>	Тамарикс Хиспиды	Хамефиты	un	1, 2, 3, 4
5.	Chenopodiaceae	<i>Haloxylon persicum Bunge ex Boiss. &amp; Buhse</i>	Белый саксаул	Фанерофит	sol	1, 2, 3, 4
6.	Chenopodiaceae	<i>Salsola leptoclada Gand.</i>	Солянка тонковетвистая	Гемикриптофиты	sol	1, 2, 3, 4
7.	Chenopodiaceae	<i>Horaninovia ulicina Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Гораниновия улексовидная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
8.	Chenopodiaceae	<i>Atriplex dimorphostegia Kar. &amp; Kir.</i>	Лебеда диморфная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
9.	Chenopodiaceae	<i>Halimocnemis mollissima Bunge</i>	Галимокнемис мягковолосый	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
10.	Lamiaceae	<i>Ajuga turkestanica (Regel) Briq.</i>	Живучка туркестанская	Гемикриптофиты	un	1, 3, 4
11.	Asteraceae	<i>Cousinia microcarpa Boiss.</i>	Кузиния мелкоцветковая	Гемикриптофиты	sp	1, 2, 3, 4
12.	Asteraceae	<i>Scorzonera circumflexa Krasch. &amp; Lipsch</i>	Козелец завитой	Гемикриптофиты	sp	1, 2, 3, 4
13.	Asteraceae	<i>Koelpinia macrantha C.</i>	Кельпиния крупноцветковая Winkl.	Терофиты	un	1
14.	Asteraceae	<i>Cousinia resinosa Juz.</i>	Кузиния смолистая	Терофиты	un	2, 3, 4
15.	Asteraceae	<i>Carthamus oxyacanthus Bieb.</i>	Сафлор острошипый	Терофиты	un	3
16.	Asteraceae	<i>Echinops leiotropyceras Bormm.</i>	Мордовник гладкорогий	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
17.	Asteraceae	<i>Cousinia microcarpa Boiss.</i>	Кузиния мелкоцветковая	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
18.	Asteraceae	<i>Cousinia resinosa Juz.</i>	Кузиния смолистая	Гемикриптофиты	cop-2	2, 3
19.	Asteraceae	<i>Artemisia trinidata L.</i>	Полынь обыкновенная	Гемикриптофиты	sp	1, 2, 3
20.	Asteraceae	<i>Centaurea squarrosa Willd</i>	Василек растопыренный	Гемикриптофиты	cop-2	3, 4
21.	Asteraceae	<i>Onopordon olgae Rgl.</i>	Татарник Ольгии	Гемикриптофиты	sp	1, 4
22.	Asteraceae	<i>Achillea biebersteinii Afan.</i>	Тысячелистник Биберштейна	Гемикриптофиты	sp	1, 2, 3, 4
23.	Asteraceae	<i>Crepis sibirica L.</i>	Скерда сибирская	Гемикриптофиты	sp	1, 4
24.	Asteraceae	<i>Carthamus turkestanicus M. Pop.</i>	Сафлор туркестанский	Терофиты	un	1, 2, 3, 4
25.	Asteraceae	<i>Carthamus oxyacantha M.B.</i>	Махсар	Терофиты	sol	1, 2, 3, 4
26.	Asteraceae	<i>Pseudohandelia umbellifera (Boiss.) Tzvelev</i>	Псевдоханделия зонтичная	Терофиты	sol	1, 2, 3, 4

