

мы черноземов Приобья. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 118.

6. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с.

7. Михайлова Н.В. Прогрессивные способы возделывания облепихи в условиях Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Барнаул, 2005. – 31 с.

#### References

1. Trofimov I.T. Issledovanie struktury nekotorykh pochv Altaiskogo kraja: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 1967. – 23 s.

2. Panfilov V.P. Agrofizicheskaya kharakteristika pochv Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1976. – 544 s.

3. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 280 s.

4. Makarychev S.V., Lunin A.I. Ob'emnyi ves i teplofizicheskie svoystva pochvy // Izvestiya SO AN SSSR. – Biologiya. – Vyp. 3. – 1978. – S. 10-12.

5. Panfilov V.P., Makarychev S.V., Lunin A.I. Teplofizicheskie svoystva i rezhimy chernozemov Priob'ya. – Novosibirsk: Nauka, 1981. – S. 118.

6. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 280 s.

7. Mikhailova N.V. Progressivnye sposoby vzdelyvaniya oblepikhi v usloviyakh Zapadnoi Sibiri: avtoref. diss. ... d-ra s.-kh. nauk. – Barnaul, 2005. – 31 s.



УДК 631.41

**А.Г. Болотов, Ю.В. Беховых, Е.Г. Сизов, О.Н. Поскотинова**  
**A.G. Bolotov, Yu.V. Bekhovych, Ye.G. Sizov, O.N. Poskotinova**

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ПОД ЛИСТВЕННЫМИ ЛЕСОПОЛОСАМИ

### PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF CHERNOZEM SOILS UNDER DECIDUOUS WINDBREAKS

**Ключевые слова:** полевозащитные лесополосы, лиственные породы, чернозём выщелоченный, чернозём южный, физико-химические свойства почв.

Целью работы было изучение влияния полевозащитных лесополос, состоящих из лиственных пород, на свойства черноземов. Объектом исследований являлись чернозём южный и чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение физико-химических свойств данных почв под влиянием полевозащитных лесополос. Исследования свойств чернозема южного проводились под лиственными породами: тополем бальзамическим, берёзой повислой, а также под залежью на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск. Исследования свойств чернозёма выщелоченного проводились на территории землепользования НИИСС им. М.А. Лисавенко под лиственными породами: дубом черешчатый, тополем бальзамическим, берёзой повислой, а также под залежью. Свойства почв определяли по общепринятым в почвоведении методикам. Исследования показали, что наибольшее содержание гумуса отмечается в верхних почвенных горизонтах под берёзой. Под дубом процентное содержание гумуса в верхних почвенных горизонтах близко к залежи, а под тополем наблюдаются более низкие показатели, чем на залежи. Реакция почвы под берёзой стремится к слабокислой и вниз по профилю рН увеличивается. Под дубом реакция слабощелочная. На чер-

нозёме выщелоченном, в горизонте лесной подстилки под берёзой наблюдается самая высокая гидролитическая кислотность из всех рассмотренных вариантов, которая уменьшается вниз по почвенному профилю. Под влиянием лиственных пород в значительной степени изменяется ёмкость поглощения. Наибольшие изменения этого показателя в сравнении с залежью происходят под тополем и дубом. В результате исследований катионообменной способности почв было выявлено, что в черноземе южном высокое содержание кальция и магния наблюдается под залежью, значительно меньшие показатели зарегистрированы под тополем и берёзой. Степень насыщенности почв основаниями высока на залежи. Под берёзой и тополем степень насыщенности почв основаниями в верхних почвенных горизонтах значительно меньше, чем на залежи, однако с глубиной наблюдается увеличение этого показателя до значений, близких к залежи. Под древесными породами карбонаты залегают глубже, чем под залежью, и для них характерно волнообразное распределение.

**Keywords:** windbreaks, deciduous tree species, leached chernozem, southern chernozem, physical and chemical soil properties.

