

Величина суммарного показателя загрязнения (Z_c) достигает 154. Коэффициент концентрации (K_c) в селебной зоне, к сожалению, не соответствует допустимой категории загрязнения исследованных почв, отобранных в районе расположения ветхого жилья (и дач), на расстоянии 1,5 км от хвостохранилища. Самые высокие концентрации выявлены в почвенно-растительном покрове вблизи хвостохранилища (на расстоянии 100-500 м). С удалением от источника загрязнения уровень загрязнения снижается.

Разработаны предложения по снижению негативно-го воздействия техногенного объекта на экосистемы.

Литература

1. Певзнер М.Е., Малышев А.А., Мельков А.Д. Горное дело и окружающая среда. М.: МГУ, 1997. 298 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. 287с.
3. Колесников Б. П., Моторина Л. В. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов: сб. ст. М., 1978. С. 5-12.
4. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П., Бурцев. Л.Н. Охрана окружающей среды при освоении недр // Вестн. РАН, 1998. Т. 68. № 7. С. 629-637.
5. Саксин Б.Г., Крупская Л.Т., Ивлев А.М. Региональная экология горного производства. Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2001. 233 с.
6. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб.: С.-Петербург. горный ин-т, 2000. 230 с.
7. Крупская Л.Т. Охрана и рациональное использование земель на горных предприятиях Приамурья и Приморья. Хабаровск: ДВО РАН, Приамурск. геогр. о-во, 1992. 175 с.
8. Тимофеева С.С. Экологическая биотехнология. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. техн. ун-та, 1999. 210 с.
9. Шлотгауэр С.Д. Антропогенная динамика и возобновление растительности на горнопромышленных отвалах речных пойм Охотии // Научные и практические аспекты добычи цветных и благородных металлов: докл. междунар. совещания. Хабаровск, 2000. Ч. 2. С. 473-482.
10. Андерсен Дж.М. Экология и наука об окружающей среде. Л.: Гидрометеоздат, 1988. 165 с.
11. Буриев С.Б., Ахундов А.А., Ахундов Х.Х. Биотехнологические основы очистки сточных вод золотоизвлекательной фабрики // Фотосинтез и фотобиотехнология: тез. докл. Пушино, 1991. С. 17-23.
12. Лескова Л.П., Крупская Л.Т., Морин В.А., Гула К.Е. Экологические проблемы освоения недр в ЗАО «Многовершинное» и современные подходы к их решению // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2007. № 9. С. 519-525.
13. Мамаев Ю.А., Ван-Ван-Е А.П., Литвинцев В.С., Шевелева Е.А., Пельцман И.С., Пономарчук Г.П., Корнеева С.И. Проблемы добычи золота из россыпей Дальнего Востока на современном этапе

// Добыча золота. Проблемы и перспективы: материалы конф. Владивосток, 1997. Т. 1. С. 13-23.

14. Старожилов В.Т., Леоненко А.В., Крупская Л.Т., Дербентцева А.М. Геоэкология минерально-сырьевого природопользования ландшафтов юга Дальнего Востока: моногр. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2009. 87 с.
15. Липина Л.Н. Геоэкологические и технологические аспекты влияния отходов рудной золотодобычи на окружающую среду при освоении недр // Экологические системы и приборы. 2011. № 11. С. 11-15.

