

плодородии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 75 с.

5. Убугунов Л. Л. Биологическая продуктивность и гумусное состояние почв Иволгинской котловины (Западное Забайкалье) // Л. Л. Убугунов, И. Н. Лаврентьева, М. Г. Мер-

кушева // Почвоведение. – 2001. – №5. – С.557-568.

6. Цыбжитов Ц. Х. Почвы бассейна озера Байкал /Ц. Х. Цыбжитов, Ц. Ц. Цыбикдоржиев, А. Ц. Цыбжитов. – Новосибирск: Наука, 1999. – 128 с.

УДК 631.43

**Е. А. Жарикова**

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

E-mail: ejarikova@mail.ru

## ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ ЛЕСНЫХ И ПАРКОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА

**Ключевые слова:** естественно-антропогенные и антропогенные почвы, урбаноземы, физические и агрохимические свойства почв.

*Исследован почвенный покров городских парков, скверов и рекреационных лесов. Основной фон почвенного покрова лесопарков составляют буроземы типичные, скверов и парков – естественно-антропогенные и антропогенные почвы. Дана оценка агрохимических свойств почвы в городских парках разной степени урбанизации, выявлен уровень плодородия почв. Урбопочвы характеризуются высоким содержанием органического вещества, нейтральной или щелочной средой, высокой насыщенностью обменными основаниями.*

**E. Zharikova**

Institute of Biology and Soil Science, Far East Division, Russian Academy of Sciences, Vladivostok

## ESTIMATION OF VLADIVOSTOK FOREST AND PARK SOILS

**Key words:** anthropogenic and semi- anthropogenic soils, urban soils, soil physical and agrochemical properties

*The soil cover of Vladivostok forest parks, parks and squares was investigated. The main background of forest soil cover is typical burozem, squares and gardens – anthropogenic and semi- anthropogenic soils. The agrochemical properties of soils in city parks with different degrees of urbanization were assessed; the level of soil fertility was revealed. The urban soils are characterized by relatively high content of organic carbon, neutral or alkalescent pH and high saturation of SEC by exchangeable basic cations.*

**Введение.** При неуклонном увеличении численности городского населения сохранение даже небольших участков природных экосистем (пригородных лесов) и искусственных насаждений (парков, скверов и т.д.) имеет огромное значение для улучшения качества жизни людей. Оптимально размещенная и ухоженная структура городских зеленых насаждений способствует поддержанию нормальной

санитарно-гигиенической обстановки, регулирует микроклимат, препятствует развитию процессов эрозии, очищает атмосферный воздух и т.д. Но в настоящее время во Владивостоке отмечается не только сокращение и без того дефицитных площадей городских озелененных участков вследствие интенсивной застройки, реконструкции и расширения сети дорог, самовольной вырубке лесов, но и ухудше-

ние жизненного состояния городской растительности [15, 19]. Почвенный покров является одним из базовых слагаемых лесных и парковых экосистем, который оказывает непосредственное влияние на их стабильное существование, поддержание биопродуктивности и биоразнообразия. Его деградация способна привести к снижению качества городских фитоценозов. Поэтому оценка состояния дендрофлоры, так же как и среды обитания человека, не может считаться выполненной без оценки состояния почв.

Лесорастительным свойствам почв Владивостокского лесхоза ранее уделяли внимание [7, 8], но сведения о почвах непосредственно урбанизированной территории, в том числе почвах парков, скверов, садов до настоящего времени весьма ограничены [6, 18], поэтому целью настоящей работы является выявление разнообразия почвенного покрова лесных и парковых экосистем города Владивостока и оценка агрохимических и физико-механических свойств почв. Исследуемые лесные территории представлены устойчиво-производными лещинно-леспедецевыми дубняками и устойчиво-производными леспедецево-злаково-мелкоосоково-разнотравными дубняками с примесью липы, клена и березы. Парковая и садовая флора сформированы из аборигенных видов, интродуцированных и заносных растений [19].

ригенных видов, интродуцированных и заносных растений [19].

#### Объекты и методы исследования.

Для уточнения диагностики почв на исследуемых объектах закладывались полнопрофильные разрезы, образцы отбирались по генетическим горизонтам (рис). Названия естественных почв даны по классификации [9], антропогенных – по [3]. Анализы проводились по стандартным методикам [1].

