

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ЧЕРНОЗЕМОВ ЛЕСОСТЕПИ ПРЕДУРАЛЬЯ В СВЯЗИ С СОВРЕМЕННОЙ ТЕНДЕНЦИЕЙ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

© 2010 О.И. Худяков, О.В. Решоткин, Т.Н. Бедрина

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино

Поступила в редакцию 14.05.2010

Современное потепление климата вызвало повышение термообеспеченности черноземов лесостепи по отношению к климатической норме, как на различных глубинах, так и в слое 320 см, уменьшению времени характерного проявления зимней климатической стадии и увеличению времени характерного проявления летней климатической стадии.

Ключевые слова: *климатическая норма температуры, климат почв, термообеспеченность почв, потепление климата*

Климат почв является одним из важнейших докучаевских факторов почвообразования, однако до последнего времени остается недостаточно изученным разделом генетического почвоведения. Особенно проблема климата почв становится актуальной в связи с современной тенденцией потепления. Проблеме климатической нормы температуры черноземных почв посвящена данная работа.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования послужили черноземы Предуралья, характеризующиеся данными метеостанций Чишмы и Стерлитамак. Метеостанция Чишмы расположена в лесостепной зоне южной части Предуралья. Рельеф местности носит среднехолмистый характер с относительной высотой холмов 20-70 м. Уровень грунтовых вод на глубине 18 м. Высота метеорологической площадки над уровнем моря – 117 м. Почва чернозем среднесуглинистый карбонатный. Метеостанция Стерлитамак расположена в лесостепной зоне. Отроги Уральских гор в 12 км к востоку от станции. Грунтовые воды на глубине более 10 м. Высота местности над уровнем моря – 135 м. Проанализированы среднесезонные и среднесезонные значения температуры воздуха и почвы, которые определялись по вытяжным термометрами на глубинах 20, 40, 80, 160, 240 и 320 см. Климатическая норма температуры рассчитана как средний показатель параметра за период 1961-1990 гг. Используемая в статье информация содержится в электронной базе данных температур почвы России, созданной в лаборатории криологии почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН.

Результаты и обсуждение. Различия в грансоставе почв, уровне залегания грунтовых вод и высот расположения относительно уровня

морья вносят определенные отличия в их температурный режим в связи с современным потеплением климата. Для среднесуглинистого карбонатного чернозема лесостепи Предуралья климатическая норма температуры, как для каждой глубины, так и в слое 320 см (метеостанция Чишмы) составляет 6,1°C. Климатическая норма температуры летнего сезона изменяется от 10,7°C на глубине 20 см до 6,1°C на глубине 120, 160, 240 и 320 см. Длительность пребывания почвы в талом состоянии на глубине 20 и 40 см составляет 8 месяцев, на глубине 80 см почва в талом состоянии находится 10 месяцев, ниже глубины 120 см почва находится в талом состоянии круглый год (табл. 1). Климатическая норма температуры почвы на глубине 20 см в зимний сезон составляет –3,2°C, с глубиной климатическая норма температуры зимнего сезона повышается и составляет –0,8°C на глубине 80 см, при этом климатическая норма проникновения 0°C в зимний сезон достигает 100 см. Климатическая норма длительности пребывания чернозема карбонатного среднесуглинистого в мерзлом состоянии на глубине 20 см достигает 4 месяцев (табл. 1).

Современное потепление климата вызвало повышение термообеспеченности чернозема среднесуглинистого в слое 320 см относительно климатической нормы с 6,1°C до 6,9°C, что составило 0,8°C, повысилась среднедесятилетняя температура летнего сезона с 10,7°C до 11,1°C, что составило 0,4°C. В зимний период повысилась среднедесятилетняя температура почвы на глубине 20 см относительно климатической нормы на 1,7°C, с –3,2°C до –1,5°C, при этом глубина проникновения 0°C в почву уменьшилась со 100 см до 70 см, что составило 30 см.