## Продолжение табл. 2

№	Наименование растений			Жизненная форма	Изобилие по шкале Друде	Встречаемость на участке
	Семейство	Род / вид на латыни	Русское название			
27.	Apiaceae	<i>Carum carvi L.</i>	Тмин обыкновенный	Гемикриптофиты	un	1, 2, 3, 4
28.	Boraginaceae	<i>Nonea caspica (Willd.) G. Don</i>	Нонея каспийская	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
29.	Boraginaceae	<i>Lappula microcarpa (Ledeb.) Gurke</i>	Липучка мелкоплодная	Терофиты	sol	1, 3, 4
30.	Boraginaceae	<i>Arnebia decumbens (Vent.) Coss. &amp; Kralik</i>	Арнебия простертая	Терофиты	un	4
31.	Euphorbiaceae	<i>Chrozophora gracilis Fisch. &amp; C.A. Mey. ex Ledeb.</i>	Хрозофора изящная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
32.	Ranunculaceae	<i>Nigella integrifolia Rgl.</i>	Чернушка дикая	Терофиты	un	3
33.	Violaceae	<i>Viola tricolor L.</i>	Фиалка степная	Терофиты	un	1, 2
34.	Poaceae	<i>Aegilops erassa Boiss.</i>	Эгилопс толстый	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4,
35.	Poaceae	<i>Poa bulbosa L</i>	Мятлик луковичный	Терофиты	cop-3	1, 2, 4, 3
36.	Poaceae	<i>Taeniamiaeratum</i>	Лентостник	Терофиты	cop-3	1, 2, 4, 3
37.	Poaceae	<i>Erianthus ravennae (L.) P. Beauv.</i>	Эриантус равеннский	Гемикриптофиты	un	1, 2, 3, 4
38.	Poaceae	<i>Melica hohenackeri Boiss</i>	Мелика хохенаккер	Терофиты	cop-3	1, 2, 3
39.	Poaceae	<i>Aegilops erassa Boiss.</i>	Эгилопс толстый	Терофиты	cop-3	1, 2, 3, 4
40.	Poaceae	<i>Bromus oxyodon Schrenk.</i>	Костер острозубый	Терофиты	cop-3	1, 2, 3, 4
41.	Poaceae	<i>Bromus danthoniae Trin.</i>	Костер Дантонии	Терофиты	cop-3	1, 2, 3, 4
42.	Poaceae	<i>Bromus lanceolatus Roth</i>	Костер ланцетный	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4,
43.	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli (L.) et Sch</i>	Ежовник обыкновенный	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
44.	Poaceae	<i>Stipagrostis pennata (Trin.) De Winter</i>	Селин перистый	Гемикриптофиты	un	3, 4
45.	Poaceae	<i>Melica hohenackeri Boiss</i>	Мелика хохенаккер	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
46.	Poaceae	<i>Dactylis glomerata L.</i>	Ежа сборная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
47.	Poaceae	<i>Eremopyrum bonaepartis (Spreng.) Nevski</i>	Мортук Бонапарта	Терофиты	cop-3	1, 2, 3, 4
48.	Capparaceae	<i>Capparis spinosa L.</i>	Каперсы колючие	Гемикриптофиты	un	1, 3, 4
49.	Convolvulaceae	<i>Convolvulus subhirsutus Regel &amp; Schmalh.</i>	Выонок шерстистый	Терофиты	un	1, 2, 3
50.	Brassicaceae	<i>Strigosella arvensis L.</i>	Дала рангуты	Терофиты	cop-2	1, 3, 4
51.	Brassicaceae	<i>Strigosella intermedia (C.A. Mey.) Botsch.</i>	Стригозелла промежуточная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
52.	Brassicaceae	<i>Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl</i>	Дескурения Софьи	Терофиты	un	3, 4
53.	Brassicaceae	<i>Cardaria repens (Schrenk) Jarm.</i>	Сердечница ползучая	Гемикриптофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
54.	Brassicaceae	<i>Cardaria repens (Schrenk) Jarm.</i>	Сердечница ползучая	Терофиты	un	1, 2, 3, 4
55.	Brassicaceae	<i>Strigosella scorpio-ides (Bunge) Botsch.</i>	Стригозелла скорпионовидная	Терофиты	un	1, 2, 3, 4
56.	Brassicaceae	<i>Neslia apiculata Fisch. &amp; C.A. Mey.</i>	Неслия остроконечная	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4

## Окончание табл. 2

№	Наименование растений			Жизненная форма	Изобилие по шкале Друде	Встречаемость на участке
	Семейство	Род / вид на латыни	Русское название			
57.	Cyperaceae	<i>Carex pachystylis J. Gay</i>	Осока толстостолбиковая	Терофиты	cop-2	2, 3
58.	Apiaceae	<i>Bunium chaerophylloides (Regel &amp; Schmalh.) Drude</i>	Буниюм бутенивидный	Терофиты	un	3, 4
59.	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum pungens (Bunge) Boiss.</i>	Акантофиллум пунгенс	Хамефиты	un	2
60.	Lamiaceae	<i>Lalemantia royleana (Benth.) Benth.</i>	Лаллемантция Ройля	Гемикриптофиты	sp	1, 4
61.	Lamiaceae	<i>Salvia spinosa L.</i>	Шалфей колючий	Гемикриптофиты	sp	4
62.	Lamiaceae	<i>Ziziphora tenuior</i>	Зизифора тонкая	Терофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
63.	Iridaceae	<i>Juno sp.</i>	Юнона	Криптофиты	sol	2
64.	Fabaceae	<i>Astragalus campylotrichus Bunge.</i>	Астрагал крючковатоволосистый	Гемикриптофиты	sp	2, 3
65.	Fabaceae	<i>Psoralea drupacea Bunge</i>	Псоралея костянковая	Гемикриптофиты	sol	1, 2, 3, 4
66.	Fabaceae	<i>Astragalus turkestanus Bunge</i>	Астрагал туркестанский	Гемикриптофиты	sp	2, 3
67.	Fabaceae	<i>Lathyrus cicera L.</i>	Чина нутовая	Терофиты	sp	2, 3
68.	Fabaceae	<i>Cicer songaricum Stephan ex DC</i>	Нут джунгарский	Гемикриптофиты	sp	3
69.	Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Fisch.</i>	Верблюжья колючка обыкновенная	Гемикриптофиты	cop-2	1, 2, 3, 4
70.	Fabaceae	<i>Psoralea drupacea Bunge</i>	Псоралея костянковая	Хамефит	un	2, 3, 4
71.	Lamiaceae	<i>Leonurus turkestanicus V.I. Krecz. &amp; Kuprian.</i>	Пустырник туркестанский	Гемикриптофиты	sp	1, 4
72.	Hypocoaceae	<i>Hypecoum parviflorum Kar. &amp; Kir.</i>	Гипекоум мелкоцветковый	Терофиты	un	3, 4
73.	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	Мальва	Гемикриптофиты	sp	1, 2