The research goal was studying the effect of deciduous windbreaks on chernozem soils' properties. Southern chernozem and leached chernozem of the Ob River plateau were studied. The research involved the change in physical and chemical proper-

ties of those soils under windbreaks' effect. The soil properties of southern chernozem were studied under *Populus balsamifera* and *Betula pendula*, and on the fallow lands at the State Windbreak Slavgorod-Rubtsovsk. The soil properties of leached chernozem were studied at the Research Institute of Siberian Gardening under *Quercus robur*, *Populus balsamifera*, *Betula pendula*, and on fallows. The studies revealed the greatest humus content in top soil horizons under *Betula pendula*. The humus content under *Quercus robur* was close to that of the fallows, and under *Populus balsamifera* it was lower than that of the fallows. The pH under *Betula pendula* tends to low-acidic value. The soil pH under *Populus balsamifera* is low-acidic increasing down the soil profile. The soil pH under *Quercus robur* is low-alkaline. On the leached chernozem in forest litter horizon under

*Betula pendula*, the greatest hydrolytic acidity of all studied sites is revealed; it decreases down the soil profile. The cation exchange capacity is greatly affected by the deciduous tree species. The greatest changes in that index as compared to fallows occur under *Populus balsamifera* and *Quercus robur*. The greatest content of calcium and magnesium in southern chernozem is revealed in fallows, and much lesser content under *Populus balsamifera* and *Betula pendula*. The degree of base saturation is very high in fallows. That index is much lesser under *Betula pendula* and *Populus balsamifera* in top soil horizons, but with the depth it increases to the values close to those of the fallows. Under tree species carbonates underlay deeper than those under fallows and they are characterized by wavy distribution.

**Болотов Андрей Геннадьевич**, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Bolotov Andrey Gennadyevich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: Phys\_asau@rambler.ru.

**Беховых Юрий Владимирович**, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Сизов Евгений Геннадьевич**, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Поскотнинова Ольга Николаевна**, к.п.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Bekhovych Yuriy Vladimirovich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 628-353. E-mail: Phys\_asau@rambler.ru.

**Sizov Yevgeniy Gennadyevich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 628-353. E-mail: Phys\_asau@rambler.ru.

**Poskotinova Olga Nikolayevna**, Cand. Pedagogic Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 628-353. E-mail: Phys\_asau@rambler.ru.

*Посвящается светлой памяти  
Ивана Тимофеевича Трофимова —  
Профессора, Учителя и Человека.*

### Введение

Одной из главных причин деградации земель можно неоспоримо считать нерациональную хозяйственную деятельность человека, в экстремальных почвенно-климатических условиях, приводящую к разрушению природных экосистем [1]. К дефляционно-опасным районам Алтайского края относится около 45% сельхозугодий, около 68% из которых в различной степени подвержены ветровой эрозии [2]. Для эффективной борьбы с ветровой эрозией и деградацией земель широко используют посадки лесополос, обеспечивающие оптимальное функционирование агроценозов.

Долговременное произрастание защитных насаждений существенно сказывается на агрохимических физических и физико-химических свойствах почвы как непосредственно под лесополосами, так и на прилегающих территориях [2-6]. Разные древесные культуры оказывают различное влияние на почвенные свойства [3, 5, 7, 8-11]. В ходе ряда исследований был сделан общий вывод о том, что под влиянием лесных полос физические и

химические свойства почв под насаждениями претерпевают изменения в лучшую сторону [2, 4-6]: увеличивается мощность гумусового горизонта, снижается глубина вскипания по сравнению с пахотной почвой в середине поля, улучшается структурный состав почвы не только в пахотном горизонте, но и в более глубоких слоях. Однако, в целом, состояние вопроса об изменении процесса почвообразования под лесополосами можно считать недостаточно изученным, а отсутствие данных о воздействии лесополос из лиственных пород на свойства черноземов южного и выщелоченного Алтайского края подчеркивает актуальность этой проблемы и необходимость её всестороннего изучения.

