

УДК 631.1

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРОДСКИХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА КОЗЬМОДЕМЬЯНСКА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ-ЭЛ

О. А. Васильев¹⁾, А. О. Васильев¹⁾, И. Н. Нурсов²⁾

¹⁾Чувашский государственный аграрный университет

428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

²⁾Казенное унитарное предприятие Чувашской Республики «Агро-инновации»

428017, г. Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты научных почвенно-экологических исследований, проведенных на территории юго-западной части города Козьмодемьянска в 2018-2020 гг. Площадь исследований составляет 20 га. На этой территории расположены одноэтажные жилые дома, районная больница. Результаты проведенных исследований показали, что в юго-западной части Козьмодемьянска не имеется свалок и других источников загрязнения, произрастающая растительность не угнетена. Климат на этой территории умеренный и достаточно влажный, характеризующийся периодическим промывным водным режимом. В юго-западной части Козьмодемьянска на поверхность выходят плейстоценовые покровные лессовидные суглинки мощностью от 2,5 до 4 м, которые служат почвообразующими породами. Под ними залегают четвертичные плестойценовые глины мощностью до 4 м. Еще ниже расположены пески пермской системы. Согласно проведенным исследованиям, было установлено, что на территории юго-западной части города преобладают среднemocные урбаноземы легкосуглинистого гранулометрического состава. Гумусовые горизонты почв содержат 2,02-2,46 % гумуса. По результатам проведенных агрохимических анализов было сделано заключение, что почвы характеризуются низким содержанием гумуса, от низкого до повышенного – подвижного фосфора, средним – обменного калия.

Реакция гумусовых горизонтов исследованных почв близка к нейтральной и нейтральная, что характерно для городских почв. Агрофизические свойства гумусовых горизонтов удовлетворительные и соответствуют показателям, характерным для городских почв. Согласно протоколам анализов микробиологических и паразитологических исследований проб, почвы относятся к категории «чистых». Результаты анализов на содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов свидетельствуют об экологическом благополучии почвенного покрова юго-западной части города Козьмодемьянска.

Ключевые слова: агрохимические свойства, гумусовый горизонт, дерново-подзолистые почвы, дерново-глееватые почвы, почвообразующие породы, озерно-ледниковые отложения, тяжелые металлы, экология.

Введение. Город Козьмодемьянск расположен в Горномарийском районе республики, на правом берегу Волги, на пологом северном склоне приподнятой волнистой равнины (северной окраине Приволжской возвышенности), в подтаежной зоне. По данным Марийского центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды климат города Козьмодемьянска умеренно-континентальный. Температура самого теплого месяца – июля – составляет в среднем 24,6° С.

Отрицательные температуры длятся с ноября по март месяц. Типично зимняя погода характерна для трех календарных зимних месяцев: декабря, января и февраля. Почти всегда наиболее холодным месяцем является январь. Средняя температура января составляет - 13° С, средняя температура наиболее холодной пятидневки равна -17,1°С, а абсолютный минимум температуры зимой – - 44° С. Нормативная глубина промерзания почвы составляет 1,55 м.

Период с положительными температурами длится в среднем с апреля по октябрь со среднемесячной температурой + 11,7° С; средняя температура июля составляет 16,9° С, а средняя максимальная температура воздуха в июле равна + 24,6° С. Абсолютный зафиксированный максимум температуры летом соответствует + 39° С.

Преобладающими ветрами в Козьмодемьянске являются южные (20 %), западные и юго-западные (15 %), северо-западные (12 %). В 17 % случаев наблюдался штиль. Годовой график осадков, по среднемноголетним данным, характеризуется преобладанием осадков в теплый период с апреля по октябрь в количестве 371 мм; за холодный период с ноября по март выпадает 182 мм осадков. Среднемноголетняя годовая сумма осадков составляет 553 мм.

По степени увлажненности территория города относится к зоне умеренного увлажнения. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) изменяется в разные годы от 1,0 до 1,2, что свидетельствует о наличии периодически промывного водного режима и достаточных условиях увлажнения для производства сельскохозяйственной продукции и развития лесной растительности.

Согласно почвенно-географическому районированию России, Горномарийский район относится к Среднерусской провинции с серыми лесными почвами. Растительность и почвообразующие породы (лессовидные суглинки) в сочетании с рельефом способствовали формированию в основном подтипа светло-серых лесных почв. В долинах малых рек и балках формируются овражно-балочные, дерново-луговые и болотные почвы.

Цель исследований – изучить городские почвы юго-западной части города Козьмодемьянска и их экологическое состояние.

