

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 631.431.7:502.4(571.621)

УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОПАХ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

А.М. Александрова

Государственный природный заповедник «Бастак»,

ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679014,

e-mail: alexandrova0796@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2449-7424>

Проведены измерения плотности верхних почвенных горизонтов на экологических тропах «Учебная» и «Тигриная» заповедника «Бастак». В ходе исследования дана оценка состояния верхних почвенных горизонтов, отмечены благоприятные условия для роста растений. Выявлена зависимость состояния почвенного покрова на экологических тропах заповедника «Бастак» от рекреационного воздействия на них. Предложены меры по минимизации рекреационного воздействия на экологические тропы заповедника «Бастак».

Ключевые слова: заповедник «Бастак», экологические тропы, рекреационное воздействие, почвы, плотность почв.

Образец цитирования: Александрова А.М. Уплотнение почв на экологических тропах заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 2. С. 92–96. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-2-92-96.

Рекреационное воздействие на природную среду представляет собой ее трансформацию, вызванную определенными формами использования территории (туристические тропы и стоянки, костровища и др.), одним из проявлений которых является вытаптывание и уплотнение почвенного покрова – механическое воздействие на почвенно-растительный покров и почвенную фауну, провоцирующее дальнейшее возможное развитие процессов, препятствующих естественному восстановлению почвенного покрова [1, 4].

Длительный процесс вытаптывания вызывает не только исчезновение травянистого покрова, но и уменьшение плодородного слоя почв, изменение структуры почвенного профиля и уплотнение его верхних корнеобитаемых почвенных горизонтов, а также снижение влагоемкости и водопроницаемости почв, которые определяют экологическое состояние почвенного покрова.

В условиях особо охраняемых природных территорий (ООПТ) выделяют два типа рекреационного воздействия, характеризующихся различными показателями интенсивности и

пространственной структуры: линейные – распространенные вдоль дорожно-тропиночной сети и площадные – локализованные у смотровых площадок и мест длительных стоянок. Наиболее распространенный тип рекреационного воздействия в условиях ООПТ – линейный, когда посетители перемещаются по экологическим тропам. На начальном этапе она представляет собой узкую уплотненную полосу, окруженную природным комплексом без видимых нарушений, однако по мере роста количества посетителей происходит ряд изменений. Рост количества посетителей способствует уплотнению верхнего горизонта почвы, снижению ее порозности, влагопроницаемости и влагоемкости, а также ведет к разрушению подстилочного горизонта. Площадное рекреационное воздействие несколько отличается от линейного, и по мере удаления от ядра воздействия (костровище, пикниковая зона, смотровая площадка) выделяют зоны с различной степенью трансформации, которые выражены отсутствием растительного покрова, исчезновением или деградацией подстилки [3, 4].

Государственный природный заповедник «Бастак» является единственной ООПТ федерального значения на территории Еврейской автономной области (ЕАО) и состоит из двух кластерных участков – «Центральный» (севернее г. Биробиджана) и «Забеловский» (южнее п. Смидович) общей площадью 128055 га (рис. 1).

На территории кластерного участка «Центральный» экскурсионная деятельность постоянно ведется на двух экологических тропах, расположенных на 25 км (экологическая тропа «Учебная») и 33 км (экологическая тропа «Тигриная») автомобильной дороги с учетным номером 99К-11, соединяющей областной центр г. Биробиджан с населенными пунктами Хабаровского края (с. Догордон, с. Кукан и др.) [2].

Тропа «Учебная» протяженностью 1,5 км действует более 20 лет и знакомит посетителей с биологическим разнообразием заповедника «Бастак» и природными комплексами долинных кедрово-широколиственных и кедрово-дубовых лесов.

Тропа «Тигриная» протяженностью 2 км открыта для посещения весной 2023 г. На данном маршруте представлен природный комплекс кедрово-широколиственных лесов и дубняков, которые являются местом обитания амурских тигров в заповеднике «Бастак».