References

1. Pevzner M.E., Malyshev A.A., Mel'kov A.D. Mining engineering and the environment. M.: MGU, 1997, 298 s.
2. Vernadsky V.I. Biosphere. M.: Mysl', 1967. 287 s.
3. Kolesnikov B. P., Motorina L. V. Methods to study biogeocenosis in the anthropogenic landscapes // Programma i metodika izucheniya tekhnogennykh biogeotsenozov: sb. st. M., 1978. S. 5-12.
4. Trubetskoy K.N., Galchenko Yu.P., Burtsev L.N. Environmental protection while developing mineral resources // Vestnik RAN, 1998. T. 68. № 7. S. 629-637.
5. Saksin B.G., Krupskaya L.T., Ivlev A.M. Regional mining ecology. Khabarovsk: IGD DVO RAN, 2001. 233 s.
6. Pashkevich M.A. Anthropogenic tracts of land and their environmental impact. Spb.: Spb. gorny institut, 200., 230 s.
7. Krupskaya L.T. Rational use and protection of lands at the Priamuriye and Primoriye mining enterprises. Khabarovsk: DVO RAN, Priamursk. geogr. ob-vo, 1992. 175 s.
8. Timofeeva S.S. Ecological biotechnology. Irkutsk: Izd-vo Irk. GTU, 1999. 210 s.
9. Shlotgauer S.D. Anthropogenic dynamics and revegetation on the mine dumps of the Okhotiya floodplains // Nauchnye i prakticheskie aspekty dobychi tsvetnykh i blagorodnykh metalloov: dokl. mezhd. Soveshchaniya. Khabarovsk, 2000. № 2. S. 473-482.
10. Andersen Dzh. M. Ecology and environmental science. L.: Gidrometeoizdat, 1988. 165 s.
11. Buriev S.B., Akhunov A.A., Akhundov Kh.Kh. Biotechnology fundamentals of gold producing mill sewage treatment // Fotosintez i fotobiotehnologiya: tez. dokl. Pushchino, 1991. S. 17-23.
12. Leskova L.P., Krupskaya L.T., Morin V.A., Gula K.E. Environmental problems of mineral resources development in "Mnogovershinnoye" close corporation and a modern approach to solve them // Gorny informatsionno-analitichesky byulleten', 2007. № 9. S. 519-525.
13. Mamaev Yu. A., Van-Van-E A.P., Litvintsev V.S., Sheveleva E.A., Pel'tsman I.S., Ponomarchuk G.P., Korneeva S.I. Gold mining problems on the Far Eastern goldfields at the present stage // Dobycha zolota. Problemy i perspektivy: materialy konf. Vladivostok, 1997. T. 1. S. 13-23.
14. Starozhilov V.T., Leonenko A.V., Krupskaya L.T., Dербentseva A.M. Geo-ecology of mineral raw material nature management of the landscapes in the south of the Far East: monogr. Vladivostok: Izd-vo DVGU, 2009. 87 s.
15. Lipina L.N. Geo-ecological and technological aspects of gold mining wastes impact on the environment while developing mineral resources // Ekologicheskie sistemy i pribory. 2011. № 11.S. 11-15.

УДК 502. 654

Исследования температурных условий почв Приамурья

Т.С. Демидова¹, О.М. Морина¹, Л.П. Майорова¹

¹Тихоокеанский государственный университет, ул. Тихоокеанская 136, Хабаровск, Россия. E-mail: demidova_tatiana@mail.ru
Статья поступила 20.03.2012, принята 05.09.2012

В связи с намечаемым ростом населения и освоением новых территорий в Амурской области, а также слабой изученностью почвенного климата, целью публикации стало выявление особенностей терморежима. В статье рассматривается термический режим разных типов почв в нескольких аспектах: по температурам выше 0°C, экологически достаточным (бо-

лее 5°C) и экологически активным (более 10°C) до глубины 320 см по метеорологическим станциям области с момента их открытия до 2010 г. Приведен обзор работ на изучаемой территории ведущими исследователями по данной тематике, в которых подтверждено, что фактором-минимумом на изучаемой территории является почвенное тепло, при этом значительную роль в формировании теплообеспеченности имеет наличие снега в первой половине зимы. Нами посчитан период с положительными температурами на разных глубинах в течение года, показано, что самыми теплыми являются почвы пойменно-лугового ряда, минимальная обеспеченность теплом характерна для дерново-подзолистых и буроземо-подзолистых почв. Выявлено, что самые низкие температуры обусловлены как типом почв, так и высотой местности, а именно падением суммы температур на каждые 100 м примерно на 200°C. Установлено, что среднегодовая температура по профилю почти наполовину меньше, чем в европейской части..

Ключевые слова: термический режим, фактор-минимум, типы почв.

Researches of the Priamurye soils temperature conditions

T.S. Demidova¹, O.M. Morina¹, L.P. Mayorova¹

¹Pacific National University, 136 Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, Russia. E-mail: demidova_tatiana@mail.ru

The article received 20.03.2012, accepted 05.09.2012

Taking into consideration the planned population growth and new areas development in the Amur region, as well as the understudied soil climate, the purpose of publication is to identify the characteristics of thermal and cryogenic conditions. The article deals with the thermal regime of different soil types according to several aspects: temperatures above 0 ° C, ecologically sufficient (more than 5 ° C) and environmentally active (over 10 ° C) up to the depth of 320 cm as to the data obtained at the regional meteorological stations from the date of their establishment to 2010. A review of the works conducted by the leading researchers on the subject concerning the investigated area has been carried out. It corroborates the idea that the minimum-factor on the investigated area is soil heat and the significant role in the heat provision formation has the presence of snow in the first half of winter. We have analyzed the positive temperatures period at various depths throughout a year. It has been shown that the wet meadow-type soil is the warmest one; the minimum heat supply characterizes soddy-podzolic and brown podzolic soils. It has been revealed that the lowest temperatures are conditional on both the soil type and the height of the area, namely, the amount of temperature drop for every 100 meters by approximately 200°C. It has been stated that the average annual temperature profile is almost half less than in the European part of the country.

