

УДК 630\*114 (477.8)

## Оценка рекреационной нагрузки на почвенный покров и пути снижения дигрессии лесных экосистем национального природного парка «Сколевские Бескиды», Украинские Карпаты

**Леневич О.И.** oksanalenevych@gmail.com

Институт экологии Карпат НАН Украины  
79026, Украина, г. Львов, ул. Козельницкая, д. 4

канд. пед. наук, доцент **Шестакова Е.С.** shestackov@yandex.ru

Сибирский федеральный университет  
660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79/10

**Рудык А.Н.** crimea.geoeo@gmail.com

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского  
295007, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, пр. академ. Вернадского, д. 4

**Копыльцова С.Е.** svkopyltsova@yandex.ru

Университет ИТМО  
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

*Рассмотрен рекреационный потенциал северо-восточной части национального природного парка (НПП) «Сколевские Бескиды» в Украинских Карпатах. Проанализированы некоторые закономерности изменения бурых горно-лесных почв при разной степени рекреационной нагрузки. Показано, что изменение одного из компонентов лесной экосистемы или условий, в которых он находится, приводит к трансформации всего комплекса. Так, изменение основных характеристик лесной подстилки обуславливает изменение водно-физических свойств почв. С возрастанием рекреационной нагрузки уменьшаются запасы, мощность и изменяется фракционный состав лесной подстилки, а также увеличивается объемный вес почвы и снижается ее порозность, воздухоемкость и влагоемкость. Суммарное воздействие всех компонентов рекреационной нагрузки на почву приводит к деградациии лесных экосистем. Для уменьшения воздействия рекреационной нагрузки на почвенный покров предложены способы усовершенствования системы использования экологических троп в НПП «Сколевские Бескиды».*

**Ключевые слова:** национальный природный парк «Сколевские Бескиды», экологическая тропа, рекреационная нагрузка, бурые горно-лесные почвы, лесная подстилка, объемный вес, водопроницаемость.

---

**Evaluation of recreational load on topsoil and solutions for decreasing the forest ecosystems digression in the national natural park “Skole Beskids”, Ukrainian Carpathians**

**Lenevych O.I.** oksanalenevych@gmail.com

*Institute of Ecology of the Carpathians N.A.S. Ukraine  
4 Kozelnitska str., 79026 Lviv, Ukraine*

**PhD Shestakova E.S.** shestackov@yandex.ru

*Siberian Federal University  
79 Svobodny pr., 660041 Krasnoyarsk, Russia*

**Rudyk A.N.** crimea.geoeco@gmail.com

*Taurida National V.I. Vernadsky University,  
4 Academician Vernadsky ave., 295007 Simferopol, Republic of Crimea, Russia*

**Kopyltsova S.E.** svkopyltsova@yandex.ru

*ITMO University  
191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

*The article analyses the recreational potential of the north-eastern part of the National Natural Park (NNP) “Skole Beskids” in Ukrainian Carpathians. The researches prove that the some regularities of change in brown mountain-forest soils depend on the different degrees of recreational load. The article shows that changes in the components of the forest ecosystem lead to the transformation of the whole forest complex. Thus changes of the main characteristics of forest litter result in changes in water-physical properties of soils. It was estimated that increase of the recreational load reduced reduces stocks, power and fractional composition of the forest litter and parallelly increases soil bulk density and decreases its porosity, soil moisture and air capacity. Rainfall does not penetrate into the soil due to the poor soil permeability. The cumulative effect of all components of recreational load on soils leads to the degradation of forest ecosystems. The authors give recommendations to reduce the impact of recreational load on soils of NNP «Skole Beskids».*

**Keywords:** National Natural Park “Skole Beskids”, ecological trail, recreational load, brown mountain-forest soils, forest litter, soil bulk density, water permeability.

**Введение.** Исследования последних лет показывают, что рекреация представляет собой комплексный экзогенный фактор, который вызывает множественные, как правило, отрицательные последствия для целостности и устойчивости природных сообществ. Термин «рекреация» (от латинского «recreatio» – восстановление, выздоровление, отдых) в литературе трактуется неоднозначно. Наиболее часто под рекреацией понимается «восстановление здоровья и трудоспособности путем отдыха на лоне природы» [2] или «воздействие человека на окружающую среду во время отдыха» [8]. В данной работе рекреация рассматривается как один из антропогенных факторов воздействия на природную среду.