Примечание: видовой состав участков исследований составлен авторами на основе полученных данных в ходе исследования только за 2023 г.

Таблица 3

Список встречаемых гидро- и гигрофитов  
на участке 1 исследуемой территории ООО «Uzbekistan GTL»

№	Семейство	Название растения на русском языке	Научное название растения	Название растения на национальном языке
1	Charophyta	Топняк	<i>Chara fragilis Desvaux</i>	
2	Charophyta	Обыкновенная хара	<i>Chara vulgaris</i>	Хара
3	Chlorophyta	Рдест курчавый	<i>Potamogeton crispus</i>	Рдест
4	Chlorophyta	Хлорелла	<i>Chlorella sp.</i>	Хлорелла
5	Chlorophyta	Кладофора (нитевидная форма)	<i>Cladophora sp</i>	Кладофора
6	Poaceae	Тростник обыкновенный	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steud.</i>	Камиш
7	Typhaceae	Рогоз широколистный	<i>Typha angustifolia L.</i>	Лух

**Таблица 4**

Список встречаемых рыб на открытом коллекторе участка 1 исследуемой территории ООО «Uzbekistan GTL»

№	Род	Латинское название	Русское название	Питание
1	Siluridae	<i>Silurus glanis Linnaeus, 1758</i>	Обыкновенный сом	хищник
2	Percidae	<i>Stizostedion Lucioperca Linnaeus, 1758</i>	Обыкновенный судак	хищник

Примечание: видовой состав участков исследований составлен авторами на основе полученных данных в ходе исследования только за 2023 г.

**Таблица 5**

Список встречаемых животных (млекопитающие, амфибии, пресмыкающиеся) на исследуемом участке территории ООО «Uzbekistan GTL»

№	Семейство	Род вид на латыни	Русское название	Жизненная форма	Встречаемость на участке
1	Leporidae	<i>Lepus carensis Linnacus, 1758</i>	Заяц талай	Фитофаг	1, 2, 3
2	Canidae	<i>Canis aureus Linnaeus, 1758</i>	Шакал	Хищник	1
3	Dipodidae	<i>Allactaga elater (Lichtenstein, 1825)</i>	Малый тушканчик	Фитофаг	3
4	Cricetidae	<i>Ellobius talpinus (Pallas, 1770)</i>	Обыкновенная слепушонка	Фитофаг	1, 2, 3, 4
5	Sciuridae	<i>Spermophilus fulvus Lichtenstein, 1823</i>	Желтый суслик	Хищник	1, 2, 3, 4
6	Gerbellidae	<i>Rhombomys opimus</i>	Большая песчанка	Фитофаг	2, 3
7	Testudinidae	<i>Agrionemys (Testudo) horsfieldi (Gray, 18844) UzRDB CITES II</i>	Среднеазиатская (степная) черепаха	Фитофаг	2
8	Agamidae	<i>Phrynocephalus helioscopus (Pallas, 1771)</i>	Такырная кругло-головка	Насекомоядный	2, 3
9	Varanidae	<i>Varanus griseus (Daudin, 1803) UzRDB CITES I</i>	Серый варан	Хищник	2, 3
10	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus (Molina, 1782)</i>	Нутрия	Фитофаг	2
11	Lacertidae	<i>Eremias intermedia Strauch 1876 non Boulenger 1921</i>	Средняя ящурка	Насекомоядный	1, 2, 3
12	Gekkonidae	<i>Tenuidctylus fedtchenkoi</i>	Туркестанский геккон	Насекомоядный	1, 2, 3
13	Letcertidae	<i>Eremias grammica</i>	Сетчатая ящурка	Насекомоядный	1, 2, 3
14	Letcertidae	<i>Eremias lineolata</i>	Линейчатая ящурка	Насекомоядный	2, 3
15	Letcertidae	<i>Eremias velox</i>	Бистрая ящурка	Насекомоядный	2, 3
16	Erinaeidae	<i>Hemiechinus auritus (Gmelin, 1770)</i>	Ушастый еж	Фитофаг	1, 2, 3, 4
17	Canidae	<i>Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)</i>	Лисица	Хищник	1, 2, 3
18	Ranidae	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Озерная лягушка	Хищник	1
19	Bufoidae	<i>Bufotes viridis</i>	Зеленая жаба	Насекомоядный	1