В работе обобщены и представлены данные, полученные совместно с И.Т. Трофимовым в экспедициях по лесным полосам Алтайского края.

**Целью работы** было изучение влияния полезных лесополос, состоящих из лиственных пород (берёзы повислой, тополя бальзамического, дуба черешчатого), на свойства черноземов выщелоченного и южного Приобского плато.

В ходе исследований решались **задачи** по изучению влияния древесных лиственных пород на физико-химические свойства черно-

зёмов выщелоченного и южного: содержание гумуса, реакцию почвы, гидролитическую кислотность, ёмкость поглощения, катионообменную способность почв, степень насыщенности почвы основаниями, распределение карбонатов.

### Объекты и методы

Объектом исследований являлись чернозём южный и чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение физико-химических свойств данных почв под влиянием полесополос из лиственных пород.

Исследования свойств чернозема южного проводились под следующими лиственными породами: берёза повислая (*Betula pendula*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), а также под залежью на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск (Волчихинский район, квартал № 155), а чернозёма выщелоченного – на территории землепользования НИИСС им. М.А. Лисавенко под лиственными породами: дуб черешчатый (*Quercus robur*), тополь бальзамический, берёза повислая, а также под залежью.

Исследования проводились общепринятыми в почвоведении и лесоводстве методиками [12, 13].

### Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Исследования показали, что наибольшее содержание гумуса отмечается в верхних почвенных горизонтах под берёзой (табл. 1, 2). Особенно это заметно в чернозёме выщелоченном. Показатели содержания гумуса здесь почти на 30% выше, чем в верхних горизонтах контрольного участка на залежи. Очевидно наглядное проявление одной из сторон почвоулучшающего действия древесной породы на почву. В чернозёме южном под берёзой и на залежи содержание гумуса в верхних почвенных горизонтах практически одинаковое. Под дубом процентное содержание гумуса в верхних почвенных горизонтах также близко к залежи, а под тополем наблюдаются более низкие показатели, чем на залежи. Это, по-видимому, связано с особенностями поступления и разложения органического вещества опада от данных пород и разложения отмирающей массы корней древесных и травянистых растений. Под всеми древесными породами на обоих чернозёмах было обнаружено более высокое содержание гумуса в горизонте В по сравнению с залежью, что также свидетельствует о влиянии древесных пород на почвообразовательный процесс.

Исследования чернозема выщелоченного показали, что реакция почвы изменяется от слабокислой под берёзой, до слабощелочной

под дубом (табл. 1). Данные  $pH$  для залежи приближаются к нейтральным. Вниз по профилю происходит увеличение  $pH$  для всех почв. Это связано с поступлением в почву вместе с растительным опадом соединений кальция и выщелачиванием верхних горизонтов. Кроме того, водный режим местности способствует вымыванию кислот в нижележащие горизонты.

Данные по чернозёму южному свидетельствуют о том, что под берёзой в верхнем гумусовом горизонте наблюдается нейтральная реакция  $pH$ , а вниз по профилю происходит подкисление почвы (табл. 2). Под тополем реакция почвы слабокислая, вниз по профилю  $pH$  увеличивается. Это может быть связано с составом опада тополя, привносящего в почву соединения алюминия. Реакция  $pH$  под залежью слабощелочная в верхнем горизонте и увеличивается вниз по профилю. Такая картина может быть следствием вымывания карбонатов в нижележащие почвенные слои.

На чернозёме выщелоченном, в горизонте лесной подстилки под берёзой наблюдается самая высокая гидролитическая кислотность из всех рассмотренных вариантов, которая уменьшается вниз по почвенному профилю (табл. 1). Показатели гидролитической кислотности в верхнем гумусовом горизонте под дубом и на залежи сходны, однако под дубом гидролитическая кислотность вниз по профилю возрастает, а под залежью – уменьшается. Такое распределение гидролитической кислотности может быть связано с более легким гранулометрическим составом почв под лесополосой из дуба и вымыванием оснований в нижележащие горизонты.