Город расположен в южной части полуострова Муравьева-Амурского, имеющей довольно сложный рельеф: преобладает мелкопочный с округлыми вершинами и пологим склоном. Большая часть территории Владивостока сложена вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными породами, поэтому почвообразующей породой выступает преимущественно грубообломочный элювий плотных пород с небольшим количеством мелкоземы [7, 8]. Метеоклиматические условия характеризуются ясно выраженной муссонностью. Зима сухая и холодная, с сильными ветрами. Весна продолжительная, прохладная. Лето тёплое и влажное, с максимальным количеством осадков. Осень довольно тёплая, сухая. Сумма активных температур 2400-2200°, гидротермический коэффициент 1,6-2,0 [10].

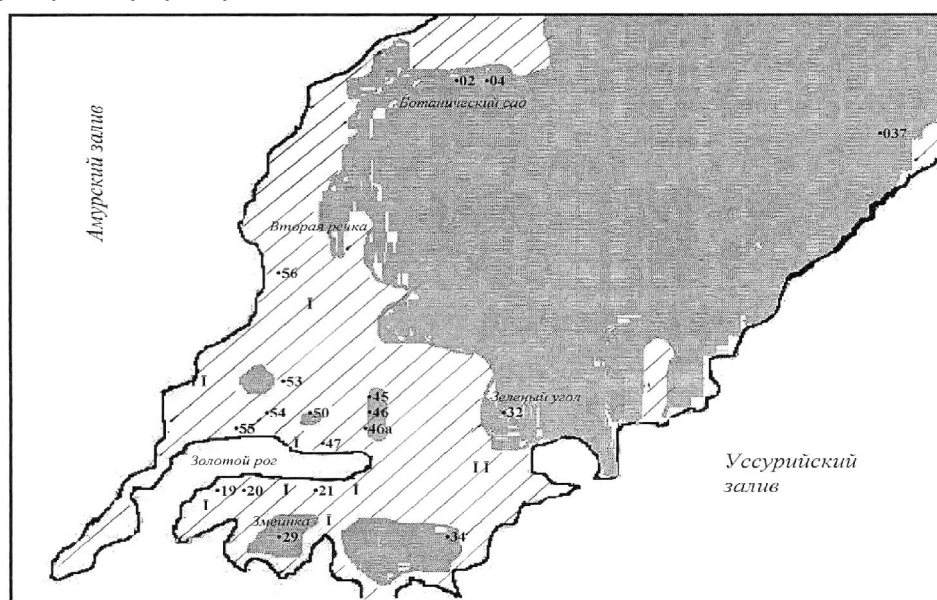


Рисунок. Карта-схема территории Владивостока.

\*45 - зеленые массивы  
\*45 - местонахождение разреза  
II, I - городская застройка  
- трубы ТЭЦ, котельных

**Результаты исследований.** Основной фон почвенного покрова естественных лесных экосистем Владивостока составляют буроземы типичные (парк Минного городка, Нагорный парк, окрестности б. Лазурная, Ботанический сад, рекреационные леса районов Зеленого угла, Змеинки). Поверхностно-антропогенно-преобразованные почвы (с мощностью преобразованной толщи до 50 см) представлены урбобуроземами (сквер по ул. Калинина, сад «Италия»). Среди глубоко-антропогенно-преобразованных почв (мощность преобразования превышает 50 см) выделяются урбоэмбриоземы (сад, прилегающий к Дому офицеров флота), урбаноземы (скверы по ул. Суханова, Светланской, проспектам 100-летия Владивостока и Партизанскому, парк Минного городка, сад «Италия»), запечатанные почвы – экраноземы (парк Минного городка, сквер по ул. Суханова). Подробное морфологическое описание почв и характеристика отдельных физических свойств приведены ранее [6].

Мощность гумусово-аккумулятивных горизонтов варьирует в пределах 2-23 см, часто она не превышает 10 см, что при легкосуглинистом гранулометрическом составе является нижним пределом для нормальной жизнедеятельности растений. Почвы скверов, садов и рекреационных лесов отличаются от фоновых отсутствием слоя лесной подстилки, невысоким проективным покрытием, сильной захламленностью с поверхности и обилием антропогенных включений внутри профиля. Если буроземы естественных лесных экосистем Владивостока в большинстве своем относятся к средним и легким песчано-пылеватым суглинкам, то большинство почв садов и скверов имеют более легкий состав, и классифицируются как пылеватопесчаный и песчаный легкий суглинок, т.е. происходит значительное накопление в профиле крупнопылеватых и песчаных частиц за счет антропогенного привноса. Но улучшение фильтрационных свойств почв при этом может сопровождаться снижением их сорбционных буферных свойств и приводить, во-пер-

вых, к активной миграции загрязняющих веществ в сопредельные среды, во-вторых, к быстрому иссушению верхних горизонтов и угнетению роста растений, в-третьих, к развитию ветровой эрозии в весенний период при наличии сильных ветров.