Использование лесных экосистем в рекреационных целях, даже при ограниченном числе рекреантов, вызывает постепенное прогрессирующее изменение различных компонентов экосистем [1, 5]. В настоящее время количество опубликованных работ, посвященных этой теме, постоянно увеличивается. Чрезвычайно широка и география

исследований – они проводятся в различных регионах и местах отдыха, где проблема рекреационного лесопользования становится все более острой и требует определенных, своевременных решений [1, 4, 6, 8–14, 16–20, 22, 23].

Наряду с растительностью одним из компонентов лесных экосистем, особо чувствительных к рекреационному воздействию, является почва [1]. От ее физико-химических и водно-физических свойств зависит величина экологического потенциала экосистем, их устойчивость, производительность и другие функциональные показатели [15].

в статье рассматриваются результаты исследования, проведенного на территории национального природного парка «Сколевские Бескиды» (далее – НПП «Сколевские Бескиды»), который расположен в живописном уголке западного региона Украинских Карпат. Национальный природный парк был создан в 1999 году с целью сохранения и восстановления флоры и фауны, а также ландшафтов данного региона. Территория НПП «Сколевские Бескиды» составляет 35 684 га и находится в Сколевском, Турковском и Дрогобычском районах Львовской области, где локализованы традиционные курортные местности Украинских Карпат – Сходница, Сколе, Славское, активное рекреационное освоение которых началось на рубеже XIX–XX веков [21].

Типичные и уникальные природные комплексы Сколевских Бескид в значительной степени способствуют развитию стационарной и краткосрочной форм рекреации и туризма. Также значим рекреационный потенциал и примыкающих к НПП «Сколевские Бескиды» территорий, особенно поселка Сходница, где в 1970 г. были разведаны крупные запасы минеральных вод типа «Нафтуся». Кроме этого, на территории парка разведано более 30 минеральных источников разного бальнеологического действия. Отдыхающих принимают около 50 санаториев, пансионатов, баз отдыха и туристических кемпингов [23].

На территории НПП «Сколевские Бескиды» проводятся различные экскурсионные туры, в ходе которых туристы и отдыхающие имеют возможность познакомиться с историческими и археологическими объектами национального значения – скалами Довбуша в Бубнище и остатками крепости Тустань на Урицких скалах близости Сходницы. Желающие также могут получить информацию о природе парка, совершив путешествия по эколого-познавательным маршрутам и тропам [20].

Целью данной работы было установить изменения, которые происходят в верхних горизонтах бурых лесных почв вследствие рекреационного влияния на примере эколого-познавательного маршрута на гору Парашка (1268 м над уровнем моря), а также разработать рекомендации для сохранения экосистем НПП «Сколевские Бескиды». Эколого-познавательный маршрут проходит в пределах лесных экосистем, сформированных в основном елью, буком и пихтой возрастом 60–80 лет на бурых горно-лесных почвах.

**Методы.** В ходе исследования влияние рекреационной нагрузки на почвенный покров изучалось по изменениям в лесной подстилке (запас, мощность и фракционный состав), а также по образцам почвы в верхней части горизонта. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях в июле 2013 года.

Образцы лесной подстилки и верхней части почвы мощностью 0–5 см отбирались в местах проявления рекреационной нагрузки на ключевых участках экологической тропы. Первый ключевой участок (I) включал тропу с интенсивным антропогенным воздействием (основная тропа), на которой были заложены два пробных участка – в начале и конце тропы (основная тропа № 1 и 2). Второй ключевой участок (II) находился в пределах тропы, которая интенсивно использовалась ранее, а в настоящее время используется с меньшей интенсивностью (старая тропа). Также были заложены ключевые площадки (III) на расстоянии 0,25 м по обе стороны тропы – края тропы № 1 и 2. В качестве контрольного был выбран участок без видимых нарушений (IV).

Для отбора лесной подстилки на исследуемых площадках использовали шаблон размером 0,25×0,25 м через 1 м в 3–5-ти кратной повторности. В полевых условиях определяли мощность лесной подстилки. В лаборатории пробы лесной подстилки высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали на весах. Используя методические подходы Л.О. Карпачевского [5], подстилку разделяли по фракциям (хвоя, листья, ветки, плоды и детрит) и повторно взвешивали.