Для чернозема тяжелосуглинистого (метеостанция Стерлитамак) климатическая норма температуры всего профиля почвы составляет 6,7°C (табл. 2). Климатическая норма температуры чернозема для летнего сезона изменяется по

*Худяков Олег Иванович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: oix@rambler.ru.
Решоткин Олег Владимирович, кандидат биологических наук, главный специалист подразделения
Бедрина Татьяна Николаевна, аспирантка*

профилю почвы от 9,2°C на глубине 20 см до 6,7°C на глубине 160 см. Длительность пребывания чернозема тяжелосуглинистого в талом состоянии составляет 8 месяцев. Климатическая норма температуры в слое 160 см составляет 6,7°C. Климатическая норма температуры для зимнего сезона составляет -0,7°C для глубины 20 см и -0,1°C для глубины 40 см. Ниже 40 см чернозем тяжелосуглинистый не промерзает,

поэтому климатическая норма температуры на глубинах 80, 120 и 160 см в зимний сезон находится в положительном диапазоне температур и составляет 6,7°C. Климатическая норма пребывания чернозема тяжелосуглинистого в мерзлом состоянии составляет 4 месяца для глубины 20 см и 2 месяца для глубины 40 см. Климатическая норма глубины проникновения 0°C в зимний сезон достигает 55 см.

Таблица 1. Климатические параметры чернозема карбонатного среднесуглинистого

Станция	Пе-риод	Меся-цы	Глубины, см						
			20	40	80	120	160	240	320
Чишмы почва – чернозем среднесуглинистый карбонатный	1961- 1990	1	-3,6	-2,3	0,1	1,6	2,9	4,7	5,8
		2	-3,9	-2,8	-0,7	0,7	1,8	3,6	4,8
		3	-2,6	-2,1	-0,8	0,2	1,2	2,8	4,0
		4	2,2	1,2	0,4	0,5	1,1	2,3	3,4
		5	10,8	8,7	5,2	3,8	2,9	2,8	3,3
		6	16,4	14,3	10,6	8,7	7,1	5,2	4,4
		7	19,6	17,8	14,3	12,4	10,4	7,8	6,3
		8	17,8	17,0	14,9	13,6	12,1	9,8	8,0
		9	12,8	13,2	13,0	12,6	11,9	10,5	9,1
		10	5,4	6,8	8,8	9,4	9,9	9,8	9,2
		11	0,5	2,1	4,6	5,8	7,0	8,1	8,4
		12	-2,5	-0,6	2,1	3,4	4,7	6,3	7,1
климатическая норма		год	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	
для летнего сезона			10,7	10,1	7,4	6,1	6,1	6,1	
для зимнего сезона			-3,2	-2,0	-0,8				
глуб. проникнов. 0°C, см			100						
длительность теплого сезона, мес.			8	8	10	12	12	12	
длительность зимнего сезона, мес.			4	4	2	0	0	0	
Чишмы почва – чернозем сред- несуглинистый карбо- натный	1991- 2000	1	-1,9	-1,0	1,1	2,1	3,4	5,3	6,5
		2	-1,6	-0,9	0,6	1,5	2,6	4,3	5,6
		3	-1,2	-0,9	0,5	1,2	2,1	3,7	4,7
		4	3,2	1,7	1,3	1,4	2,0	3,3	4,2
		5	10,6	9,0	6,3	5,1	4,3	3,9	4,2
		6	16,8	14,8	11,4	9,6	8,1	6,2	5,4
		7	19,1	17,6	14,5	12,8	11,1	8,6	7,2
		8	17,6	16,9	15,2	13,9	12,6	10,4	8,9
		9	12,9	13,1	13,2	12,7	12,4	10,9	9,8
		10	7,2	8,2	9,7	10,1	10,5	10,4	9,8
		11	1,2	2,9	5,4	6,5	7,7	8,8	9,1
		12	-1,3	0,0	2,4	3,7	5,1	6,9	7,8
средняя		год	6,9	6,8	6,8	6,7	6,8	6,9	
летнего сезона			11,1	10,5	6,8	6,7	6,8	6,9	
зимнего сезона			-1,5	-0,9					
глубина проникновения 0° С, см			70						
длительность летнего сезона, мес.			8	8	12	12	12	12	
длительность зимнего сезона, мес.			4	4	0	0	0	0	

Таким образом, климатическая норма черноземов Предуралья изменяется от 6,1 (метеостанция Чишмы) до 6,7°C (метеостанция Стерлитамак). Различия в климатической норме температур почв объясняется различным гранулометрическим составом, при котором среднесуглинистые черноземы по метеостанции Чишмы имеют выше климатическую норму температуры