Легкий гранулометрический состав почв при хорошей оструктуренности предпочтителен для большинства растений, но урбанизированные горизонты почв зачастую бесструктурны или слабо агрегированы и отличаются более высокой плотностью сложения ( $0,70-1,55 \text{ г/см}^3$ ), что отмечалось прежде [18].

Содержание гумуса в поверхностном горизонте почв большинства естественных лесных экосистем Владивостока варьирует в диапазоне от среднего до вышесреднего (от 4 до 10%), с глубиной резко падает (таблица). В урбо-почвах парков и скверов оно чаще всего выше среднего (9-14%), плавно убывает вниз по профилю и на глубине 60 см в слоях с признаками урбопедогенеза может достигать 4%, что, вероятно, связано с привнесением органико-минерального субстрата во время формирования этих горизонтов, а также с аэрогенным привнесением в почву угольных и углеродсодержащих частиц и сажи от котельных и ТЭЦ. Более высокое содержание гумуса в почвах городских зеленых насаждений по сравнению с природными фоновыми почвами Москвы, Нижнего Новгорода, Перми и др. было выявлено [2, 4, 5, 13], при этом высказано предположение, что данное явление связано с закреплением органического углерода в стабильных формах при сдвиге реакции среды в область нейтральных и щелочных значений. Подобный феномен наиболее отчетливо прослеживается в некоторых исследованных урбаноземах (разрезы 46 и 53).

Почвам пригородных лесов, парков, садов свойственна кислая, слабокислая и нейтральная реакция среды по всему профилю, урбаноземам скверов и экраноземам – нейтральная, слабощелочная и щелочная, причем не только в поверхностных слоях. В отдельных случаях мак-