Keywords: thermal conditions, minimum-factor, soil types.

Введение. Выбор в качестве объекта изучения термического режима Амурской области связан с рядом причин. Во-первых, территория является районом перспективного освоения, в том числе местом будущего строительства космодрома и наукограда, возведения водохранилищ и, как следствие, роста населения. Во-вторых, это зона с резкопульсационным характером переувлажнения и иссушения и, с учетом закона секторности, – высокой амплитудой колебания температур воздуха, наличием глубокого сезонного промерзания и многолетней мерзлоты мощностью до 700 м. В-третьих, район исследования слабо изучен – как в плане устойчивости экосистем, так и перспектив развития сельского хозяйства.

Температура почвы является одним из ключевых факторов, определяющих функционирование и продуктивность экосистем. Многочисленными исследованиями установлено, что именно температура почвы и амплитуда температур между воздухом и почвой на определенных глубинах, а не воздуха, имеет решающее значение в начальный период жизни растений [1, 2].

В связи с этим целью работы стало изучение термокриорежима почв Амурской области по архивным данным гидрометеослужбы, с начала работы метеостанций до момента опубликования последних метеорологических ежемесячников – 2010 г. Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

- определить основные типы почв по почвенной карте Амурской области и по физико-географическому описанию метеостанций;
- выписать среднемесячные значения температуры почвы с глубины 20 см до 320 см по всем имеющимся метеостанциям;
- установить степень теплообеспеченности основных типов почв по суммам температур выше 0 °C, 5 °C и 10 °C и продолжительность периода по данным градациям.

Методические основы исследований. Изучение климатических почвенных условий в Амурской области было начато почти сто лет назад. Агроклиматическими исследованиями П.И. Колоскова [3, 4, 5] показано, что основным фактором, лимитирующим биопродуктивность земель в Приамурье (фактор-минимум) является не дефицит влаги, как в основных земледельческих районах европейской части России, а дефицит почвенного тепла. Почвенный холод в первой половине вегетационного периода порождает низкую, локализованную в поверхностных горизонтах биологическую активность почв [6], крайне замедленное развитие растительности [7, 8, 9], пониженную эффективность агроприемов. Длительная мерзлотность почв усугубляет ливневые переувлажнения и сдерживает вертикальное развитие корневых систем, биологическое освоение почвенной толщи. Высокое потенциальное плодородие почв земледельческого Приамурья реализуется менее чем наполовину.

В Амурской области только на 10 % метеостанций отмечается положительная среднегодовая температура воздуха, что свидетельствует о глубоком сезонном промерзании или наличии многолетней мерзлоты. Высокая интенсивность промерзания в начале зимы (до 2,5 см в сутки, до 20 и более см на каждые 100 °С суммы отрицательных температур воздуха) в основном определяет его общую глубину и, как следствие, основные черты терморжима почвы в течение всего года. После того, как высота снежного покрова достигает 10 см [10, 11], интенсивность промерзания падает в 1,5-2 раза по сравнению с первоначальным и относительно стабилизируется. Опускание нижней границы мерзлоты продолжается нередко до второй половины июня, глубина промерзания доходит до 3 м. Характерной особенностью Приамурья являются крайне низкие запасы тепла в глубоких, подмерзлотных слоях почвы. В таких условиях первоочередной задачей воздействия на агроклимат становится тепловая мелиорация.