На всем маршруте следования двух экологических троп установлены информационные стенды и таблички, обустроены остановочные площадки, однако маршрут следования посетителей оборудован специальным настилом лишь на протяжении 330 м на тропе «Учебная» и 500 м на тропе «Тигриная», ввиду чего остальная часть следования по маршруту подвержена активному рекреационному воздействию.

Анализ состояния почвенного покрова и его сравнение с фоновым показателем на территории экологических троп «Учебная» и «Тигриная» проведено в 2022 и 2024 гг. [1, 2]. На начальном этапе исследования выявлены участки, наиболее подверженные рекреационному воздействию, и проведено измерение плотности верхних почвен-

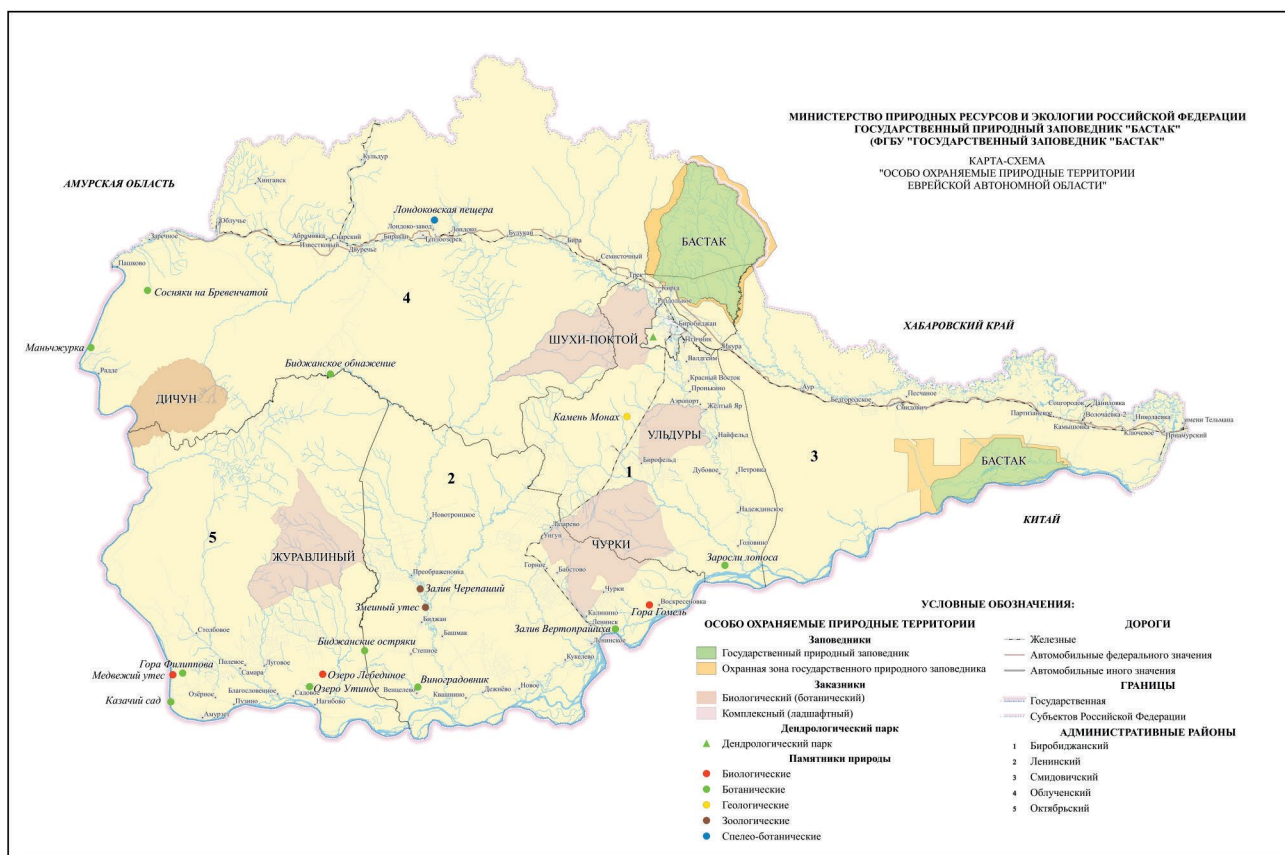


Рис. 1. Заповедник «Бастак» в системе ООПТ Еврейской автономной области

Fig. 1. Bastak Nature Reserve as referred to the system of specially protected natural territories in the Jewish Autonomous region

ных горизонтов как на полотне тропы, так и на удалении 2 м и 4 м от него, а также в местах остановок посетителей у информационных стендов и табличек, остановочных площадок. Измерение плотности верхних почвенных горизонтов выполнено с помощью плотномера Wile Soil с двумя наконечниками: диаметром 1,27 см (Small tip) для твердого грунта (глина, каменные породы) и диаметром 1,91 см (Large tip) для мягкого (пески). Прибор имеет цветную шкалу в соответствии с разной плотностью грунта (рис. 2).

Зона зеленого цвета в диапазоне значений прибора соответствует плотности 0–14 кг/см², что соответствует благоприятным условиям прорастания растительности; зона желтого цвета эквивалентна плотности 15–21 кг/см² (приемлемые условия произрастания растительности); зона красного цвета соответствует плотности от 22 кг/см² и выше и представляет очень неблагоприятные условия прорастания растительности.

Оценка состояния почвенного покрова на экологических тропах базируется на сравнении состояния нарушенных участков с аналогичными ненарушенными. По результатам проведенных исследований установлено, что плотность почв на экологической тропе «Учебная» не превышает показатель 21 кг/см², что соответствует благоприятным условиям произрастания растительности и