Таблица – Свойства почв лесных и парковых территорий Владивостока

Местоположение, разрез, почва	Горизонт	Мощность, см	Гумус,%	рН Н <sub>2</sub> O	Гк	Сумма обменных катионов мэкв./100 г почвы	Na, % от суммы	Степень насыщенности, %	Подвижные формы, мг/100 г почвы		Содержание фракций %, размер фракций, мм	
									P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	<0,001	<0,01
<b>Естественные ненарушенные почвы</b>												
Змеинка, лес, р. 29, бурозем типичный	AY	0-23	4,91	4,6	11,2	6,3	1,1	36	1,0	17,9	11	26
	Bm	23-55	1,03	4,7	4,2	4,4	1,6	51	0,1	9,5	13	23
Зеленый угол, лес, р. 32, бурозем типичный	AY	0-6	4,72	6,6	5,2	14,1	8,4	73	2,4	19,6	8	11
	Bm	6-33	2,24	4,8	9,1	5,4	6,7	37	0,3	9,2	12	16
	BC	33-65	1,41	5,1	5,1	5,7	0,1	53	0,2	14,0	6	21
Ботанический сад, лес, р.02, бурозем типичный	AY	0-3	8,55	6,2	5,1	16,1	1,6	76	5,2	51,4	15	27
	Bm	3-15	1,47	4,5	10,4	6,8	1,6	40	0,2	17,2	11	23
	BC	15-50	0,74	4,6	4,9	5,7	1,7	54	0,1	20,4	9	24
Ботанический сад, лес, р.04, бурозем типичный	AY	0-8	7,68	5,6	5,6	49,2	1,6	90	2,2	33,1	11	27
	Bm	8-13	3,24	5,4	9,6	18,7	1,7	66	0,8	11,8	15	37
	B	13-25	1,10	5,3	5,1	15,5	1,6	75	0,2	6,7	17	28
б. Тихая, лес, р. 34, бурозем типичный	AY	0-12	11,40	6,6	2,6	33,3	5,1	93	6,2	13,1	11	28
	Bm	12-33	1,91	4,7	8,2	5,1	3,2	38	0,7	12,2	7	18
б. Лазурная, лес, р. 037, бурозем типичный	AY	0-11	4,16	5,9	4,6	12,9	5,2	73	31,0	12,0	7	23
	Bm	11-54	2,74	5,1	8,0	11,5	6,4	59	4,5	19,0	12	29
	BC	54-90	1,16	5,3	5,9	5,8	3,6	50	6,7	18,0	15	27
Нагорный парк, р.50, бурозем типичный	UAY	0-8	12,74	6,2	4,6	36,3	8,1	89	11,2	10,6	3	16
	UBm	8-28	3,61	5,4	4,7	14,0	5,4	75	6,2	6,5	8	30
Парк Минного городка, р.45, бурозем типичный	AY	0-7	10,83	6,0	4,8	26,3	6,4	85	6,6	14,6	4	27
	Bm	7-60	1,44	4,9	5,8	8,6	2,6	59	0,6	11,0	13	36
	BC	60-90	0,60	4,8	2,6	12,5	1,2	83	0,5	13,7	21	35
<b>Поверхностно-антропогенно-преобразованные</b>												
Сквер «Италия», р. 19, урбобурозем	UAY	0-21	12,12	4,2	21,7	9,1	1,6	30	1,1	12,2	10	31
	B	21-45	0,63	4,7	4,9	6,7	1,4	58	0,3	7,3	21	37
Сквер по ул. Калинина, р. 21, урбобурозем	UAY	0-21	9,84	6,5	2,3	29,6	2,8	93	9,6	16,1	10	27
	Bm	21-40	1,31	6,4	1,4	9,7	1,5	87	1,2	12,0	10	28
<b>Глубоко антропогенно-преобразованные</b>												
Сквер ДОФ, р. 55, урбоэмбриозем	UAY	0-10	14,30	4,5	14,5	14,9	5,3	51	2,4	24,3	4	17
Парк Минного городка, р.46, урбанозем	U I	0-10	6,83	6,3	0,7	20,6	0,7	97	7,9	8,9	9	25
	U IIg	10-30	4,24	7,5	0,5	18,6	0,8	98	2,9	9,2	9	27
	U IIIg	30-50	3,52	7,0	0,7	8,9	1,7	92	8,4	11,2	2	16
Сквер «Италия», р.20, урбанозем	U1	0-36	9,14	6,7	1,7	44,6	0,2	96	8,1	15,3	8	21
	U2	36-70	4,01	6,0	3,2	17,7	0,4	85	1,8	18,0	21	29
	U3	70-90	2,34	5,6	3,2	14,7	0,5	82	2,1	17,6	9	36



Сквер по Партизанскому пр., р.53, урбано-зем	UAY	0-9	9,81	7,6	0,7	35,3	4,7	98	10,6	19,9	8	23
	U II	9-24	5,73	7,6	0,6	25,1	6,2	98	9,9	11,3	5	17
	U III	24-60	3,90	8,1	0,4	40,0	2,2	99	9,8	14,4	2	12
Сквер по ул.Уборевича р.54, урбано-зем	U I	0-13	12,34	6,7	1,5	22,1	0,8	94	8,1	32,1	9	29
	U II	13-54	0,91	7,8	0,6	21,7	0,4	97	3,3	40,8	24	44
Сквер по ул. Светланская р. 47, урбано-зем	U I	0-9	10,02	4,2	15,5	4,8	7,7	24	8,6	9,6	7	11
	U II	9-35	7,11	4,7	10,3	14,1	5,3	58	8,0	20,7	11	20
Сквер по пр. 100 лет Владивостоку, р.56, урбано-зем	U	0-13	7,30	5,7	6,3	17,8	6,2	74	3,4	18,5	18	32
Закрытые запечатанные почвы												
Парк Минного городка, р. 46а, экранозем	U I	21-35	3,03	7,8	0,4	51,2	1,7	99	9,1	20,5	5	16
	U II	35-55	1,84	8,0	0,4	72,2	1,2	99	7,0	22,6	8	11
	U III	55-105	2,00	6,2	3,2	18,5	0,8	85	0,8	27,6	6	8
	U IV	105-120	0,74	4,9	7,4	30,6	3,6	81	0,2	42,0	9	13

Примечание: Гк – гидrolитическая кислотность

симальные значения рН водного (8,1) выявлены в более глубоких горизонтах UII и UIII (30-60 см). Если наличие нейтральной и слабощелочной среды в верхней части профиля можно объяснить попаданием туда противогололедных реагентов (хлоридов кальция, магния и натрия), то щелочная среда в глубине профиля может быть вызвана освобождением ионов кальция из обломков строительного и бытового мусора и щебня, обильно присутствующих в данных горизонтах. Наибольшие значения щелочности отмечаются в профиле экраноземов. Известно, что антропогенное подщелачивание почв вызывает снижение подвижности химических элементов, в том числе и загрязнителей, поэтому данные горизонты способны служить геохимическими барьерами для различных поллютантов, усиливая защитные буферные свойства почв. В самых глубоких слоях урбопочв (в том числе и запечатанных) реакция среды слабокислая и кислая, т.е. близка к естественной. Низкие значения гидrolитической кислотности также свидетельствуют о тенденции к увеличению подщелачивания.

