

УДК 631.41:571.54

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СКЛОНОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ ПО АГРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И БИОПРОДУКТИВНОСТИ

### SPATIAL HETEROGENEITY OF CHESTNUT SOILS SKLONOVYH OF LANDSCAPES BAYKAL REGION ON AGROCHEMICAL INDICATORS AND BIOEFFICIENCY

**Ц.Д. Мангатаев, Институт общей и экспериментальной биологии, 670047, Россия, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел.: (3012) 43-31-65, e-mail: mangataev@mail.ru**

**М.А. Намсараева, Л.В. Забанова, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 670024, Россия, Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел.: (3012) 44-22-61**

**T.D. Mangataev, Institute of the General and Experimental Biology, 670047, Russian Federation, Ulan-Ude, Sakh'yanovoy st., 6, tel.: (3012) 43-31-65, e-mail: mangataev@mail.ru**

**M.A. Namsaraeva, L.V. Zabanova, Buryat state agricultural academy named after V.R. Filippov, 670024, Russian Federation, Ulan-Ude, Pushkin st., 8, tel.: (3012) 44-22-61**

Прослеживается дифференциация почвенно-агрохимических свойств в зависимости от экспозиции склона. Выявлены количественные закономерности соотношения рельеф — свойства и рельеф — биопродуктивность почв.

**Ключевые слова:** агрохимия, склоновые почвы, биопродуктивность

The differentiation of soil-agrochemical properties depending on a slope exposition is traced. Quantitative laws of a parity a relief — properties and a relief — bioefficiency of soils are revealed.

**Key words:** agrochemistry, slope soils, bioefficiency.

Наклонные поверхности составляют 60% суши [2], а в горном Забайкалье — до 90% площади. В связи с этим аграрное землепользование приобретает здесь целый ряд особенностей и нуждается в ландшафтном адаптивном агроэкологическом [4].

Склоны дифференцируются на разнокачественные ландшафтные микрозоны, в совокупности образующие парагенетические геосистемы или катены. В степных и сухостепных катенах однонаправленному графитационно-флювиальному системообразующему потоку противостоят эоловые процессы, которые в Забайкалье столь сильны, что отложение перевеянных песков происходит на склонах и плоских водоразделах. Кроме графитационного градиента, в склоновых ландшафтах активно проявляется себя экспозиционный градиент. Склоны полярных экспозиций являются наиболее экологически контрастными. Распашка почв существенно облегчает флювиальный транспорт материала, в связи с чем пространственная неоднородность почв еще больше усиливается, а на нее накладывается дефляционная сортировка материала. Все это приводит к чрезвычайной пестроте почв в ландшафтах с расчлененным рельефом, агрохимические аспекты которой сейчас формируются как агрогеохимическая организация ландшафтов [1].

Следует отметить, что изучение агрогеохимической организации территории землепользования в Забайкалье практически не ведется, хотя ее актуальность очевидна.

Объекты исследований — пахотные почвы катена южного склона Тапхарской котловины (Республика Бурятия): каштановая супесчаная (верхняя часть склона и плакор увала), легкосуглинистая (средняя часть склона, транзитная), среднесуглинистая (нижняя часть, аккумулятивная). Пахотные почвы используются как единый массив для выращивания зернофуражных культур.

Почвенные и склоновые растительные образцы отбирали из слоя 0—20 см со строгим учетом рельефа (положение на склоне и его экспозиция). Продуктивность склоновых агроландшафтов определяли по надземной биомассе овса на площадках 1х1 м в 5-кратной повторности.

Гумус определяли по Тюрину; общий азот — по Кьельдалю; обменный кальций и магний — по Гедройцу; нитратный азот — дисульфифеноловым методом;  $P_2O_5$  и  $K_2O$  — по Мачигину; pH — потенциметрически; агрегатный состав почвы — по Саввинову; гранулометрический состав — по Качинскому.