хорошего состояния корнеобитаемого слоя почв. Однако, на полотне тропы «Учебная» значение плотности почв выше, чем на участках вне указанной зоны, – при удалении на 2 м и 4 м в сторону от тропы плотность верхних горизонтов почв постепенно снижается, что отражает рекреационное воздействие на полотно экологической тропы [3].

Окончание маршрута экологической тропы «Учебная» проходит через карьер, где до создания заповедника «Бастак» производилась добыча материала для строительства автомобильной дороги. В настоящее время участок представлен скальной породой с преимущественно мохово-лишайниковой растительностью, а показатель значения плотномера равен 22 кг/см², что представляет неблагоприятные условия произрастания растительности и ее стремительного вытаптывания вследствие активной рекреационной деятельности. На удалении 2 м и 4 м от полотна тропы плотность значительно ниже и не превышает 17 кг/см², что соответствует приемлемым условиям произрастания растительности (рис. 3).

Результаты мониторинга на экологической тропе «Тигриная» показали, что плотность почв варьирует от 3 до 8 кг/см², что соответствует отличным условиям прорастания растительности и благоприятному экологическому состоянию верхнего горизонта почв, который, вероятнее все-



**Рис. 2. Шкала плотности
грунта плотномера Wile Soil**

Fig. 2. Wile Soil density scale



Рис. 3. Нарушенный участок в рекреационной зоне тропы «Учебная»

Fig. 3. Disturbed area in the Uchebnaya trail recreational zone

го, обусловлен малым сроком функционирования экологической тропы.

Таким образом, в ходе исследования выявлена зависимость уплотнения верхних почвенных горизонтов на экологических тропах от длительности рекреационного воздействия на них, ввиду чего необходимо продолжить комплексный экологический мониторинг состояния почвенного покрова и растительности как на маршруте следования экскурсантов, так и на фоновых участках, выбранных в качестве эталонных, для оценки экологического состояния природных комплексов, выявления нарушений и принятия мер по минимизации ущерба от туристской деятельности.