Сумма обменных катионов в почвах естественных лесных экосистем варьирует от 5 до 33 мэкв./100 г почвы, наибольшие количества присущи гумусово-аккумуля-

тивным горизонтам, соотношение в них ионов кальция и магния находится в пределах 0,9-6,8. В антропогенно-преобразованных почвах парков и скверов пределы ее значений и соотношение ионов расширены (9-44 и 1,1-11,7), т.е. прослеживается некоторое увеличение содержания ионов магния в ППК. Степень насыщенности основаниями (по гидrolитической кислотности) в почвах разной степени антропогенного преобразования также заметно различается (36-93 и 51-99%). Полученные данные по величине актуальной кислотности и обменным основаниям хорошо увязываются друг с другом, с увеличением содержания кальция в ППК снижается и величина актуальной кислотности.

Почти у трети изученных почвенных разрезов соотношение обменного натрия к сумме обменных оснований в них колеблется от 5,3 до 8,4%, при этом, только в разрезе 53 (урбанозем) отмечается слабощелочная среда, т.е. выявлена слабая солонцеватость. Необходимо отметить, что повышенное содержание ионов натрия в почвенном поглощающем комплексе естественных ненарушенных почв в условиях кислой реакции среды не является редкостью в Приморье, особенно в почвах прибрежных районов. Возможно, это является функцией геохимического

воздействия Тихого океана: дополнительного поступления в почвы компонентов морских вод (с высоким содержанием легкорастворимых солей) с атмосферными осадками, импультверизационным приносом аэрозолей морских вод и конденсацией влаги морских туманов [14]. В подобных условиях высокое содержание обменного натрия, по мнению [12], не приводит к появлению признаков солонцеватости (а, следовательно, и увеличению фитотоксичности) из-за подавления диссоциации обменных катионов. В городских почвах подобное сочетание свойств может быть вызвано выбросами автотранспортом кислых продуктов (оксида серы и азота) [17].

Содержание подвижного фосфора в почвах пригородных лесов, парков, садов варьирует от очень низкого до повышенного, с глубиной резко снижается, в урбопочвах в подавляющем большинстве случаев является повышенным и высоким, с глубиной снижается постепенно, в экраноземах и некоторых урбаноземах скверов повышенное содержание отмечено до глубины 50 см. Подобное поведение фосфора характерно для городских почв, подверженных интенсивному биогенному загрязнению [11]. Содержание подвижного калия варьирует от среднего до очень высокого, его распределение по профилю крайне неравномерно, хотя и прослеживается тенденция к биологической аккумуляции в верхнем горизонте.

**Заключение.** Таким образом, среди почв лесных и парковых участков Владивостока при доминировании буроземов типичных выявлены также слабопреобразованные урбобуроземы и сильнопреобразованные урбаноземы и экраноземы, сильно различающиеся по физическо-химическим и агрохимическим свойствам. Увеличение плотности сложения и опесчанивание профиля способны значительно ухудшить защитные буферные свойства почв и активизировать процессы ветровой и водной эрозии. Отмена уборки органических остатков и листового опада с поверхности почв в парках и скверах могла бы способствовать формированию

более прочной почвенной структуры и снижению переуплотнения от вытаптывания, улучшению водно-воздушного режима для корневых систем растений и жизнедеятельности микроорганизмов. Все исследованные почвы обладают высоким уровнем плодородия по содержанию гумуса и подвижного калия, большой вариабельностью по содержанию фосфора. Выявлена антропогенная фосфатизация урбопочв. Почвам городских скверов необходима корректировка кислотно-основных свойств.