Тапхарская котловина расположена на водораздельном участке между долинами рек Селенга и Иволга в отрогах Ганзуриного хребта [3]. Практически вся площадь земельных угодий распаханна или находится под залежью. Целинные варианты отсутствуют, лишь на верхних частях склонов останцевых гор они представлены почвами с неполноразвитым профилем, диагностируемые системой горизонтов  $A_1$  — AC — C и выходами коренных пород. Днище котловины имеет пологоволнистый рельеф в пределах высот 511—580 м и расположено среди низких останцевых гор с диапазоном абсолютных высот 710—854 м. Засушливый климат обусловил формирование сухостепного ландшафта со сплошным распространением каштановых мучнисто-карбонатных почв.

Морфологическое строение каштановых пахотных почв характеризуется мощным профилем, с системой горизонтов  $A_{nax}$  —  $A_{n/nax}$  —  $B_1$  —  $B_{ca}$  ( $BC_{ca}$ ) —  $C_{ca}$ . Мощность гумусово-аккумулятивного горизонта в зависимости от условий залегания почв в пределах котловины варьирует от 20 до 45 см. По склонам его глубина достигает 35 см. В некоторых случаях для него характерны светлые оттенки бурых тонов, что во многом предопределено смешиванием их с горизонтом  $B_1$  и проявлением эрозийных процессов. Горизонт  $B_{ca}$  практически полностью пропитан карбонатами в виде обильных мучнистых скопелений и образует сплошное сложение в нижней части профиля. Ниже залегают рыхлые песчаные и супесчаные карбонатные породы.

Изученные каштановые почвы имеют неблагоприятное структурно-агрегатное состояние, что проявляется в высоком содержании микроагрегатных (<0,25 мм) эрозийно опасных фракций, количество которых при сухом просеивании достигает на элювиальной — 39,5%, транзитной — 33,2% и аккумулятивной частях склона — 25,4%, а при мокром соответственно — 13,5, 15,4 и 12,5%. По гранулометрическому составу каштановые почвы отличаются по микрозонам с преобладанием песчаной фракции (33,6—35,7—33,5%).

Микрозональная дифференциация проявилась на склонах ландшафтов, имеющих длительную историю использования в пашню (табл. 1).

Здесь содержание общего азота в почвах от вершины к подножию возрастает от 0,25 до 0,4%, а содержание подвижного фосфора в почвах верхнесклоновой микрозоны больше, чем в почвах средней и нижнесклоновой на 5-8 мг/кг почвы. Количество обменного калия по микрозо-

нам не имеет существенного различия (12,5—11,0—14,0 мг). Также содержание гумуса в почвах незначительно возрастает от верхнесклоновой зоны к нижнесклоновой (1,03—1,53%). Это естественное явление, вызванное как денудацией, так и улучшением в этом направлении условий увлажнения и увеличением продуктивности агроценоза. В этом направлении не наблюдается рост значений pH (6,8—7,0), хотя в некоторых котловинах происходит накопление щелочных и щелочноземельных солей [4]. Солевые выцветы на поверхности — довольно частое явление в днищах долин и балок.

**Таблица 1. Пространственное распределение агрохимических показателей каштановых почв склонового ландшафта**

Показатели	N <sub>общ</sub> , %	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг
Вершина склона (элювиальная часть)				
Лимит (min—max)	0,08—0,36	0,6—17,4	17—63,5	8,3—21,7
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	0,25±0,03	6,2±1,8	36±17,4	12,5±1,8
K <sub>v</sub>	32	77,4	53,6	40,0
r	0,46	0,3	0,91	0,83
B <sub>yx</sub>	6,9	1,9	1,4	2,1
Уравнение регрессии (У)	45+2,1x	45+11,8x	45+5,0x	45+26,2x
Середина склона (транзитная часть)				
Лимит (min—max)	0,17—0,29	1,9—24,0	14,8—61,0	7,—16,8
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	0,3±0,08	11±1,7	31±5,6	11±0,6
K <sub>v</sub>	23,0	56,8	65,5	21,1
r	0,15	0,26	0,38	0,15
B <sub>yx</sub>	7,1	1,5	1,4	0,94
Уравнение регрессии (У)	52+6,2x	52+16,5x	52+11,8x	52+10,3x
Нижняя часть склона (аккумулятивная)				
Лимит (min—max)	0,12—0,57	1,5—3,8	12,—41,8	11,8—112,7
$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	0,4±0,08	17±0,2	28±6,6	14±6,6
K <sub>v</sub>	18,8	58,7	52,9	22,0
r	0,06	0,8	0,5	0,2
B <sub>yx</sub>	3,7	9,4	40	3,8
Уравнение регрессии (У)	66+15x	66+15x	66+15x	66+5,3x