Детрит является неотъемлемой частью лесной подстилки и состоит из полуразложившихся компонентов опада, которые потеряли свою первоначальную форму и представляют собой среднее звено между трехслойной подстилкой и почвой. Детрит отделяли с помощью сита для просеивания диаметром 1 мм. Зольность определяли методом сухого сжигания.

Исследование физических свойств почв проводили по общепринятым методикам: объемный вес – методом режущего кольца, плотность твердой фазы – пикнометрическим, общую пористость и пористость аэрации – расчетным, а полевую влажность – термостатно-весовым методом. В полевых условиях определяли водопроницаемость почвы методом трубок. Использовались трубки диаметром 6 см и высотой 13 см.

**Результаты.** Выполненные исследования позволили установить, что под влиянием рекреационной нагрузки подстилка уплотняется, втаптывается в гумусово-аккумулятивный горизонт почв, механически размельчается и перемещается рекреантами, что было обнаружено при отборе образцов подстилки на исследуемых участках (I–III). В результате этих воздействий запас подстилки уменьшился почти в два раза – с 2480,8 до 1273,6 г/м<sup>2</sup>. Мощность подстилки также снизилась с 5,7–6,8 до 1,3–2,5 см (см. табл. 1).

Таблица 1

Изменения физико-химических свойств лесной подстилки в процессе усиления рекреационной нагрузки на экологическую тропу (данные 2013 г.)

№ ключевого участка	Пробный участок	Характеристика лесной подстилки		
		мощность, см	запасы, г/м <sup>2</sup>	зольность, %
I	Основная тропа № 1	1,3–2,5	1386,1	16,8
	Основная тропа № 2	1,5–2,8	1273,6	16,9
II	Старая тропа	3,0–4,5	1949,3	10,1
III	Края тропы № 1	4,8–6,5	2647,2	6,9
	Края тропы № 2	6,6–8,6	2868,8	6,3
IV	Контрольный участок	5,7–6,8	2420,8	6,3

На краях троп № 1 и 2 прослеживается более значительное увеличение запаса подстилки, чем на контрольном участке.

Выявлено, что на формирование запасов лесной подстилки влияет тип леса, климатические условия, высота над уровнем моря, полнота и возраст деревьев. Стоит учитывать и другие факторы, например, такие, как ветер (надувание и перемещение подстилки), вода и рельеф (водная эрозия, которая возникает на сильно уплотненных тропах, сносит подстилку по склону и оставляет ее на краях троп), а также деятельность рекреантов (механическое перемещение). На таких участках (края троп № 1 и 2) мощность лесной подстилки достигает 6,6–8,6 см, а ее запасы изменяются от 2647,2 до 2868,8 г/м<sup>2</sup>. На старой тропе показатели мощности и запасов более близки к контрольному участку – 3,0–4,5 см и 1949,3 г/м<sup>2</sup> соответственно. Исходя из этого, можно утверждать, что по мере прекращения рекреационного воздействия на почву происходит постепенное восстановление данного компонента лесного биогеоценоза, что не противоречит литературным данным [6, 10, 11].

Рекреационная нагрузка также увеличивает зольность подстилки на основных тропах примерно в 2 раза, что обусловлено исключением из площади наиболее калорийной фракции подстилки – мелких веток и плодов [18].

Рекреационное воздействие на почву, в первую очередь, проявляется в ее уплотнении. Наиболее сильно почва уплотняется после значительного спрессовывания и разрушения «амортизирующего слоя» подстилки [6]. Объемный вес почвенной массы на тропе увеличивается почти в 1,5 раза по сравнению с контрольным участком – с 1,01 до 1,37 г/см<sup>3</sup> (см. табл. 2).

Таблица 2

## Изменения водно-физических свойств верхних горизонтов бурых горно-лесных почв в процессе рекреационного воздействия на экологическую тропу (данные 2013 г.)