Данные по чернозёму южному свидетельствуют, что как и на чернозёме выщелоченном наибольшие значения гидролитической кислотности были зафиксированы под берёзой, меньше под тополем, и совсем невысокие под залежью (табл. 2). Под всеми породами происходит уменьшение гидролитической кислотности вниз по профилю.

Под влиянием лиственных пород в значительной степени изменяется ёмкость поглощения (табл. 1, 2). Наибольшие изменения этого показателя в сравнении с залежью происходят под тополем и дубом. Наименьшая ёмкость поглощения почвы была зарегистрирована под тополем, что можно объяснить содержанием и составом гумуса в почвенных горизонтах, а также процессом оподзоливания под данной породой. Наибольшие значения ёмкости поглощения были зафиксированы под залежью как в чернозёме выщелоченном, так и южном.

В результате исследований катионообменной способности почв было выявлено, что в черноземе южном высокое содержание

кальция и магния наблюдается под залежью, значительно меньшие показатели зарегистрированы под тополем и берёзой (табл. 3).

Самое низкое содержание кальция из рассмотренных вариантов обнаружено под тополем.

Таблица 1

*Физико-химические свойства чернозёма выщелоченного под лиственными породами и на залежи*

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH вод.	Н гидр., мг*экв /100 г	Емкость поглощения, мг*экв /100 г
Берёза повислая					
A <sub>0</sub>	0-2	5,0	6,2	4,82	17,4
A	2-23	5,0	6,3	4,42	16,2
AB	23-40	5,5	6,4	4,42	17,8
B	40-60	3,9	6,5	3,48	15,2
BC	60-77	0,6	6,8	1,90	12,0
Дуб черешчатый					
A <sub>0</sub>	0-2	3,7	7,7	1,53	14,4
A	2-20	3,1	7,2	2,68	13,4
AB	20-32	3,3	7,2	2,74	13,0
B	32-40	3,1	6,8	3,71	12,4
BC	40-93	1,4	8,1	0,52	11,8
Залежь					
A <sub>0</sub>	0-3	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
A	3-27	3,4	6,7	1,50	19,6
AB	27-60	3,4	6,7	1,08	20,0
B	60-85	2,4	6,7	0,85	19,7
BC	85-123	2,2	6,8	0,52	16,0
C	>123	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.

Таблица 2

*Физико-химические свойства чернозёма южного под лиственными породами и на залежи*

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH вод.	Н гидр., мг*экв /100 г	Емкость поглощения, мг*экв /100 г
Берёза повислая					
A <sub>0</sub>	0-4	4,8	7,1	2,86	14,0
A	4-27	4,4	6,5	2,35	13,6
AB	27-49	3,6	6,6	1,50	12,4
BC	49-98	1,4	6,6	1,13	7,0
C	>98	не опр.	7,4	0,52	18,4
Тополь бальзамический					
A <sub>0</sub>	3-25	3,2	6,4	2,41	9,6
A	25-45	2,2	6,2	1,9	9,2
AB	45-65	1,4	6,2	1,46	7,4
B	65-85	1,2	6,4	1,08	5,4
BC	85-100	не опр.	6,5	0,99	4,2
C					
Залежь					
A <sub>0</sub>	0-2	4,8	7,9	0,43	20,0
A	2-27	4,0	8,1	0,38	22,8
AB	27-46	1,6	8,0	0,64	21,0
BC	46-83	0,8	8,5	0,23	19,0
C	> 83	0,2	8,7	0,23	14,0