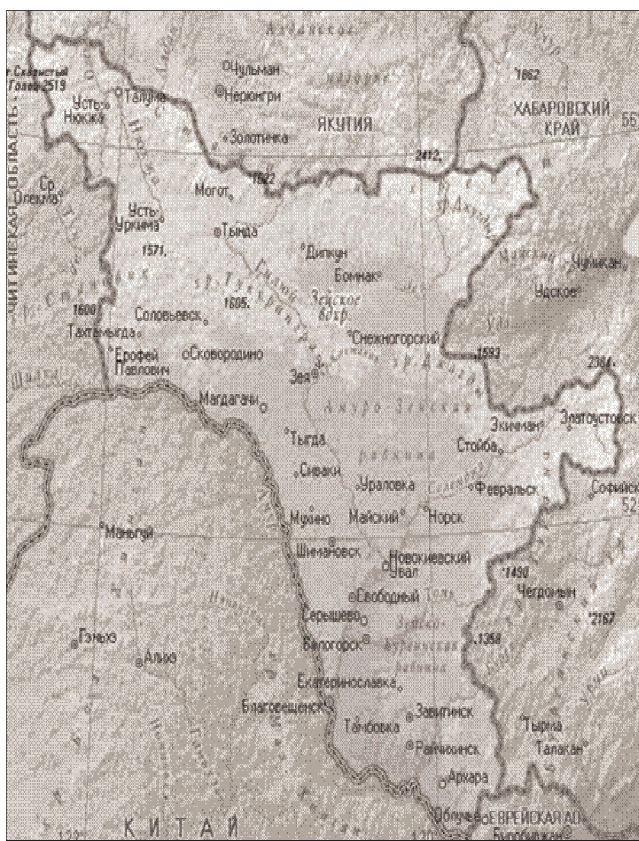


Рис. 1. Карта Амурской области с нанесенными метеостанциями.

Впоследствии превалярующее значение терморжима почв Приамурья подтвердилось работами Е.С. Зархиной [12, 13, 14]. Многолетнее изучение динамики температуры почвы на сельхозземлях с полевосаженными полосами позволило автору установить, что зимой проявляется тенденция потепления почв при наличии лесополос и высоты снега не менее 20 см, а лучшим видом тепловой мелиорации в Амурской области является создание полевосаженных полос. Позднее и крайне медленное накопление снега на фоне раннего интенсивного накопления холода порождает

большие потери почвенного тепла. Так, до установления снежного покрова сумма отрицательных среднесуточных температур воздуха успевает достигнуть 100 °С, а при высоте снега менее 5 см – 500-800 °С.

Нами были прослежены температурные условия почв по данным гидрометеослужбы с момента открытия метеостанций до 2010 г. Карта Амурской области с нанесенными метеостанциями приведена на рис. 1. Метеостанции расположены на высоте 120-520 м над уровнем моря. Основные типы почв: подзолистые, буроземоподзолистые и болотные торфяно-глеевые, подзолистые местами заболоченные, дерново-подзолистые, луговые, лугово-черноземовидные, дерново-луговые, бурые лесные, бурые лесные оподзоленные, пойменные легкосуглинистые. Температурная характеристика приведенных выше почв приведена в таблице 1.

Результаты исследований и обсуждения. В зоне подзолистых, местами заболоченных почв отмечаются отрицательные температуры до мая по всему профилю, максимальные положительные температуры приходятся на июль-август. Экологически активные суммы температуры >10 °С наблюдаются до глубины 80 см и снижаются с 1200 до 300 °С с глубиной (таблица 1).

В зоне подзолистых и буроземоподзолистых почв промерзание наблюдается до глубины 160 см до мая, а на глубине 320 см отрицательные температуры отмечаются в мае. Наибольшие положительные температуры установлены в августе-сентябре по всему профилю. Экологически активные суммарные температуры >10 °С характерны до глубины 80 см и снижаются с 1500 до 680 °С (таблица 1).

В дерново-подзолистых почвах экологически активные суммарные температуры >10 °С имеют место только на глубине 20 см в течение 2-х месяцев и составляют 760 °С. На метеостанции Шимановск экологически активные суммарные температуры >10 °С характерны до глубины 160 см и снижаются с 1800 до 680 °С. На метеостанции Норск, начиная с глубины 240 см, отрицательных температур не выявлено. Экологически активные суммарные температуры >10 °С отмечены до глубины 160 см и уменьшаются с 1800 до 650 °С с глубиной.

В луговых почвах на метеостанции Белогорск отрицательные температуры наблюдаются в мае до глубины 160 см, а на глубине 320 см отрицательных температур нет. Экологически активные суммарные температуры >10 °С проявляются до глубины 240 см и снижаются с 2000 до 300 °С.

