

## ИЗМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОРНЫХ ПОЧВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ И СТОЯНОК (на примере черноземов среднегорий Алтая)

**Ключевые слова:** гумусовый слой, содержание гумуса, интенсивность продуцирования  $\text{CO}_2$ , пешеходные тропы и дорожные колеи, плотность, «дыхание» почвы, горные черноземы выщелоченные, плотность почвы.

### Введение

Туризм в среднегорьях Алтая, наряду с другими антропогенными факторами, оказывает во многих случаях отрицательное влияние на почвы и почвенный покров региона [1].

В данной работе основное внимание нами уделено изменению биологической активности почв (БАП) под воздействием туристического фактора как высокоинформативного показателя биологической активности экосистем в целом [2]. Важнейшим критерием БАП является «дыхание» почв – способность продуцировать  $\text{CO}_2$ . Цель исследований – определить влияние туристических маршрутов и стоянок на продуцирование  $\text{CO}_2$  горными черноземами. **Задачи:** изучить изменения мощности гумусового слоя и содержание гумуса в почвах под воздействием пеших и автомобильных туристических маршрутов и стоянок; изучить изменения интенсивности продуцирования  $\text{CO}_2$  на участках, подверженных воздействию туризма.

### Объекты и предмет исследований

Объект исследований – почвы среднегорий Алтая. Предмет исследований – изменение БАП горных черноземов выщелоченных маломощных среднегумусных среднесуглинистых слабощепнистых под влиянием туризма (кострища, пешеходные тропы, не регламентированные автомобильные проезды и туристические стоянки). В качестве показателя БАП, с известными допусками, нами принята интенсивность продуцирования  $\text{CO}_2$  почвами.

### Методика исследований

Теоретической и методологической основой исследований послужили известные представления о факторах почвообразования [2].

Данные исследования – продолжение ранее выполненных работ [1]. Нами были изучены изменения интенсивности дыхания почв четырех вариантов воздействия (таб.).

Ключевой участок заложен в границах одного элементарного почвенного ареала (ЭПА), что позволяет считать изменения изучаемых параметров почв связанными только с влиянием туристического фактора. Выделение  $\text{CO}_2$  из почв определяли методом Штатнова [3].

### Результаты и их обсуждение

Горный чернозем ключевого участка в местах с ненарушенным растительным покровом (контрольный вариант, РП) характеризуется мощностью слоя (А+АВ) – 48-53 см, содержанием гумуса в гор. А от 6,8 до 7,3%. Гор. А густо переплетен корнями, имеет комковатую структуру, слабоуплотненное сложение, хорошую пористость, легко рассыпается на структурные агрегаты. На момент исследований горизонт был влажным.

Горный чернозем в местах под пешеходными тропинками и дорожной колеей (ПТД) с нарушенным РП имеет мощность гумусового горизонта (А+АВ) от 41 до 46 см, а содержание гумуса в гор. А под кострищами – всего 0,8%. В целом можно отметить следующее: на мощность гумусового слоя наибольшее влияние и оказывают ПТД, остальные рассматриваемые факторы не приводят достоверно к его изменению. Резкое снижение содержания гумуса отмечается только под кострищами, по другим вариантам снижение незначительное или недостоверное. Плотность почвы заметно возросла под ПТД и палаточными стоянками и стоянками автотранспорта (ПСА), в этих же вариантах и еще под кострищами заметно ухудшилась и структура почвы, она стала, соответственно, глыбистой и пылеватой.

Изменения рассмотренных выше параметров почв в гор. В в разных вариантах воздействия на почву, в сравнении с контролем, малозначительны.

На контрольном варианте представлен травянистый РП с высоким проективным покрытием, в других вариантах – РП или отсутствует (кострища), или находится в разной степени угнетенном состоянии. Это наряду со свойствами почв способствует снижению продуцирования  $\text{CO}_2$  почвами в сравнении с контрольным вариантом (таб.).

Влияние вариантов воздействия туризма на интенсивность дыхания горных черноземов выщелоченных в условиях среднегорий Алтая

Варианты воздействия	Выделение почвой, мг CO <sub>2</sub> /м <sub>2</sub> /ч		
	горизонт А	горизонт АВ	горизонт В
Контрольный			
1. Туристические воздействия отсутствуют	576	465	135
2. Кострища	45	61	105
3. Свалки мусора	518	470	146
4. Пешеходные тропы и дорожные колеи	176	165	142
5. Палаточные стоянки и стоянки автотранспорта	220	242	138

Из данных таблицы следует, что наименьшее выделение CO<sub>2</sub> по всему гумусовому слою отмечается в почве под кострищами. В сравнении с контролем здесь уменьшение выделения CO<sub>2</sub> составляет почти в 10 раз. Практически это «мертвая» почва. Вполне очевидно, что это связано с выгоранием органического вещества. Изменения продуцирования CO<sub>2</sub> в гор. В по вариантам наблюдений мало значительны.

Под свалками мусора продуцирование CO<sub>2</sub> в гор. А меньше, чем на контроле, но незначительно. Здесь снижение продуцирования возможно связано со снижением температуры и аэрации почвенного слоя из-за покрытия поверхности твердыми отходами. В гор. В выделение CO<sub>2</sub> во всех вариантах наблюдений достоверно не отличается от контрольного варианта.

ПТД, как и кострища, оказывают вполне достоверное негативное влияние на продуцирование CO<sub>2</sub> во всем гумусовом слое. Так, в сравнении с контролем выделение CO<sub>2</sub> сокращается в три раза. Вероятно, это связано с некоторым уменьшением содержания органического вещества, уплотнением почвы и снижением ее аэрации.

ПСА способствуют снижению выделения CO<sub>2</sub> на всю глубину гумусового слоя, иногда более чем в два раза. Как и в предыдущем случае, причиной этого могут служить уплотнение почв и снижение ее аэрации. Во всех случаях выделение CO<sub>2</sub> в гор. В достоверно не отличается от контрольного варианта.

### Выводы

1. Мощность гумусового слоя горных черноземов выщелоченных, не подверженных туристическому фактору в границах одного элементарного почвенного ареала, колеблется от 48 до 53 см, содержание гумуса – от 6,8 до 7,3%.

2. Достоверное уменьшение мощности гумусового слоя почвы (на 7 см) выявлено под ПТД, а уменьшение содержания гумуса (на 89% от исходного состояния) – под кострищами.

3. Гумусовый слой почв, не подверженных влиянию туризма, характеризуется высокой интенсивностью продуцирования CO<sub>2</sub> (576 мг/м<sub>2</sub>/ч). Наибольшее сокращение продуцирования CO<sub>2</sub> до 45 и 176 мг/м<sub>2</sub>/ч выявлено в почвах под кострищами и ПТД.

4. Туристические маршруты и стоянки на изменения продуцирования CO<sub>2</sub> в гор. В горных черноземов выщелоченных влияния не оказывают.

### Библиографический список

1. Грибов С.И., Фефелова Н.К. Влияние традиционного природопользования и туризма, скотоводства и мараловодства на почвы и почвенный покров среднегорий Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4 (16). – С. 43-47.

2. Ковда В.А. Основы учения о почвах. – М.: Наука, 1973. – 447 с.

3. Штатнов В.И. К методике определения биологической активности почвы // Докл. ВАСХНИЛ. – Вып. 6. – 1952. – С. 27-33.