Примечание: видовой состав участков исследований составлен авторами на основе полученных данных в ходе исследования только за 2023 г.

Таблица 6

Список встречаемых птиц на исследуемом участке территории  
ООО «Uzbekistan GTL»

№	Название			Жизненная форма	Встречаемость на участке
	Семейство	Латинское название	Русское название		
1.	Passeridae	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Полевой воробей	Фитофаг	1, 2, 3, 4
2.	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Домовый воробей	Фитофаг	1, 2, 3, 4
3.	Hirundidae	<i>Delichon urbika</i> Linnaeus, 1758	Воронок	Хищник	1, 2, 3, 4
4.	Alaudidae	<i>Ammomanes deserti</i>	Пустынный жаворонок	Хищник	1, 2, 3, 4
5.	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Хохлатый жаворонок	Хищник	1, 2, 3, 4
6.	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	Перепелятник	Хищник	1, 2, 3, 4
7.	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1771) UzRDB RL CITES II	Степной лунь	Хищник	1, 2, 3, 4
8.	Accipitridae	<i>Aquila nipalensis</i> <i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1771) UzRDB RL CITES II	Степной орел	Хищник	1, 2, 3, 4
9.	Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	Удод	Хищник	1, 2, 3, 4
10.	Corvidae	<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1857	Черная ворона	Хищник	1, 2, 3, 4
11.	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i> Linnaeus, 1758	Перепел	Фитофаг	1, 2, 3, 4
12.	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Обыкновенный фазан	Фитофаг	2
13.	Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	Малая горлица	Фитофаг	1, 2, 3, 4
14.	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Обыкновенная горлица	Фитофаг	1, 2, 3, 4
15.	Apodidae	<i>Apus</i> (Linnaeus, 1758)	Черный стриж	Хищник	1, 2, 3, 4
16.	Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i> (Linnaeus, 1766)	Майна	Хищник	1, 2, 3, 4
17.	Corvidae	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Сорока	Хищник	1, 2, 3, 4
18.	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Большой баклан	Хищник	2
19.	Gruidae	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	Камышница	Хищник	2
20.	Gruidae	<i>Grus grus</i>	Серый журавль	Хищник	2
21.	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1766)	Обыкновенная иволга	Хищник	1, 2, 3, 4
22.	Turdidae	<i>Phoenicurus erythrogaster</i> (Guldenstsdt, 1775)	Краснобрюхая горихвостка	Хищник	1, 2, 3, 4
23.	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	Серая цапля	Хищник	2
24.	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758	Серый сорокопут	Хищник	2
25.	Alliformes	<i>Fulica atra</i>	Лысуха	Хищник	2
26.	Laridae	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Речная крачка	Хищник	2
27.	Upupidae	<i>Alcedo atthis</i>	Зимородок	Хищник	2
28.	Motacillidae	<i>Motacilla personata</i> Gould, 1861	Маскированная трясогузка	Хищник	1, 2, 3, 4
29.	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Желтая трясогузка	Хищник	1, 2, 3, 4
30.	Falconidae	<i>Falco vespertinus</i>	Кобчик	Хищник	1, 2, 3, 4
31.	Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Степная пустельга	Хищник	1, 2, 3, 4
32.	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Кряква	Хищник	2
33.	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Чирок-свиристунок	Хищник	2
34.	Alaudidae	<i>Ammomanes deserti</i>	Пустынный жаворонок	Фитофаг	1, 2, 3, 4
35.	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Хохлатый жаворонок	Фитофаг	1, 2, 3, 4
36.	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Полевой жаворонок	Фитофаг	1, 2, 3, 4
37.	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Черный дрозд	Фитофаг	1, 2, 3, 4

№	Название			Жизненная форма	Встречаемость на участке
	Семейство	Латинское название	Русское название		
38.	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Обыкновенная кукушка	Фитофаг	1, 2, 3, 4
39.	Cuculidae	<i>Athene noctua</i>	Домовый сыч	Хищник	1, 2, 3, 4
40.	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Обыкновенный козодой	Хищник	1, 2, 3, 4
41.	Apodidae	<i>Hirundapus caudacutus</i>	Иглохвостый стриж	Хищник	1, 2, 3, 4

Примечание: видовой состав участков исследований составлен авторами на основе полученных данных в ходе исследования только за 2023 г.