Для луговых черноземовидных почв на метеостанции Поярково отрицательные температуры характерны до июня на глубине 160 см, с глубины 240 см отрицательных температур нет. Экологически активные суммарные температуры >10 °С отмечены до глубины 160 см и снижаются далее с 1900 до 300 °С.

В дерново-луговых почвах на метеостанции Архара отрицательные температуры выявлены до мая на глубине 80 см, на глубине 160-320 см отрицательных температур нет. Экологически активные суммарные температуры >10 °С наблюдаются до глубины 160 см и снижаются с 1900 до 650 °С.

Таблица 1

Характеристика почв по температурам

Тип почвы	Название метеостанции	Высота над уровнем моря, м	Среднегодовая температура по профилю почвы, °С	Глубина, см	Положительные температуры (>0 °С)		Экологически Достаточные температуры (>5 °С)		Экологически активные температуры (>10 °С)	
					$\sum t$ (°С)	Продолжительность периода (месяцы)	$\sum t$ (°С)	Продолжительность периода (месяцы)	$\sum t$ (°С)	Продолжительность периода (месяцы)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подзолистые, буроземоподзолистые и болотные торфяно-глеевые	Бомнак	360	2	20	1750	6	1700	4	1600	4
				40	1550	7	1400	4	1150	3
				80	1150	6	1150	4	700	2
				160	1000	7	700	3	-	-
				320	800	11	300	2	-	-
	Черняево	210	1,3	20	2000	6	1900	5	1750	4
				40	1650	6	1450	4	1200	3
				80	1200	6	900	3	350	1
				120	800	7	600	3	-	-
				160	600	8	200	1	-	-
				240	400	12	-	-	-	-
	Подзолистые, местами заболоченные	Ерофей Павлович	520	1,1	20	1600	6	1450	4	1200
40					1400	6	1250	4	750	2
80					1100	6	850	3	350	1
160					650	6	400	2	-	-
Дерново-подзолистые	Усть-Нюкжа	430	0,2	20	1350	6	1250	4	800	2
				40	900	6	750	3	-	-
				80	500	6	200	1	-	-
				120	250	6	-	-	-	-
	Шимановск	180	3,1	20	2350	6	2350	5	1850	4
				40	2150	6	2000	5	1850	4
				80	1900	7	1800	5	1350	3
				160	1500	7	1300	4	750	2
				320	1150	12	850	4	-	-
	Норск	210	3,5	20	2200	6	1900	4	1800	4
				40	2000	7	1800	5	1450	3
				80	1750	7	1700	5	1300	3
				120	1550	8	1350	4	1100	3
				160	1450	9	1150	4	700	2
				240	1350	12	900	4	-	-
Луговые	Белогорск	180	4,1	20	2450	7	2450	6	2000	4
				40	2200	7	2200	6	1850	4
				80	1900	6	1800	5	1300	3
				120	1750	8	1550	5	1150	3
				160	50	8	1450	5	750	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				240	1500	10	1250	5	350	1
				320	1450	12	950	4	-	-
Лугово-черноземовидные	Поярково	120	4,0	20	2450	7	2400	6	2000	4
				40	2100	7	1950	5	1750	4
				80	1750	8	1650	5	1200	3
				120	1550	7	1400	5	750	2
				160	1450	9	1250	5	350	1
				240	1450	12	950	4	-	-
Дерново-луговые	Архара	130	4,6	20	2300	8	2300	6	1950	4
				40	2100	7	1950	5	1450	3
				80	1800	8	1650	5	1250	3
				160	1700	12	1356	5	700	2
				320	1750	12	1200	6	-	-
Бурые лесные	Свободный	200	3,9	20	2450	7	2300	5	2050	4
				40	2200	7	2150	6	1800	4
				80	1850	7	1750	5	1250	3
				120	1650	8	1350	4	1100	3
				160	1550	9	1250	4	700	2
				240	1450	11	1250	5	300	1
				320	1450	12	950	4	-	-
Бурые лесные оподзоленные	Завитая	240	3,3	20	2150	7	2000	5	1800	4
				40	1900	7	1800	5	1300	3
				80	1500	7	1300	4	1050	3
				120	1300	7	1100	4	650	2
				160	1200	9	950	4	-	-
				320	1400	12	750	4	-	-
Пойменные легкосуглинистые	Благовещенск	130	4,7	20	2650	7	2600	6	2150	4
				40	2400	8	2350	6	1950	4
				80	2000	8	1850	6	1350	4
				120	1800	8	1450	4	1150	3
				160	1700	10	1500	5	750	2
				240	1800	12	1500	6	350	1
				320	1850	12	1200	5	-	-

В бурых лесных почвах на метеостанции Свободный отрицательные температуры имеют место до мая на глубине до 240 см. Экологически активные суммарные температуры $>10^{\circ}\text{C}$ прослеживаются до той же глубины и снижаются с 2000 до 300°C вниз по профилю.