летнего сезона, более низкую температуру зимнего сезона и большую глубину проникновения 0°C. Современное потепление климата вызвало повышение термообеспеченности черноземов лесостепи Предуралья, причем в тяжелосуглинистых, как в более теплоемких почвах, среднедесятилетняя температура за период 1991-2000 гг. составила 7,8°C, что выше климатической

нормы на 1,1°C. Среднедесятилетняя температура за период 1991-2000 гг. составила 6,9°C, что выше климатической нормы температуры на 0,8°C (табл. 1). В тяжелосуглинистых черноземах

температура за период 1991-2000 гг. повысилась до 7,8°C, что выше климатической нормы (6,7°C) на 1,1°C (табл. 2).

Таблица 2. Климатические параметры чернозема карбонатного тяжелосуглинистого

Станция	Период	Месяцы	Глубины, см				
			20	40	80	120	160
Стерлитамак Почва – чернозем тяжелосуглинистый	1961-1990	1	-0,6	0,2	1,8	2,8	3,7
		2	-0,8	-0,2	1,2	2,1	2,9
		3	-0,5	-0,1	1,0	1,6	2,3
		4	2,3	2,0	1,7	1,8	2,2
		5	10,1	8,8	6,3	5,3	4,6
		6	15,0	13,5	10,7	9,2	8,0
		7	17,8	16,5	13,8	12,3	10,9
		8	16,6	15,9	14,3	13,3	12,2
		9	12,5	12,6	12,5	12,2	11,8
		10	6,3	7,3	8,8	9,4	9,8
		11	1,8	2,9	5,1	6,1	7,0
		12	-0,1	1,1	3,1	4,1	5,0
климатическая норма		год	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
для летнего сезона			9,2	8,1	6,7	6,7	6,7
для зимнего сезона			-0,7	-0,1			
глубина проникнов. 0°C, см			55				
длительность теплого сезона, мес.			8	10	12	12	12
длительность зимнего сезона, мес.			4	2	0	0	0
Стерлитамак Почва – чернозем тяжелосуглинистый	1991-2000	1	-0,4	0,5	2,2	3,1	4,2
		2	-0,2	0,5	1,9	2,6	3,5
		3	0,0	0,5	1,7	2,3	3,1
		4	5,8	4,4	2,8	2,8	3,1
		5	11,7	10,2	7,8	6,8	5,8
		6	17,7	15,5	12,2	10,6	9,0
		7	19,7	18,0	15,2	13,6	11,9
		8	17,9	17,1	15,6	14,5	13,3
		9	12,7	13,0	13,1	13,0	12,6
		10	7,1	8,2	9,7	10,3	10,7
		11	1,7	3,2	5,6	6,8	7,9
		12	-0,1	1,0	3,2	4,3	5,5
средняя		год	7,8	7,7	7,6	7,6	7,6
летнего сезона			11,8	7,7	7,6	7,6	7,6
зимнего сезона			-0,2				
глубина проникновения 0° С, см			30				
длительность летнего сезона, мес			9	12	12	12	12
длительность зимнего сезона, мес			3	0	0	0	0

Современное потепление вызвало потепление климата чернозема Предуралья, при котором повышение температуры почвы по метеостанции Стерлитамак составило от 1,1°C на глубине 20 см до 0,9°C на глубине 320 см и с 6,1-6,2°C на глубине 20 см до 6,8-6,9°C на глубине 320 см по метеостанции Чишмы, что превысило климатическую норму чернозема на 0,7-0,8°C. Таким образом, современное потепление климата за период 1991-2000 гг. вызвало повышение температуры почвы чернозема в слое 320 см на 0,9-1,1°C (Стерлитамак) и на 0,7-0,8°C по метео-

станции Чишмы по отношению к климатической норме за период 1961-1990 гг.

Анализ среднедесятилетних значений температуры черноземов на глубине 20 см показывает, что повышение среднедесятилетних температур отмечается с 1960-1970 гг. по метеостанции Чишмы, когда средняя температура почвы за 10 лет на глубине 20 см составила 5,4°C. За время наблюдения среднедесятилетняя температура на глубине 20 см постепенно увеличивается с 5,4°C за период 1960-1970 гг. до 6,9°C за период 1991-2000 гг. Аналогичная

закономерность в повышении среднесезонной температуры чернозема на глубине 20 см отмечается по метеостанции Стерлитамак, в которой среднесезонная температура повысилась с 6,6°C за период 1951-1960 гг. до 7,8°C за

период 1991-2000 гг. Однако за десятилетний период 1961-1970 гг. отмечается понижение среднесезонной температуры до 5,8°C и лишь затем отмечается повышение среднесезонной температуры (табл. 3).