**Таблица 7**  
Список встречаемых насекомых на исследуемом участке территории  
ООО «Uzbekistan GTL»

№	Наименование насекомых			Встречаемость на участке
	Таксон	Латинское название	Русское название	
1.	Searataidae	<i>Searabaeus sacer L.</i>	Скарабей	1, 2, 3
2.	Searataidae	<i>Lethus rosmarus Ball.</i>	Темносветлый кравчик	1, 2, 3, 4
3.	Tenebrionidae	<i>Blaps halophila F.W</i>	Чул сусткаши	1, 2, 3
4.	Carabidae	<i>Zabrus tenebrioides</i>	Жужелица хлебная	1, 2, 3, 4
5.	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	Капустница	1, 2, 3, 4
6.	Lycaenidae	<i>Polyommalus icarus</i>	Голубянка икар	1, 2, 3, 4
7.	Lycaenidae	<i>Glauopsyche charibdis (Staudinger, 1886) UzRDB RL CITES II</i>	Голубянки тугайная	1, 2, 3, 4
8.	Sphingidae	<i>Sphingidae</i>	Бражники	1, 2, 3, 4
9.	Vespae	<i>Prionyx macula (Fabricius, 1804) ssp. <i>lugens</i> Kohl, 1890) UzRDB RL CITES II</i>	Прионикс траурный	1
10.	Noctuidae	<i>Scotia segetum</i>	Совка озимая	1, 2, 3, 4
11.	Acrididae	<i>Dociostaurus marocanus</i>	Марокканская саранча	1, 2, 3, 4
12.	Acrididae	<i>Locusta migratoria L</i>	Азиатская саранча	1, 2, 3, 4
13.	Acrididae	<i>Acridida sp.</i>	Коул акридинового	2
14.	Fommicidae	<i>Messor apalocaspis Ruzsky</i>	Жнет муравей	1, 2, 3, 4
15.	Blattoptera	<i>Polyphaga saussurei</i>	Тараканы-черепашки	1, 4
16.	Arachnida	<i>Buthus eupeus</i>	Чип скорпион	4
17.	Arachnida	<i>Galeodes cuspicus</i>	Каспийская солфуга	1, 2, 3, 4
18.	Lycosidae	<i>Lycosa singoriensis</i>	Тарантул русский	3, 4
19.	Tabanidae	<i>Tabanus bovinus</i>	Слепень бычий	1, 2, 3, 4
20.	Hodototermitidae	<i>Anacanthotermes turkestanicus</i>	Термит	1, 2, 3, 4
21.	Manteidae	<i>Mantis religiosa</i>	Богомол обыкновенный	1, 2, 3, 4
22.	Manteidae	<i>Hierodula tenuidentata</i>	Богомол дерево	1, 2, 3, 4
23.	Manteidae	<i>Bolivaria bruchyptera</i>	Богомол короткокрылый	1, 2, 3, 4
24.	Sphecidae	<i>Ammaphila sabulosa L.</i>	Пескорой песчочный	1, 3, 4
25.	Planorbidae	<i>Planorbis planorbis</i>	Катушка окаймленная	1, 2, 3, 4
26.	Lymantridae	<i>Dasyhira pudibunda</i>	Шерстолапка стыдливая	1, 2, 3, 4
27.	Grullidae	<i>Acheta domesticus</i>	Сверчок домовой	1, 2, 3, 4
28.	Grullidae	<i>Tettigonia cantans</i>	Кузнечик певчий	1, 2, 3, 4
29.	Grullidae	<i>Gryllus campestris</i>	Сверчок полевой	1, 2, 3, 4
30.	Scutelleridae	<i>Eurygaster Intericeps</i>	Черепашка вредная	1, 3, 4

Примечание: видовой состав участков исследований составлен авторами на основе полученных данных в ходе исследования только за 2023 г.