Химические свойства чернозёма южного под лиственными породами и на залежи

Горизонт	Глубина, см	Обменные катионы, мг*экв/100 г		Степень насыщенности основаниями, %
		Са	Мg	
Берёза повислая				
A <sub>0</sub>	0-4	8,5	2,5	78
A	4-27	9,0	1,9	83
AB	27-49	9,6	2,0	92
BC	49-98	8,5	2,0	87
C	>98	9,1	1,5	98
Тополь бальзамический				
A <sub>0</sub>	3-25	8,0	1,7	71
A	25-45	7,5	1,6	76
AB	45-65	6,5	1,7	72
B	65-85	6,5	1,5	85
BC	> 85	6,6	1,5	90
Залежь				
A <sub>0</sub>	0-2	16,0	2,9	94
A	2-27	18,0	3,5	92
AB	27-46	16,5	3,4	95
BC	46-83	16,0	2,4	95
C	> 83	10,0	2,5	92



Рис. Распределение карбонатов в почвенных разрезах чернозёма южного на различном расстоянии от: а – точки, выбранной за начало отсчёта на залежи; б – лесополосы из берёзы повислой

Также была исследована степень насыщенности чернозема южного основаниями. Степень насыщенности почв основаниями высока на залежи (90-94%). Это может быть из-за гуматного типа гумуса. Под берёзой и тополем степень насыщенности почв основа-

ниями в верхних почвенных горизонтах значительно меньше, чем на залежи, однако с глубиной наблюдается увеличение этого показателя до значений, близких к залежи (табл. 3).

Вскипание карбонатов от НС1 наблюдается как в чернозёме выщелоченном, так и южном с 49-51 см. Причём на контрольных участках карбонаты распределяются параллельно поверхности почвы на глубине 49-51 см (рис. а). Под древесными породами карбонаты распределены волнообразно: под корнями деревьев их залегание выше, а в межкорневом пространстве происходит понижение их залегания (рис. б). Это, по видимому, связано с тем, что в лесополосе накапливается снег, и весной талые снеговые воды способствуют некоторому понижению грунтовых карбонатов, особенно в пространстве, где слабо выражена корневая система растений. Корни растений обеспечивают задержание карбонатов.

Под почвенными разрезами лесополос заметно по сравнению с контролем опускается глубина залегания карбонатов.

**Выводы**

1. Наибольшее содержание гумуса отмечается в верхних почвенных горизонтах под берёзой. Под дубом процентное содержание гумуса в верхних почвенных горизонтах также близко к залежи, а под тополем наблюдаются более низкие показатели, чем на залежи.

2. Величина рН под лиственными породами, очевидно, связана с особенностями процессов накопления и разложения в горизонте лесной подстилки и последующими элювиально-иллювиальными процессами – оподзоли-

ванием и выщелачиванием. Реакция почвы под березой стремится к слабокислой. Под тополем реакция почвы слабокислая и вниз по профилю *pH* увеличивается. Под дубом реакция слабощелочная.

3. На чернозёме выщелоченном, в горизонте лесной подстилки под березой наблюдается самая высокая гидролитическая кислотность из всех рассмотренных вариантов, которая уменьшается вниз по почвенному профилю.

4. Под влиянием листовых пород в значительной степени изменяется ёмкость поглощения. Наибольшие изменения этого показателя в сравнении с залежью происходят под тополем и дубом.

5. В результате исследований катионообменной способности почв было выявлено, что в черноземе южном высокое содержание кальция и магния наблюдается под залежью, значительно меньшие показатели зарегистрированы под тополем и берёзой.

6. Степень насыщенности почв основаниями высока на залежи. Под берёзой и тополем степень насыщенности почв основаниями в верхних почвенных горизонтах значительно меньше, чем на залежи, однако с глубиной наблюдается увеличение этого показателя до значений, близких к залежи.

7. Под древесными породами карбонаты залегают глубже, чем под залежью, и для них характерно волнообразное распределение.

#### Библиографический список

1. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Симоненко А.П. Кулундинская степь: проблемы опустынивания. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 136 с.