Неоднородность склоновых почв по плодородию часто служит причиной пространственной пестроты урожайности сельскохозяйственных культур (табл. 2).

Установлено достоверное положительное влияние на урожайность овса нитратного азота, что связано с высокой динамичностью данного элемента. В естественных условиях

пространственное перераспределение азота ослаблено тем, что высвобождающийся при минерализации органического вещества нитрат быстро вовлекается в новый биокруговорот. По элементам рельефа урожайность овса увеличивается от вершины к подножию за счет изменения содержания нитратного азота и других питательных элементов. Следует отметить, что в годы исследований (1999—2001 гг.) в первом минимуме находилась почвенная влажность. По данным Куликова и др. [4], установлено, что по величине коэффициента детерминации для системы урожай — влажность видно, что урожайность овса на 50,4 определяется весенней влажностью почв, поэтому весенние мероприятия по сохранению почвенной влаги и ее продуктивному использованию для местного земледелия особенно актуальны. По величине урожайности овса в условиях опытов наиболее контрастны верхняя и нижняя части склонов, различие между которыми составляет 200 г/м<sup>2</sup> или 2 т/га. Естественно, в нижних зонах повышается урожай овса за счет роста увлажненности почвы в результате графитационного стока воды с верхних элементов рельефа.

**Таблица 2. Воздушно-сухая надземная биомасса овса на различных элементах рельефа (n=5), г/м<sup>2</sup> (в среднем за 1999—2001 гг.)**

Элементы рельефа	Лимиты	$\bar{x}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	V, %
Водораздел (вершина)	28—64	45,0	4,8	26,6
Средняя часть склона (транзитная)	21—85	52,0	5,7	39,4
Подножие склона (аккумулятивная)	5—80	66,0	4,8	16,2

Скелетность, слабая гумусированность и низкое плодородие почв склонов служит основанием рекомендаций применения на них органических и азотных удобрений.

Ввиду свойственной Забайкалью асимметрии склона, скаты, обращенные на юг, более крупные и активно подвергаются эрозионному разрушению. Поэтому они в первую очередь должны подвергаться противоэрозионно-мелиоративному обустройству. В связи с утяжелением гранулометрического состава и ростом обогащенности гумусом вниз по склону представляет интерес прием землеваяния грубоскелетных почв верхних частей склонов переложенным материалом подножий и низин, который следует считать приемом по восстановлению экологической справедливости.

Таким образом, ландшафтная микрозональность выражается в последовательном увеличении содержания гумуса, азотных соединений и зольных элементов в направлении от водораздела к подножию склонов. На территории с расчлененным рельефом системы землепользования должны учитывать микрозональную дифференциацию склонов и необходимость дополнительного внесения органических и минеральных удобрений на участках, расположенных на высоких элементах рельефа. ■

#### Литература

1. Башкин В.И. Агрогеохимия азота. — Пушино, 1987. — 270 с.
2. Демек Я. Теория систем и изучение ландшафта. — М.: Прогресс, 1977. — 223 с.
3. Ишигинов И.А. Агрономическая характеристика почв Бурятии. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во. — 1972. — 211 с.
4. Крупеников А.И., Дугаров В.И., Бадмаев Н.Б. Гидротермика склоновых почв Забайкалья // География и природные ресурсы. — 1991. — № 4. — С. 69—76.