Юго-западная часть города занимает площадь около 20 га, ограниченную улицами Гагарина, Учебной, Пыринова, и представляет собой в основном одноэтажную жилую застройку с неширокими улицами, включающую в себя районную больницу. Исследование почв юго-западной части города Козьмодемьянска проводилось в 2018-2020 гг.

Материалы и методы исследования. Изучение городских почв южной части города Козьмодемьянска проводилось с закладкой ключевых разрезов по ГОСТу 17.4.2.03-86 в масштабе 1:10000. Диагностика и классификация почв производилась в соответствии с классификацией и диагностикой почв СССР.

Отбор почвенных проб для лабораторных исследований проводился согласно ГОСТу 17.4.4.02-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб почвы», ГОСТу 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Расположение почвенных разрезов, популам и прикопок соответствовало основным элементам рельефа и методике почвенного картирования. Для лабораторных анализов почвенных проб привлекались следующие аккредитованные испытательные центры:

- ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Чувашский», где производился анализ почв на содержание радионуклеидов и их агрохимический анализ;
- ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике –Чувашии – бактериологический и паразитологический анализы, биотестирование.

Почвенные пробы, предназначенные для агрохимических исследований, сразу после отбора снабжались этикеткой с обозначением места отбора и высушивались под навесом до воздушно-сухого состояния.

Содержание гумуса в почвенных пробах определялось в лаборатории ФГУ ГЦАС «Чувашский» методом Тюринга (ГОСТ 26213-91).

Содержание подвижного фосфора и обменного калия, доступных для сельскохозяйственных культур, в пробах определяли по методу Кирсанова (ГОСТ Р 54650-2011).

Значения рН обменной кислотности в пробах исследовались с помощью иономера лабораторного «ЭВ-74» (ГОСТ 26483-85).

Сумма обменно-поглощенных оснований определялась методом Каппена-Гильковица (ГОСТ 27821-88); гидролитическая кислотность – методом Каппена (ГОСТ 26212-91).

Результаты исследований и их обсуждение. Геологическое строение исследуемой территории до изученной глубины в 15,0 м представлено толщей четвертичных элювиально-делювиальных отложений, подстилаемых коренными породами пермской системы.

Почвообразующими породами в южной части города служат четвертичные плейстоценовые элювиально-делювиальные покровные суглинки мощностью в 2,5-4 м, увлажненные, коричневого цвета, трещиноватые, иногда переслаивающиеся, с коричнево-желтой супесью. Под ними залегают четвертичные плейстоценовые элювиально-делювиальные влажные глины серовато-коричневого цвета мощностью в 3-4 м. Коренные породы северодвинского и вятского ярусов пермской системы представлены на глубине более 8 м коричневыми песками с линзами песчаника и глины.

Всего заложено 20 почвенных разрезов, популам и прикопок с описанием почвенных горизонтов, диагностикой почв и отбором почвенных проб из гумусового горизонта и всего профиля.

Таблица 1 – Морфологические признаки слабоурбанизированной светло-серой лесной почвы

Символ	Глубина	Описание морфологических признаков
A ₀	0-24 см	Влажный, серый, среднесуглинистый, комковатый, равномерно-рыхлый, с корнями травянистых растений. Наблюдаются редкие включения песка, щебня, шлака, угольков, часто встречаются личинки майских жуков, дождевые черви. Переход ясный.
A ₁ A ₂	24-29 см	Влажный, светло-серый, среднесуглинистый, комковатый, уплотненный, с корнями растений. Встречаются дождевые черви; переход ясный.
A ₂ B	29-39 см	Влажный, серо-коричневый, среднесуглинистый, крупно-комковатый-мелко-ореховатый, плотный, по граням структурных отдельностей – редкие тонкие поры; встречаются корни растений, переход ясный.
B ₁	39-54 см	Влажный, пестрый, темно-коричневато-бурый, с темными пятнами гумуса, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый. Редко встречаются корни, следы дождевых червей.
B ₂	54-75 см	Влажный, коричневый, среднесуглинистый, бесструктурно-крупно-комковатый, с очень редкими пятнами гумуса, не вскипает от 10 % соляной кислоты.
B ₃	75-104 см	Влажный, коричневый, среднесуглинистый, бесструктурно-крупноореховато-крупнокомковатый, с очень редкими пятнами гумуса, следами тонких корешков, не вскипает от 10 % соляной кислоты.
BC	104-123 см	Влажный, коричневый, с редкими пятнами гумусовых веществ, среднесуглинистый, бесструктурный, не вскипает от 10 % соляной кислоты.
C	123-150см	Влажный, светло-коричневый, бесструктурный, не вскипает от 10 % соляной кислоты.