2. Ишутин Я.Н. Лесополосы в Кулундинской степи. – Барнаул, 2005. – 159 с.

3. Симоненко А.П., Ключников М.В., Парамонов Е.Г. Лиственница в защитных лесных насаждениях степной зоны // Вестник АГАУ. – 2008. – № 7. – С. 23-28.

4. Ильясов Ю.И. Роль защитных лесных насаждений в повышении плодородия почв и продуктивности угодий в Кулундинской степи // Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи. – Новосибирск, 1995. – С. 29-32.

5. Константинов В.Д. Влияние лесных полос на плодородие южного чернозема в Северном Казахстане: автореф. дис. ... канд. биологических наук. – Томск, 1972. – 22 с.

6. Маттис Г.Я., Крючков С.Н. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России. – М.: Россельхозакадемия, ВНИАЛМИ, 2001. – 72 с.

7. Смольянинов И.И. Почвообразующее воздействие сосны и березы на различных

почвах // Тр. I Сибирской конференции почвоведов. – 1962. – С. 65-82.

8. Гаврилов К.А. Влияние состава лесонасаждения на микрофлору и фауну лесных почв // Почвоведение. – 1950. – № 3. – С. 22-39.

9. Шумаков В.С. Типы лесных культур и плодородие почвы. – М.: Колос, 1963. – 183 с.

10. Дудченко Л.В. Эффективный биологический способ подавления сорных растений в полезащитных лесных насаждениях // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 7. – С. 37-38.

11. Чевердин Ю.И., Вавин В.С., Ахтямов А.Г., Воронин Д.А. Роль лесных насаждений в изменении свойств черноземов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 2. – С. 11-14.

12. Смирнов В.Н. Методика проведения полевых почвенных исследований в лесу для сельскохозяйственных целей. – Йошкар-Ола, 1958. – 165 с.

13. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

#### References

1. Paramonov E.G., Ishutin Ya.N., Simonenko A.P. Kulundinskaya step': problemy opustynivaniya. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2003. – 136 s.

2. Ishutin Ya.N. Lesopolosy v Kulundinskoj stepi. – Barnaul, 2005. – 159 s.

3. Simonenko A.P., Klyuchnikov M.V., Paramonov E.G. Listvennitsa v zashchitnykh lesnykh nasazhdeniyakh stepnoi zony // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 7. – S. 23-28.

4. Il'yasov Yu.I. Rol' zashchitnykh lesnykh nasazhdenii v povyshenii plodorodiya pochv i produktivnosti ugodii v Kulundinskoj stepi // Zashchitnoe lesorazvedenie pri formirovanii agrolandshaftov v stepi. – Novosibirsk, 1995. – S. 29-32.

5. Konstantinov V.D. Vliyanie lesnykh polos na plodorodie yuzhnogo chernozema v Severnom Kazakhstane: avtoref. dis. ... kand. biologicheskikh nauk. – Tomsk, 1972. – 22 s.

6. Mattis G.Ya., Kryuchkov S.N. Rukovodstvo po selektsionnomu semenovodstvu drevesnykh vidov dlya zashchitnogo lesorazvedeniya v aridnykh usloviyakh evropeiskoi territorii Rossii. – M.: Rossel'khozakademiya, VNIALMI, 2001. – 72 s.

7. Smol'yaninov I.I. Pochvoobrazuyushchee vozdeistvie sosny i berezy na razlichnykh pochvakh // Tr. I Sibirskoi konferentsii pochvovedov. – 1962. – S. 65-82.

8. Gavrilov K.A. Vliyanie sostava lesonasazhdeniya na mikrofloru i faunu lesnykh pochv

// Pochvovedenie. – 1950. – № 3. – S. 22-39.

9. Shumakov B.C. Tipy lesnykh kul'tur i plodorodie pochvy. – M.: Kolos, 1963. – 183 s.

10. Dudchenko L.V. Effektivnyi biologicheskii sposob podavleniya sornykh rastenii v polezashchitnykh lesnykh nasazhdeniyakh // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 7. – S. 37-38.