Пробный участок	Объемный вес, г/м <sup>3</sup>	Удельный вес, г/м <sup>3</sup>	Порозность, %		Влажность, %	Водопроницаемость, мм/мин
			общая	аэрации		
Основная тропа № 1	1,37	2,45	44,02	0,88	31,41	0,80
Основная тропа № 2	1,31	2,42	45,80	1,18	34,10	0,90
Старая тропа	1,19	2,25	47,12	2,22	37,77	2,05
Края тропы № 1	1,09	2,15	49,45	2,88	42,72	16,11
Края тропы № 2	1,05	2,12	50,64	3,14	45,47	15,46
Контрольный участок	1,01	2,07	51,36	6,80	44,26	55,83

В результате проведенного исследования установлено, что переорганизация твердой фазы почвенных горизонтов приводит к изменению структуры порового пространства. В первую очередь происходит резкое снижение общей порозности (с 51,36 до 45,80 %), главным образом, за счет уменьшения наиболее крупных пустот, возникающих вследствие активной деятельности беспозвоночных (дождевых червей, личинок насекомых). Их роль на участке «подстилка – почва – органическое вещество» значительна: они образуют однородные копролитовые морфоны в горизонтах Н<sub>0</sub> и Н, а также пропускают почву через себя, затаскивают в нее органические остатки [3].

Пустоты также чрезвычайно важны для миграции влаги, особенно хорошо это видно по результатам измерения водопроницаемости. Достаточно большое расхождение наблюдается на исследуемых участках I, II и IV. Из-за низкой фильтрационной способности на участках основных троп № 1 и 2, которая составляет 0,90 и 0,80 мм/мин соответственно, практически вся влага стекает по поверхности почвы или испаряется. Таким образом, около 70 % осадков не просачивается в почву во время ливней, а стекает по склону, смывая лесную подстилку и питательные вещества (гумус) и формируя овражную эрозию. Фильтрационная способность почвы на краях троп примерно в 3,5 раза меньше, чем на контрольном участке, что обусловлено плотностью ее строения (значения изменяются в пределах от 1,05 до 1,09 г/см<sup>3</sup>). Данные результаты не противоречат литературным источникам. Можно предположить, что величина объемного веса может служить индикатором стадий рекреационной нагрузки на почву [4, 9].

**Рекомендации.** Полученные результаты свидетельствуют, что чрезмерная рекреационная нагрузка отрицательно влияет на почвенный покров. Чтобы избежать усиления рекреационной дигрессии необходимо усовершенствовать систему использования рекреационных зон на данной территории. В частности, предлагается благоустроить экологическую тропу, повысив ее устойчивость к антропогенным нагрузкам и, одновременно, сделав ее безопасной для посетителей. Для этого следует:

1. Создать безопасное, удобное тропиновое полотно (деревянный или каменный настил), укрепить склоны, создать насыпи в определенных местах, а также установить поручни. Места с высокой степенью дигрессии необходимо закрыть для посещения, предусмотрев обходной путь. На поврежденных тропах следует провести реконструкцию, например, накладывая сетку на тропу для уменьшения водной абразии и смыва питательных веществ с верхней части почвы.

2. Выполнить маркировку тропы. Маркировка усиливает ощущение безопасности туристов на маршруте, и они редко покидают размеченные тропы. При наличии маркированных троп, обозначенных определенным цветом или геометрической фигурой, существенно сокращается количество альтернативных троп, что приводит к снижению суммарной дигрессии. Объектами маркирования могут выступать деревья, камни, таблички с указателями.

3. Для лучшего ориентирования на маршруте в начале и конце тропы, а также на распустьях дорог разместить аншлаги. На них должна присутствовать информация о названии места, высоте над уровнем моря, цели маршрута, цвете указателя пути, направлении движения, время, необходимом для завершения похода, телефон администрации парка на случай чрезвычайных ситуаций.

4. Ввести временные ограничения для посещения тропы при определенных неблагоприятных погодных условиях (дождь, интенсивное таяние снега). Такие ограничения движения по тропе, с одной стороны, позволят уменьшить уплотнение и разрушение лесной подстилки и почвенного покрова, а с другой – будут способствовать снижению несчастных случаев на тропе.

**Выводы.** Основываясь на результатах данной работы можно сделать вывод, что в качестве индикаторов рекреационной нагрузки на почву могут выступать ее объемный вес, содержание органического вещества, водопроницаемость, пористость и капиллярная влагоемкость почвы, а на лесную подстилку – ее запас, мощность, фракционный состав и зольность.

В настоящее время рекреационный потенциал национального природного парка «Сколевские Бескиды» недостаточно используется для привлечения туристов. Однако при увеличении туристического потока плохо оборудованные тропы нанесут значительный ущерб различным компонентам лесных экосистем НПП «Сколевские Бескиды». Чтобы предотвратить рекреационную дигрессию необходимо усовершенствовать систему использования рекреационных зон на данной территории. Для этого предлагается оборудовать тропы, смотровые площадки, используя современные подходы.