#### Библиографический список

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Безуглова О. С. Гумусовый профиль и микроэлементный состав почв рекреационных территорий г. Ростова-на-Дону / О. С. Безуглова, С. Н. Горбов, В. В. Приваленко // Почвоведение. – 2000. – №9. – С. 1142-1148.
3. Герасимова М. И. Антропогенные почвы / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
4. Дабахов М. В. Аккумуляция биогенных элементов в почвах урбанизированных ландшафтов / М. В. Дабахов, В. И. Титова // Агрохимия. – 2004. – №2. – С. 74-79.
5. Еремченко О. З. Свойства почв и техногенных поверхностных образований в районах многоэтажной застройки г. Пермь / О. З. Еремченко, Н. В. Москвина // Почвоведение. – 2005. – №7. – С. 782-789.
6. Жарикова Е. А. Особенности морфологии и физических свойств городских почв Владивостока / Е. А. Жарикова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №8. – С. 24-29.
7. Иванов Г. И. Почвы пригородных лесов Владивостока / Г. И. Иванов, А. Ф. Журавков // Итоги изучения лесов Дальнего Востока. – Владивосток, 1967. – С. 72-74.
8. Иванов Г. И. Лесорастительные свойства почв лесопарковой зоны Владивостокского лесхоза / Г. И. Иванов, А. Ф. Журавков, А. П. Хохлюк // Учен. зап. ДВГУ. Сер. Почв.-ботан. – 1969. – Т. 25. – С. 99-121.
9. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3, части 1-6, вып. 26. Приморский край. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1988. – 416 с.

11. Матинян Н. Н. Почвы и почвенный покров долины р.Славянка Павловского парка (Санкт-Петербург) / Н. Н. Матинян, А. Б. Галкина, К. А. Бахматова // Научные основы экологии, мелиорации и эстетики ландшафтов. Материалы конференции. Факультет почвоведения МГУ. – Москва, 2010. – С.244-250.

12. Орлов Д. С. Химия почв. –М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

13. Парамонова Т. А. Структура почвенного покрова и основные свойства почв природного парка Воробьевы горы / Т. А.Парамонова, Э. В. Тишкина, С. Ф. Краснов, Д. О. Толстихин // Вестник Московского ун-та. Сер.17. Почвоведение. – 2010. –№1. – С.24-33.

14. Пшеничников Б. Ф. Влияние интерференции геохимического воздействия Тихого океана, биоты, внутрпочвенного выветривания на генезис и географию почв юга Дальнего Востока / Б. Ф. Пшеничников / Почвы и почвенный покров российского Дальнего Востока. – Владивосток, 2005. – С.126-129.

15. Ралько В. Д. Экология города / В. Д.

Ралько. – Владивосток, 1998. – 87 с.

16. Строганова М. Н. Физико-химические и физико-механические свойства урбанизированных лесных почв / М. Н. Строганова, И. А. Мартыненко, Т. В. Прокофьева, А. А. Рахлеева / Лесные экосистемы и урбанизация. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С.90-125.

17. Шевченко А. В., Апухтина Н. В., Савич В. И. Техногенное осолонцевание почв Московской области /А. В. Шевченко, Н. В. Апухтина, В. И.Савич/ Известия ТСХА. – 2008. – Вып.1. – С.50-57.

18. Шихова Н. С. Мониторинг физического состояния городских почв в связи с проблемами озеленения / Н. С. Шихова // Сибирский экологический журнал. – 2005. – №5. – С.899-907.

19. Шихова Н. С. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока /Н. С. Шихова, Е. В. Полякова. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 236 с.

УДК 631.4:551.4+631.45

**В. Н. Жуланова**

ГОУ ВПО «Тывинский государственный университет», Кызыл

E-mail: zhvf@mail.ru

## **ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ И ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ТЫВЫ**

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные угодья, пашня, залежь, сенокосы, пастбища, гумус, чернозем обыкновенный, чернозем южный, каштановая почва.

*Показана динамика использования сельскохозяйственных угодий в Тыве за последние 34 года. Установлено, что сильное сокращение сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, сенокосов и пастбищ в регионе произошло в период 1995-2005 гг. С 2006 года наблюдается увеличение сельскохозяйственных угодий. Оценено гумусное состояние агропочв Тывы – 16% почв относится к среднегумусным, а 84% – к низко- и очень низкогумусным.*

**V. Zhulanova**

SEI HPT «Tuva State University», Kyzyl

## **ESTIMATION OF AGRICULTURAL LAND USING AND ARABLE SOILS FERTILITY IN TUVA**

**Key words:** agricultural land, arable land, fallow, hay fields, pastures, humus, ordinary chernozem, southern chernozem, chestnut soils.