Таблица 3. Среднесезонные температуры чернозема лесостепи Предуралья на глубине 20 см

Годы Метеостанции	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000
Чишмы		5,4	6,0	6,7	6,9
Стерлитамак	6,6	5,8	6,5	7,4	7,8

Осенняя сезонная климатическая стадия чернозема характеризуется наличием среднесезонных положительных температур почвы в слое 320 см. Климатическая норма температуры чернозема среднесуглинистого в слое 320 см изменяется от 6,2°C на глубине 20 см до 8,9°C на глубине 320 см (табл. 4). Постепенное увеличение температуры чернозема с глубиной объясняется осенним выхолаживанием верхних горизонтов в связи с началом промерзания почвы. Сравнение среднесезонных температур за период 1991-2000 гг. по отношению к климатической

норме за период 1961-2000 гг. показывает увеличение среднесезонных температур чернозема до глубины 320 см. Средняя температура почвы в слое 320 см за этот период повысилась на 0,7°C от 8,5°C (1961-1990 гг.) до 9,2°C (1991-2000 гг.). Повышение средней десятилетней температуры почвы в слое до глубины 320 см говорит о том, что этот период характеризуется общим сезонным осенним потеплением климата. Из осеннего периода самым холодным месяцем для черноземов является ноябрь.

Таблица 4. Параметры сезонных стадий климата почв

Изменение многолетней среднесезонной температуры чернозема												
Чернозем среднесуглинистый (метеостанция Чишмы)												
Глубина, см	осень			зима			весна			лето		
	1961-1990	1991-2000	повышение									
20	6,2	7,1	0,9	-3,3	-1,6	1,7	3,5	4,2	0,7	17,9	17,8	-0,1
40	7,4	8,1	0,7	-1,9	-0,6	1,3	2,6	3,3	0,7	16,4	16,4	0,0
80	8,8	9,8	1,0	0,5	1,4	0,9	1,6	2,7	1,1	13,3	13,7	0,4
120	9,3	10,0	0,7	1,9	2,4	0,5	1,5	2,6	1,1	11,6	12,1	0,5
160	9,6	10,2	0,6	3,1	3,7	0,6	1,7	2,8	1,1	9,9	10,6	0,7
240	9,5	10,0	0,5	4,9	5,5	0,6	2,6	3,6	1,0	7,6	8,4	0,8
320	8,9	9,6	0,7	5,9	6,6	0,7	3,6	4,4	0,8	6,2	7,2	1,0
средняя в слое 320 см	8,5	9,2	0,7	1,6	2,5	0,9	2,4	3,3	0,9	11,8	12,3	0,5
Чернозем тяжелосуглинистый (метеостанция Стерлитамак)												
20	6,9	7,2	0,3	-0,4	-0,2	0,2	4,0	5,8	1,8	16,5	18,4	1,9
40	7,6	8,1	0,5	0,4	0,7	0,3	3,6	5,0	1,4	15,3	16,9	1,6
80	8,8	9,5	0,7	2,0	2,4	0,4	3,0	4,1	1,1	12,9	14,3	1,4
120	9,2	10,0	0,8	3,0	3,3	0,3	2,9	4,0	1,1	11,6	12,9	1,3
160	9,5	10,5	0,9	3,9	4,4	0,5	3,0	4,0	1,0	10,4	11,4	1,0
средняя в слое 320 см	8,4	9,0	0,6	1,8	2,1	0,3	3,3	4,6	1,3	13,3	14,8	1,5

Сравнение климатической нормы температуры со средними десятилетними температурами за период 1991-2000 гг. показывает, что за этот период в черноземе среднесуглинистом (метеостанция Чишмы) повышение средней температуры на глубине 20 см составило по

профилю почвы от 0,5 до 1,0°C, в то время как в тяжелосуглинистом черноземе отмечается постепенное повышение температуры с глубиной от 0,3°C на глубине 20 см до 0,9°C на глубине 160 см.