**Северный мониторинговый участок № 1** расположен в северной части территории ООО «Uzbekistan GTL». Данная зона находится под воздействием сильных техногенных факторов. Здесь в период с 2014 по 2018 г. проводились масштабные строительные работы, в результате которых на поверхности накопились значительные объемы вывезенного грунта. Территория пронизана сетью временных и постоянных грунтовых дорог, используемых для доставки строительных материалов и персонала на объект. Интенсивное техногенное воздействие привело к серьезным изменениям рельефа и естественного покрова. Процессы восстановления почв происходят медленно: на данный момент формирование плодородного слоя только начинается. Из общей площади участка, 150 га, около 35 га занимают сохранившиеся фрагменты естественной почвы. Тип почв – песчано-светло-сероземный. Ландшафт участка значительно изменен по сравнению с природным состоянием. На окраине территории проходит открытый дренажный коллектор, вдоль которого формируются заросли гидро- и гигрофитной растительности. Здесь отмечены такие виды, как *Phragmites australis* (тростник обыкновенный), *Typha latifolia* (рогоз широколистный), *Potamogeton crispus* (рдест курчавый), *Chara vulgaris*, *Cladophora* – нитевидные водоросли, а также водные организмы – сом (*Silurus glanis*) и судак (*Sander lucioperca*). В ходе биоэкологических наблюдений зафиксированы редкие представители фауны, внесенные в Красную книгу Республики Узбекистан, – среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*) и серый варан (*Varanus griseus*). Несмотря на сравнительно высокий уровень видового разнообразия, общая численность животных на участке остается низкой. Это объясняется постоянным воздействием факторов техногенного происхождения – загрязнением почв, шумом, движением транспорта и недостаточной растительностью. На территории участка заложен фруктовый сад, где преобладают сорные агроценозные растения, занесенные при его создании. Такие виды нехарактерны для естественного фитоценоза региона и формируют особую агроценотическую растительность.

**Западный мониторинговый участок № 2** расположен в западной части территории ООО «Uzbekistan GTL». Он частично находится в зоне влияния техногенных факторов – на ширину около 75 м вдоль западного оградительного забора. Несмотря на близость к промышленной площадке, природная среда здесь сохранилась значительно лучше, чем на северном участке. Об-

щая площадь территории составляет примерно 130 га, из которых около 105 га занимают участки с естественным почвенным покровом. Почвы преимущественно песчаные, местами встречаются участки светлого серозема. Рельеф практически не изменен, за исключением отдельных зон, где проводится озеленение саксаульными саженцами в целях укрепления почв и предотвращения дефляции.

На западной окраине участка расположен населенный пункт Откудук. Несмотря на периодический выпас овец местными жителями, общая структура биоразнообразия остается относительно стабильной. Здесь отмечено пять видов млекопитающих: ушастый еж (*Hemiechinus auritus*), заяц-толай (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), домовая мышь (*Mus musculus*) и обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*). Особенно многочисленна большая песчанка, что связано с благоприятными условиями для существования многолетней растительности. Фитоценоз характеризуется разнообразием ранневесенних видов растений, формирующих плотный травяной покров. Среди них встречаются: *Papaver rhoeas* (мак красный), *Viola arvensis* (фиалка степная), *Carum carvi* (тмин обыкновенный), *Arnebia decumbens* (арнебия простирающаяся), *Poa bulbosa* (мятлик луковичный), *Bromus scoparius* (костер острозубый), *Dactylis glomerata* (ежа сборная) и *Hordeum leporinum* (мортук Бонапарта).

Благодаря хорошему состоянию растительного покрова и умеренной хозяйственной нагрузке, западный участок отличается высоким уровнем сохранности биоразнообразия. Здесь наблюдается постепенное восстановление природных фитоценозов и устойчивое присутствие типичных для региона животных.

**Южный мониторинговый участок № 3** располагается в южной части территории ООО «Uzbekistan GTL». Значительная часть участка находится на искусственно созданном саксаульнике, частично – в зоне воздействия техногенных факторов. Здесь размещены складские помещения и вспомогательные постройки предприятия. Территория используется местными пастухами для выпаса домашнего скота, включая овец и крупный рогатый скот, что усиливает антропогенное воздействие на почвенно-растительный покров. Несмотря на это, природные условия участка в целом сохраняют стабильность: из общей площади 120 га около 110 га занимают территории с естественным почвенным покровом. Тип почв – песчаный, рельеф в основном выровненный. Растительный покров участка сформи-

рован из многолетних ксерофитных видов, типичных для аридных ландшафтов. Ранне-весенняя флора представлена такими растениями, как *Papaver rhoeas* (мак красный), *Viola arvensis* (фиалка степная), *Carum carvi* (тмин обыкновенный), *Arnebia decumbens* (арнебия простертая), *Poa bulbosa* (мятлик луковичный), *Bromus scoparius* (костер острозубый), *Dactylis glomerata* (ежа сборная) и *Hordeum leporinum* (мортук Бонапарта). Фауна участка отличается сбалансированным по составу, хотя и ограниченным числом видов. На данной территории зарегистрировано пять видов млекопитающих: ушастый еж (*Hemiechinus auritus*), заяц-толай (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), домовая мышь (*Mus musculus*) и обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*). Особенно многочисленна большая песчанка, что объясняется наличием устойчивых зарослей многолетних растений, создающих благоприятные условия для питания и размножения.