В качестве дополнительных мер минимизации рекреационного воздействия на почвенный покров следует оборудовать маршруты настилами, а также соблюдать установленное количество посетителей в соответствии с расчетами предельно допустимой рекреационной емкости маршрута на экологических тропах заповедника «Бастак».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александрова А.М., Крохалева С.И. Изучение состояния почвенного покрова на учебной экологической тропе заповедника «Бастак» // V Международный научно-образовательный форум «Хэйлунцзян – Приамурье»: сборник материалов Международной научной конференции. Биробиджан: ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2023. С. 69–74. EDN: IJUZHL.
2. Александрова А.М. Состояние почвенного покрова на учебной экологической тропе в заповеднике «Бастак» // Актуальные проблемы особо охраняемых природных территорий – 5: труды Всероссийской научной конференции. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2023. С. 9–12. DOI: 10.24412/cl-34866-2023-2.
3. Большаков В.Н., Гилев А.В., Головатин М.Г., Кузнецова И.А., Пустовалова Л.А., Степанов Л.Н. Рекреационное воздействие на особо охраняемые природные территории различных категорий // Биосфера. 2023. Т. 15, № 2. С. 91–106. DOI: 10.24855/biosfera.v15i2.800.

4. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. кол. О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина и др.; отв. ред. А.Б. Ручин. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. 353 с.

REFERENCES:

1. Alexandrova A.M., Krokhalova S.I. Studying the State of The Soil Cover on the Educational Ecological Trail of the Bastak Nature Reserve, in *V Mezhdunarodnyi nauchno-obrazovatel'nyi forum «Kheiluntszyan – Priamur'e»: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (V International Scientific and Educational Forum “Heilongjiang – Amur Region”): collection of materials of the International Scientific Conference*. Birobidzhan: PSU named after Sholom Aleichem, 2023, pp. 69–74. (In Russ.). EDN: IJUZHL.
2. Alexandrova A.M. The state of the soil cover on the educational ecological trail in the Bastak Nature Reserve, in *Aktual'nye problemy osobo okhranyaemykh prirodnikh territorii – 5: trudy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii (Actual Problems of Specially Protected natural Areas)*. Tolyatti: IEVB RAS, 2023, pp. 9–12. (In Russ.). DOI: 10.24412/cl-34866-2023-2.
3. Bolshakov V.N., Gilev A.V., Golovatin M.G., Kuznetsova I.A., Pustovalova L.A., Stepanov L.N. Recreational Impact on Special Protected Areas of Various Categories. *Biosfera*, 2023, vol. 15, no. 2, pp. 91–106. (In Russ.). DOI: 10.24855/biosfera.v15i2.800.
4. *Metody polevykh ekologicheskikh issledovaniy: ucheb. posobie (Methods of field environmental research: textbook. the manual)*, author's col. O.N. Artaev, D.I. Bashmakov, O.V. Bezina et al.; A.B. Ruchin Ed. Saransk: Publishing House of Mordovia university, 2014. 353 p. (In Russ.).

SOIL COMPACTION ON THE BASTAK NATURE RESERVE ECOLOGICAL TRAILS

A.M. Alexandrova

The upper soil horizons density measurements were made on the Bastak Nature Reserve ecological trails of Uchebnaya and Tigrinaya. The author assessed the upper soil horizons condition. It was noted that soil conditions were favorable for plant growth. It was revealed that the Bastak Nature Reserve soil cover state on the ecological trails depends on recreational effects. The author has proposed the measures aimed to minimize the recreational impact on the Bastak Nature Reserve ecological trails.

Keywords: Bastak Nature Reserve, ecological trails, recreational effects, soils, soil density.

Reference: Alexandrova A.M. Soil compaction on the Bastak Nature Reserve ecological trails. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 2, pp. 92–96. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-2-92-96.

Поступила в редакцию 15.04.2025

Принята к публикации 17.06.2025