Зимняя сезонная климатическая стадия характеризуется нахождением чернозема в таломерзлом состоянии. В мерзлой части профиля чернозема среднесуглинистого климатическая норма температуры в зимнюю сезонную стадию составляет $-3,3^{\circ}\text{C}$ на глубине 20 см и $-1,9^{\circ}\text{C}$ на глубине 40 см. В талой части чернозема среднесуглинистого климатическая норма температуры повышается от $1,4^{\circ}\text{C}$ на глубине 80 см до $5,9^{\circ}\text{C}$ на глубине 320 см. Потепление климата за период 1991-2000 гг. привело к повышению среднедесятилетней температуры почвы. В мерзлой части почвы на глубине 20 и 40 см температура повысилась до $-1,6^{\circ}\text{C}$ и $-0,6^{\circ}\text{C}$ соответственно, что выше климатической нормы на $1,7^{\circ}\text{C}$ и $1,3^{\circ}\text{C}$ на этих глубинах. В талой части почвы температура чернозема среднесуглинистого повысилась от $0,9^{\circ}\text{C}$ на глубине 80 см до $0,7^{\circ}\text{C}$ на глубине 320 см. Зимняя климатическая норма температуры в черноземе тяжелосуглинистом (метеостанция Стерлитамак) в мерзлой части на глубине 20 см составляет $-0,4^{\circ}\text{C}$. Ниже глубины 20 см черноземы тяжелосуглинистые имеют положительные температуры и изменяются от $0,4^{\circ}\text{C}$ на глубине 40 см до $3,9^{\circ}\text{C}$ на глубине 160 см. Потепление климата за период 1991-2000 гг. вызвало повышение температуры зимней климатической стадии чернозема тяжелосуглинистого на глубине 20 см до $-0,2^{\circ}\text{C}$, что выше климатической нормы температуры на $0,2^{\circ}\text{C}$. В талой части почвы современное потепление климата вызвало повышение температуры от $0,3^{\circ}\text{C}$ на глубине 40 см до $0,5^{\circ}\text{C}$ на глубине 160 см. Среднедесятилетняя температура в слое 320 см повысилась, в связи с потеплением климата, с $2,1^{\circ}\text{C}$ до $1,8^{\circ}\text{C}$, что составили $0,3^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, современное потепление климата вызвало повышение термообеспеченности чернозема тяжелосуглинистого по отношению к климатической норме, однако время характерного проявления зимней климатической стадии в связи с потеплением не изменилось и составило 4 месяца пребывания чернозема среднесуглинистого в мерзлом состоянии (метеостанция Чишмы), в то время как в черноземах тяжелосуглинистых время характерного пребывания в мерзлом состоянии уменьшилось с 4 до 3 месяцев.

Весенняя сезонная климатическая стадия. Эта стадия климата характеризуется началом протаивания сезонной мерзлоты и повышением температуры почвы в положительном спектре. Для черноземов среднесуглинистых (метеостанция Чишмы) самая низкая температура климатической нормы отмечается на глубине 120 см и составляет $1,5^{\circ}\text{C}$, повышаясь вверх до $3,5^{\circ}\text{C}$ на глубине 20 см и вниз до $3,6^{\circ}\text{C}$ на глубине 320 см. Климатическая норма температуры чернозема среднесуглинистого в слое 320 см составляет $2,4^{\circ}\text{C}$. В пользу положения о современном

потеплении климата чернозема говорят данные многолетней среднесезонной температуры чернозема весенней климатической стадии, которая характеризуется превышением среднедесятилетних температур за период 1991-2000 гг. над климатической нормой температуры. Среднедесятилетняя температура чернозема выше климатической нормы на $0,7^{\circ}\text{C}$ на глубинах 20 и 40 см, и до $1,1^{\circ}\text{C}$ на глубинах 80, 120, 160 см, на $1,0^{\circ}\text{C}$ на глубине 240 см и на $0,8^{\circ}\text{C}$ на глубине 320 см. Климатическая норма температуры чернозема в слое 320 см превышает среднедесятилетнюю температуру период 1991-2000 гг. на $0,9^{\circ}\text{C}$. Таким образом, повышение многолетней среднесезонной температуры чернозема весенней климатической стадии за период 1991-2000 гг. связано с потеплением климата. Потепление климата повысило термообеспеченность исследуемых черноземов и уменьшило глубину их промерзания.