В бурых лесных оподзоленных почвах на метеостанции Завитая отрицательные температуры наблюдаются до июня на глубине до 160 см. Температуры $>10^{\circ}\text{C}$ прослеживаются до глубины 120 см и снижаются далее от 1800 до 600°C .

На пойменных легкосуглинистых почвах на метеостанции Благовещенск температуры $>10^{\circ}\text{C}$ имеют место до глубины 240 см и снижаются далее с 2100 до 300°C .

Таким образом, самыми теплыми почвами Амурской области в градации до 5°C являются почвы пойменно-лугового ряда и пойменные с суммами: пойменные – 2600, луговые – 2450, лугово-черноземовидные – 2400; дерново-луговые и бурые лесные – 2300°C . К пограничным участкам с суммами в 2000°C можно

отнести бурые лесные оподзоленные почвы. Ниже этого значения располагаются почвы дерново-подзолистые (с суммами $1250\text{--}1900^{\circ}\text{C}$) и буроземно-подзолистые ($1450\text{--}1900^{\circ}\text{C}$).

Выводы. В современном определении понятия «климатическая система» предопределяется необходимость изучения процессов в блоках «атмосфера – гидросфера – литосфера – криосфера – биосфера», с учетом всей их сложности, интерактивности и нелинейности. Наименее изученными в данном комплексе являются почвенные условия, входящие в состав как литосферы, так и криосферы. Для преобладающего большинства существующих почвенно-климатических классификаций используются температуры на глубине 20 см – возможно, для европейской части России, где сезонное промерзание проходит примерно на этой же глубине, такой детализации достаточно. В условиях наличия многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания, когда мерзлота в глубоких слоях нередко держится до второй половины июня, нами был проведен анализ температурных условий по всему профилю.

Таким образом, самыми теплыми почвами Амурской области в градации до 5 °С являются почвы пойменно-лугового ряда и пойменные с суммами: пойменные – 2600, луговые – 2450, лугово-черноземовидные – 2400; дерново-луговые и бурые лесные – 2300 °С. К пограничным участкам с суммами в 2000 °С можно отнести бурые лесные оподзоленные почвы. Ниже этого значения располагаются почвы дерново-подзолистые (с суммами 1250-1900 °С) и буроземно-подзолистые (1450-1900 °С). Полученные данные подтверждают целесообразность тепловых мелиораций и важны для районирования, в том числе сельскохозяйственного.

Литература

1. Шульгин А.М. Климат почв и его регулирование. JL.: Гидрометеоздат, 1967. 299 с.
2. Кречетов П.П., Черницова О.В. Эколого-географический анализ температурного режима почв Восточно-европейской равнины и Предкавказья. М.: Пеликан, 2007. 95 с.
3. Колосков П.И. К вопросу о тепловой мелиорации почв // Изв. опытных полей Амурской области. 1918. Вып. 2. С. 5-6.
4. Колосков П.И. К вопросам динамической метеорологии. Благовещенск, 1926. 447 с.
5. Колосков П.И. Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование. Л., 1971. 328 с.
6. Андросов И.С. О микробиологической активности почв Приамурья // Вопросы развития сельского хозяйства Приамурья. Благовещенск, 1955. С. 55-60.
7. Колосков П.И. Климатические основы сельского хозяйства Амурской губернии, Благовещенск, 1925. 153 с.
8. Людевиц Л.Ю. К организации кормового фонда. Травяной клин в Амурской губернии // Изв. Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. 1925. Вып. 4. С. 57-59.
9. Пустовойтов Н.Д. Сезонно-мерзлотные почвы и их мелиорация. М.: Наука, 1971. 232 с.
10. Стоценко А.В. Сезонное промерзание грунтов Дальнего Востока вне области мерзлоты. М.: АН СССР, 1952. 248 с.
11. Стоценко А.Б. Пути изучения сезонной мерзлоты на территории СССР // Материалы по общему мерзлотоведению. М., 1959. С. 174-185.
12. Зархина Е.С. О направленности климаторегулирующего действия защитных лесов в условиях муссонно-континентального кли-

мата Приамурья // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока: сб. ст. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1975. С. 141-167.