11. Cheverdin Yu.I., Vavin V.S., Akhtyamov A.G., Voronin D.A. Rol' lesnykh nasazhdenii v

izmenenii svoistv chernozemov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2014. – № 2. – S. 11-14.

12. Smirnov V.N. Metodika provedeniya polevykh pochvennykh issledovaniy v lesu dlya sel'skokhozyaistvennykh tselei. – Ioshkar-Ola, 1958. – 165 s.

13. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoistv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.



УДК 631.4

**З.Н. Тюгай, А.В. Дембовецкий, Е.Ю. Милановский**  
**Z.N. Tyugay, A.V. Dembovetskiy, Ye.Yu. Milanovskiy**

### ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ КАРБОНАТОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ МОЩНОМ СТРЕЛЕЦКОЙ СТЕПИ

#### VARIABILITY OF CARBONATES IN TYPICAL THICK CHERNOZEM OF THE STRELETSKAYA STEPPE

**Ключевые слова:** карбонаты, микрорельеф, влажность, чернозем типичный, чернозем выщелоченный.

**Keywords:** carbonates, microrelief, moisture content, typical chernozem, leached chernozem.

Изучен комплекс почвенного покрова чернозема типичного мощного и чернозема с глубоко-выщелоченным профилем. Экспериментально подтверждена взаимосвязь между наличием локальных зон преимущественной миграции гравитационной влаги и зоны глубокого выщелачивания карбонатов в профиле чернозема. Длительное нахождение чернозема в условиях пара привело к общему увеличению содержания карбонатов в профиле и поднятию средней границы глубины их залегания.

The soil complex of typical thick chernozem and the chernozem with deep-leached profile was studied. The relationship between the presence of local zones of preferential migration of gravitational moisture and the presence of the zone of deep-leaching of carbonates in the chernozem profile was experimentally proved. A long holding of the chernozem as a fallow resulted in overall increase in carbonate content in the profile and a raise of the average depth of their occurrence.

**Тюгай Земфира Николаевна**, к.б.н., с.н.с., фак-т почвоведения, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Тел.: (495) 939-01-64. E-mail: zemfira53@yandex.ru.

**Дембовецкий Александр Владиславович**, к.б.н., с.н.с., фак-т почвоведения, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Тел.: (495) 939-48-46. E-mail: avd26@yandex.ru.

**Милановский Евгений Юрьевич**, д.б.н., вед. н.с., фак-т почвоведения, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Тел.: (495) 939-01-64. E-mail: milanovskiy@gmail.com.

**Tyugay Zemfira Nikolayevna**, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Soil Science Faculty, Lomonosov Moscow State University. Ph.: (495) 939-01-64. E-mail: zemfira53@yandex.ru.

**Dembovetskiy Aleksandr Vladislavovich**, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Soil Science Faculty, Lomonosov Moscow State University. Ph.: (495) 939-48-46. E-mail: avd26@yandex.ru.

**Milanovskiy Yevgeniy Yuryevich**, Dr. Bio. Sci., Assoc. Prof., Leading Staff Scientist, Soil Science Faculty, Lomonosov Moscow State University. Ph.: (495) 939-01-64. E-mail: milanovskiy@gmail.com.

#### Введение

Установлено, что характерной особенностью профиля чернозема является наличие карбонатных новообразований. Детально изучены морфология, микроморфология, минералогический состав и условия формирования карбонатных новообразований [1-4]. Карбонатные новообразования, закономерно изменяясь по профилю, образуют опреде-

ленный для каждого подтипа чернозема набор зон преобладания тех или иных форм карбонатных выделений. Характер макро- и микроформ карбонатных новообразований, их распределение по профилю могут быть использованы для подтиповой диагностики черноземов и общей оценки водно-термических режимов. Менее детально изучены особенности пространственного рас-