## Список литературы

1. Бганцова В.А., Бганцов В.Н., Соколов Л.А. Влияние рекреационного лесопользования на почву // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 70–95.
2. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Гл. ред. МСЭ, 1990. – 408 с.
3. Дмитриев Е.А. О методике полевого изучения путей передвижения в почве жидкой влаги // Биологические науки. 1971. № 5. – С. 125–127.
4. Зеликов В.Д., Пшоннова В.Г. Влияние уплотнения почвы на насаждения в лесопарках // Лесное хозяйство. 1961. № 12. – С. 34–36.
5. Карпачевский Л.О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1977. – 204 с.
6. Марфенина О.Е., Жевелева Е.М., Зарифова З.А. и др. Влияние нормированных рекреационных нагрузок на свойства бурых лесных почв // Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение. 1984. № 3. – С. 52–58.
7. Миркин Б.М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Ботаника. – М.: ВИНТИ, 1984. – Т. 5. – С. 139–232.
8. Нефедорова В.Б. Смирнова Е.Д., Чижова В.П. и др. Рекреационные исследования территорий и охрана лесов. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 184 с.
9. Смаглюк К.К., Середин В.И., Питикин А.И. и др. Исследование рекреационного лесопользования в Карпатах // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – С. 81–95.
10. Хайретдинов А.Ф., Конашова С.И. Динамика подстилки в лесных культурах, используемых для рекреации // Лесное хозяйство. 1990. № 9. – С. 28–29.
11. Шудля Ю.В. Разложения подстилки в дубовых древостоях под влиянием рекреации // Лесной журнал. 1984. № 4. – С. 126–127.
12. Щербина Ю.Г., Коцюруба В.В., Щербина В.Г. Деструкция подстилки в рекреационных буковых биогеоценозах // Экология и ноосферология. 2002. Т. 12. № 3–4. – С. 143–146.
13. Безручко Л. Розвиток рекреаційної дигресії на території Шацького національного природного парку // Вісник Львів. Ун-ту. Сер. геогр. 2009. Вип. 36. – С. 23–30.
14. Ворон В.П., Лещенко В.О. Рекреаційна дигресія ґрунтів сосняків середньої течії Сіверського Донця // Науковий вісник. Вип. 20.3. – Львів: УкрДЛТУ. 2010. – С. 56–63.
15. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.

16. Каднічанська М. Аспекти розвитку туризму у національному природному парку «Сколівські Бескиди» // Вісник Львів. Ун-ту. Серія геогр. 2012. Вип. 40. Ч. 1. – С. 243–250.
17. Калущий І.Ф., Запоточний М.М Підвищення стійкості природно-заповідних об'єктів до інтенсивних рекреаційних навантажень (на прикладі пам'ятники природи «Скелі Довбуша» // Наукові праці Лісівничої академії наук України: Збірник наукових прац. – Львів: РВВ НЛТУ України. 2012. – Вип. 10. – С. 160–165.
18. Козловський М.П. Вплив рекреації на формування та процеси розкладу підстилки в ялицевих дібровах // Науковий вісник. Вип. 17.1. – Львів: УкрДЛТУ. 2007. – С. 42–45.
19. Кульчицька Е.А. Еколого-економічні засади рекреаційно-туристичної діяльності на території лісового фонду: Автореф. дис... канд. економ. наук: 08.00.06. ЛНЛУ України. 2013. – 21 с.
20. Леневиц О.И. Рекреаційні ресурси НПП «Сколівські Бескиди» (Українські Карпати) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Матеріали одинадцятої наукової конференції молодих учених. Львів, 2012. – С. 149–150.
21. Марискевич О.Г., Гнатів П.С. Історичні особливості Сколівського і Турківського районів // Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. – Львів.: Поллі. 2007. – С. 50–61.
22. Матіїв О.Ю., Рожко І.М. Вплив туристично-рекреаційної діяльності на природні комплекси курортного селища Славське та його околиць // Вісник Львів. ун-ту. Сер. Міжнародні відносини. 2012. – С. 204–210.
23. Рекреаційна Сколівщина. – Львів: Норма, 2005. – 15 с.