13. Зархина Е.С. Влияние леса на температурный и мерзлотный режим почв прилегающих открытых пространств // Почвенно-лесоводственные исследования на Дальнем Востоке: сб. ст. Владивосток, 1977. С. 64-73.
14. Зархина Е.С. Регулирование естественной лесистости сельскохозяйственных земель как основной метод лесных мелиораций // Тр. ДальНИИЛХ. 1978. Вып. 20. С. 26-33.

References

1. Shul'gin A.M. Soil climate and its control. L: Gidrometeoizdat, 1967. 299 s. 2-e izd.: 1972. 341 s.
2. Krechetov P.P., Chernitsova O.V. Ecogeographical analysis of soil temperature conditions of the East European Plain and Ciscaucasia. M.: Pelikan, 2007. 95 s.
3. Koloskov P.I. On the issue of thermal soil development // Izv. opytnyh poley Amurskoy oblasti. Vyp.2, 1918. s. 5-6.
4. Koloskov P.I. On the dynamic meteorology issues. Blagoveshchensk, 1926. 447 s.
5. Koloskov P.I. Agriculture climatic factor and agroclimatic regionalization. L., 1971. 328 s.
6. Androsov I.S. On the Priamuriye microbiological soil activity // Voprosy razvitiya sel'skogo hozyaystva Priamuriya. Blagoveshchensk, 1955. S. 55-60.
7. Koloskov P.I. Climatic fundamentals of Amur province agriculture. Blagoveshchensk, 1925, 153 s.
8. Lyudevig L. Yu. On the food stock organization. Temporary grass in Amur province // Izv. Amurskoy oblastnoy sel'skohozyaystvennoy opytnoy stantsii. Vyp.4, 1925. S. 57-59.
9. Pustovoytov N.D. Seasonally frozen soils and their reclamation. M.: Nauka, 1971. 232 s.
10. Stotsenko A. V. Seasonal frost penetration of the Far East soil beyond the frost area. M.: AN SSSR, 1952. 248 s.
11. Stotsenko A. B. Ways of seasonal frost investigation on the USSR territory // Materialy po obshchemu merzlotovedeniyu. M., 1959. S. 174-185.
12. Zarkhina E.S. On the protection forest climate – regulating effect under the conditions of monsoon continental climate of Priamuriye // Ispol'zovanie i vosproizvodstvo lesnykh resursov Dal'nego Vostoka. Khabarovsk: Izd-vo Dal'NIILH, 1975. S. 141-167.
13. Zarkhina E.S. Forest impact on the soil temperature and frost conditions in the bordering open space // Pochvenno-lesovodstvennyye issledovaniya na Dal'nem Vostoke. Vladivostok, 1977. S. 64-73.
14. Zarkhina E.S. Control of natural forest cover of agricultural lands as a forest reclamation basic procedure // Tr. Dal'NIILH. Vyp. 20. Khabarovsk, 1978, s. 26-33.

УДК 502; 556.124; 543.31

Зонирование селитебной территории г. Братска по уровню загрязнения снежного покрова

О.В. Игнатенко¹, М.В. Сенченко¹, Н.А. Мещерова²

¹Братский государственный университет, Макаренко, 40, Братск, Россия. E-mail: eco@brstu.ru

²ОАО «Сибирский научно-исследовательский институт лесной и целлюлозно-бумажной промышленности», Братск, Россия
Статья поступила 17.05.2012, принята 20.09.2012

Определено содержание загрязняющих веществ в снежном покрове селитебной территории г. Братска; рассчитана плотность выпадения загрязняющих веществ на снежный покров. В снежном покрове селитебной территории г. Братска отмечается значительное накопление нерастворимых веществ, растворимых соединений кальция, натрия, фтора, алюминия, сульфат-ионов, гидрокарбонат-ионов. В снежный покров Центрального округа г. Братска ежемесячно поступает 1,7 – 4,5 т/км² нерастворимых веществ. Плотность выпадения загрязняющих веществ на снежный покров превышает фоновые значения: по нерастворимому остатку в 22 – 59 раз; по ионам кальция в 6 – 21 раз; по водорастворимому фтору в 15 – 36 раз; по водорастворимому алюминию в 3 – 16 раз; по сульфат-ионам в 1,2 – 3 раза. Составлены карты-схемы, характеризующие