На территории встречаются также техногенные включения – заброшенные на-весы, остатки строительных материалов и площадки с нарушенным почвенным покровом. Эти зоны характеризуются слабой растительностью, наличием бытового и промышленного мусора, а также измененным микрорельефом. Однако даже здесь наблюдаются признаки естественного восстановления: отдельные колонии песчанок и сусликов адаптировались к жизни в измененной среде. В целом на участке зафиксировано семь видов млекопитающих, включая *Lepus tolai*, *Allactaga elater*, *Spalax microphthalmus*, *Hemiechinus auritus*, *Rhombomys opimus*, *Canis aureus* и *Vulpes vulpes*. Присутствие этих видов указывает на частичное восстановление фитоценоза и адаптацию биоценозов к умеренному техногенному воздействию (табл. 2–5).

**Восточный мониторинговый участок № 4** расположен в восточной части территории ООО «Uzbekistan GTL». Значительная часть данной зоны представляет собой искусственно созданный агроценоз, сформированный в пределах фитозащитной полосы предприятия. Этот участок был организован как элемент озеленительной системы завода, что обусловило существенные изменения природного ландшафта. Общая площадь участка составляет около 20 га. Почвы – типичные сероземы, подвергшиеся значительному преобразованию в процессе хозяйственного освоения. Естественный рельеф на большей части территории полностью изменен, а природная растительность замещена искусственно высаженными культурами. Не-

смотря на это, в отдельных микрозонах все еще сохраняются участки с элементами естественного биоразнообразия. Благодаря фитозащитной функции, восточный участок выполняет роль буфера между промышленной площадкой и прилегающими природными экосистемами. В пределах агроценоза отмечены виды растений, занесенные в процессе озеленения, а также сорные иrudеральные формы, нехарактерные для природной флоры региона. Среди них преобладают представители семейств *Amaranthaceae*, *Poaceae* и *Asteraceae*, активно распространяющиеся на нарушенных почвах. В составе фауны наблюдается значительное присутствие вредителей сельскохозяйственных культур и насекомых-фитофагов, занесенных вместе с агроценотическими растениями. Кроме того, в этой зоне отмечены единичные экземпляры представителей местной энтомофауны, что указывает на адаптацию отдельных видов к условиям искусственных насаждений. Несмотря на полное изменение природного ландшафта, восточный участок сохраняет экологическую значимость как элемент системы стабилизации микроклимата и снижения запыленности воздуха на промплощадке. Частичное присутствие естественных компонентов флоры и фауны указывает на способность экосистемы к постепенному восстановлению даже в условиях техногенного освоения.

### Заключение

Мониторинговые исследования, проведенные в окрестностях ООО «Uzbekistan GTL», позволили оценить текущее состояние биоразнообразия региона.

В ходе работ зарегистрировано свыше 173 видов живых организмов, среди которых 93 вида животных и 80 видов растений. В фаунистическом составе выявлен один региональный эндемик – малый тушканчик, а также два редких вида, занесенных в Красную книгу Республики Узбекистан и Международный Красный список МСОП: центральноазиатская пустынная черепаха (*Testudo (Agrionemys) horsfieldii* Gray, 1844) и серый варан (*Varanus griseus* (Daudin, 1803) ssp. *caspicus* (Eichwald, 1831)).

Среди наиболее распространенных представителей хищных и грызунов выделяются желтый суслик (*Spermophilus fulvus*) и большая песчанка (*Rhombomys opimus*).

Растительные сообщества представлены преимущественно видами, характерными для аридных ландшафтов: *Artemisia diffusa*, *Arnebia decumbens*, *Poa bulbosa*, *Bromus scoparius*, *Dactylis glomerata* и *Hordeum leporinum*.

Кроме того, на обследованных территориях отмечены пролетные виды птиц – серый журавль (*Grus grus*), степной орел (*Aquila nipalensis*) и беркут (*Aquila chrysaetos*).

К числу массовых относятся пустынные грызуны – песчанки, тушканчики и суслики. Особенно широко распространена обыкновенная слепушонка, обитающая на различных типах почв – от светлых сероземов до песчаных массивов.

При существующем уровне антропогенной нагрузки состояние экосистем можно считать сравнительно устойчивым и удовлетворительным. Результаты подтверждают способность природных комплексов к адаптации и частичному самовосстановлению при снижении интенсивности техногенного воздействия.