Летняя климатическая стадия чернозема характеризуется проникновением в почву биологически активных температур, увеличивая, таким образом, термический потенциал всего профиля чернозема. Рассматривая температуру чернозема в многолетнем цикле (1961-1990 гг.) можно сделать заключение о том, что в верхних горизонтах почвы отмечаются термоизоплеты 15°C и 17°C , что следует отнести такие температурные условия к нижнему пределу в экологически благоприятном температурном диапазоне. Начало формирования экологически благоприятных условий в верхнем горизонте (0-20 см) чернозема приходится на начало июля, а заканчивается в конце августа. В летнюю климатическую стадию в многолетнем цикле глубина проникновения термоизоплет 15°C и 17°C не превышает 80 и 40 см соответственно, а термоизоплета 10°C проникает в почву ниже 160 см, повышая термический потенциал почвы. Летняя климатическая стадия чернозема в десятилетнем периоде (1991-2000 гг.) характеризуется проникновением в почву термоизоплет 17°C и 19°C . Термоизоплета 15°C в летнюю климатическую стадию проникает в почву на глубину 90 см по метеостанции Чишмы и на глубину 100 см по метеостанции Стерлитамак (табл. 4). Это на 40 и 60 см соответственно глубже, чем за период 1961-1990 гг. В летнюю климатическую стадию среднемноголетняя температура чернозема за период 1991-2000 гг. на глубине 20 см повысилась до $19,1^{\circ}\text{C}$ (Чишмы) и $19,7^{\circ}\text{C}$ (Стерлитамак). Однако для чернозема тяжелосуглинистого это означает понижение температуры по отношению к климатической норме (табл. 4). Среднедесятилетняя температура за период 1991-2000 гг. стала ниже на $0,5^{\circ}\text{C}$ на глубине 20 см и на $0,2^{\circ}\text{C}$ – на глубине 40 см. Это означает, что для чернозема, характеризуемого данными метеостанции Чишмы, отмечается летнее (июль) похолодание климата за период 1991-2000 гг. Весьма характерно, что

снижение среднедесятилетней температуры в июле за период 1991-2000 гг. произошло до глубины 40 см, ниже по профилю чернозема среднедесятилетняя температура увеличилась до глубины 320 см.

В черноземе, характеризуемом данными метеостанции Стерлитамак, отмечается увеличение средней десятилетней (1991-2000 гг.) температуры в самый теплый месяц (июль). Увеличение среднедесятилетней температуры отмечается до глубины 160 см. Максимальных значений увеличение средней десятилетней температуры (1,9°C) отмечается в черноземе Стерлитамака на глубине 20 см, а минимальных, но достаточно значительных (1,0°C), отмечено на глубине 160 см. Такое распределение температуры означает то, что на современном этапе потепление климата приводит к накоплению тепла в

черноземе. Однако, как следует из среднедесятилетних значений температуры почвы, современное потепление климата не отразилось на температурном режиме черноземов, характеризующихся метеостанцией Чишмы. Напротив, средняя десятилетняя температура чернозема за период 1991-2000 гг. на глубине 20 см понизилась на 0,1°C, а на глубине 40 см изменение температуры почвы не отмечено. Тем не менее можно однозначно говорить о том, что современное потепление климата привело к увеличению термообеспеченности чернозема в летнюю климатическую стадию, о чем свидетельствует увеличение среднедесятилетней температуры почвы в период 1991-2000 гг. от 0,4°C на глубине 80 см до 1°C на глубине 320 см.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант №09-04-00405-а.

CLIMATIC CHANGES OF FOREST-STEPPE BLACK SOILS IN PREDURALYE DUE TO CURRENT TENDENCY OF CLIMATIC WARMING

© 2010 O.I. Khudyakov, O.V. Reshotkin, T.N. Bedrina

Institute of Physical-Chemical and Biological Problems in Soil Science RAS, Pushchino

Current climatic warming caused an increase of thermal probability of the forest-steppe black soils relative to climatic norm of the temperature both at different depths and in the layer of 320 cm, a decrease of the time of typical manifestation of winter climatic stage and an increase of the time of typical manifestation of summer climatic stage.

Key words: climatic norm of the temperature, climate of the soils, thermal probability of the soils, climatic warming