### Список литературы

1. Al-Sheikh B., Qumsiyeh M.B. Imperiled ecosystems in Palestine: Rare plants as Indicators // Dominic DiPaolo & John Villella Imperiled: The Encyclopedia of Conservation”, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier. 2021. P. 1–7. DOI: 10.1016/B978-0-12-821139-7.00076-3.
2. Qumsiyeh M.B., Abusarhan M.A. Biodiversity and environmental conservation in Palestine // Biodiversity, conservation and sustainability in Asia: volume 1: prospects and challenges in West Asia and Caucasus. Cham: Springer International Publishing. 2021. P. 1–22. DOI: 10.1007/978-3-030-59928-7\_1.
3. Schaltegger S., Gibassier D., Maas K. Managing and accounting for corporate biodiversity contributions. Mapping the field // Business Strategy and the Environment. 2023. Т. 32. № 5. C. 2544–2553. DOI: 10.1002/bse.3166.
4. Быкова Е.А., Есипов А.В., Головцов Д.Е., Нуриджанов Д.А. Фауна наземных позвоночных Восточного чинка плато Устюрт // Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Экология и природопользование. 2017. Т. 3. № 4. С. 74–88. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-74-88.
5. Жобборов Б.Т., Акрамов А.А. Изменение экологического состояния растений под воздействием промышленных отраслей (на примере территории города Ширин Сырдарьинской области Республики Узбекистан) // Научное обозрение. Биологические науки. 2025. № 2. С. 12–17. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1399> (дата обращения: 20.09.2025).
6. Bebbington J., Unerman J. Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: an enabling role for accounting research // Accounting, Auditing & Accountability Journal. 2018. Т. 31. № 1. С. 2–24. DOI: 10.1108/AAAJ-05-2017-2929.
7. Sobkowiak M., Cuckston T., Thomson I. Framing sustainable development challenges: accounting for SDG-15 in the UK // Accounting, Auditing & Accountability Journal. 2020. Т. 33. № 7. С. 1671–1703. DOI: 10.1108/AAAJ-01-2019-3810.
8. Österblom H. et al. Transnational corporations, biosphere stewardship, and sustainable futures // Annual Review of Environment and Resources. 2022. Т. 47. № 1. С. 609–635. DOI: 10.1146/annurev-environ-120120-052845.
9. Dai Y., Peng G., Wen C., Zahoor B., Ma X., Hacker C.E., Xue Y. Climate and land use changes shift the distribution and dispersal of two umbrella species in the Hindu Kush Himalayan region // Science of the Total Environment. 2021. Т. 777. С. 146207. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146207.
10. Feger C., Mermet L. New business models for biodiversity and ecosystem management services: action research with a large environmental sector company // Organization & Environment. 2022. Т. 35. № 2. С. 252–281. DOI: 10.1177/1086026620947145.
11. García-Pérez J., de Larrea-Baz N.F., Lope V., Molina A.J., O’Callaghan-Gordo C., Alonso M.H., Pollán M. Residential proximity to industrial pollution sources and colorectal cancer risk: A multicase-control study (MCC-Spain) // Environment international. 2020. Т. 144. С. 106055. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106055.
12. Fernández-Navarro P., García-Pérez J., Ramis R., Bolido E., López-Abente G. Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue // Environmental research. 2017. Т. 159. С. 555–563. DOI: 10.1016/j.envres.2017.08.049.
13. Nguyen H.T., Aviso K.B., Fujioka M., Ito L., Tokai A. Decomposition analysis of annual toxicological footprint changes: Application on Japanese industrial sectors, 2001–2015 // Journal of Cleaner Production. 2021. Т. 290. С. 125681. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.125681.
14. Nordborg M., Arvidsson R., Finnveden G., Cederberg C., Sörme L., Palm V., Molander S. Updated indicators of Swedish national human toxicity and ecotoxicity footprints using USEtox 2.01 // Environmental Impact Assessment Review. 2017. Т. 62. С. 110–114. DOI: 10.1016/j.eiar.2016.08.004.
15. Bjørn A., Chandrakumar C., Boulay A.M., Doka G., Fang K., Gondran N., Ryberg M. Review of life-cycle based methods for absolute environmental sustainability assessment and their applications // Environmental Research Letters. 2020. Т. 15. № 8. С. 083001. DOI: 10.1088/1748-9326/ab89d7.
16. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Шумуродов Х.Ф., Кодиров У.Х., Тургинов О.Т., Шарипова В.К. Кадастр флоры Узбекистана. Кашикадарынская область. Ташкент: ФАН АН РУз, 2019. 256 с. ISBN 978-9943-19-468-7.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Финансирование:** Исследования выполнены в рамках хоздоговора отделом экологии ООО «Uzbekistan GTL».

**Financing:** The research was carried out within the framework of the environmental agreement by the Ecology Department of Uzbekistan GTL LLC.