Почвы южной части города Козьмодемьянска по гранулометрическому составу относятся к легкосуглинистым, с 24 % содержанием частиц физической глины в гумусовом горизонте. В то же время содержание физической глины в почвообразующей породе составляет 30 %. Иллювиальный горизонт В₁ также легкосуглинистый, с содержанием частиц физической глины чуть менее 30 %. Запечатанные почвы, покрытые асфальтом, не изучались. Морфологические признаки почв Козьмодемьянска рассмотрим на примере точек копания № № 1, 6 и 8.

Разрез № 1 заложен в 20 м к югу от действующего здания районной больницы, на газоне. Растительность – луговая, с преобладанием люцерны, клевера, вейника, осоки, цикория, тысячелистника. Почва – светло-серая лесная, слабоурбанизированная, легкосуглинистая, среднemocная, на лессовидном покровном суглинке. Описание разреза представлено в табл. 1.

Прикопка № 6 была заложена в 35 м к востоку от действующего здания больницы, в молодом яблоневом саду. Растительность – луговая, с преобладанием люцерны, клевера. Почва – урбанозем маломощный, легкосуглинистый, на насыпном грунте, подстилаемый покровным лессовидным суглинком.

Описание профиля почвы представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Морфологические признаки урбанозема маломощного на насыпном грунте

Символ	Глубина	Описание морфологических признаков
U	0-12 см	Влажный, серый, легкосуглинистый, с корнями трав, включениями песка, щебня, осколков кирпича, не вскипает.
TCH	12-36 см	Влажный, серовато-коричневый (пятнистый), среднесуглинистый, с щебнем, линзами песка, осколками кирпича, не вскипает. Насыпной слой.
B ₁	36-51 см	Влажный, пестрый, темно-коричневато-бурый, с темными пятнами гумуса, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый. Редко встречаются корни, следы дождевых червей.

Разрез № 8 был заложен в 45 м к востоку от южного крыла действующего здания больницы, на насыпи. Растительность – луговая, с преобладанием люцерны, пижмы, осоки, цикория, тысячелистника. Почва – урбанозем среднemocный, легкосуглинистый, на насыпном грунте, подстилаемый погребенной светло-серой лесной почвой (табл. 3).

Таблица 3 – Морфологические признаки урбанозема среднemocного на насыпном грунте

Символ	Глубина	Описание морфологических признаков
U	0-15 см	Влажный, серый, легкосуглинистый, с корнями трав, включениями песка, щебня, осколков кирпича, не вскипает.
TCH	15-61 см	Влажный, серовато-коричневый (пятнистый), среднесуглинистый, с щебнем, линзами песка, осколками кирпича, не вскипает. Насыпной слой.
A _{ur}	61- 83 см	Влажный, серый, среднесуглинистый, комковатый, равномерно-рыхлый, с корнями травянистых растений. Наблюдаются редкие включения песка, щебня, шлака, угольков, встречаются личинки майских жуков, дождевые черви. Переход ясный.
A ₁ A ₂	83-88 см	Влажный, светло-серый, среднесуглинистый, комковатый, уплотненный, с корнями растений. Встречаются дождевые черви; переход ясный.
A ₂ B	88-98 см	Влажный, серо-коричневый, среднесуглинистый, крупнокомковато-мелко-ореховатый, плотный, по граням структурных отдельностей – редкие тонкие поры; встречаются корни растений, переход ясный.
B ₁	98-112 см	Влажный, пестрый, темно-коричневато-бурый, с темными пятнами гумуса, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый. Редко встречаются корни, следы дождевых червей.

Площади почв описаны в табл. 4.

Таблица 4 – Площади почв южной части города Козьмодемьянска

№ п.п.	Название почв	Символ почвы	Площадь	
			га	%
1	Светло-серая лесная, слабоурбанизированная, легкосуглинистая на покровном лессовидном суглинке	Л ₁ ^{ул} /л	7,2	36
2	Урбанозем среднemocный, малогумусный, легкосуглинистый на насыпном грунте, подстилаемом погребенной светло-серой лесной почвой	U ₂ ¹ л/л-Л ₁	8,8	44
3	Урбанозем маломощный, малогумусный, легкосуглинистый, на насыпном грунте, подстилаемом лессовидным суглинком	U ₁ ¹ л/л-л	4,0	20
Итого			20	100,0

В настоящее время уличные почвы задернованы, крутизна склона – менее 1 градуса, водно-эрозионные процессы не проявляются. Почвы не относятся к эрозионно-опасным.

Физические и физико-химические свойства почв Козьмодемьянска описаны на примере разреза № 1 в табл. 5.

Таблица 5 – Физические и физико-химические свойства почвенных горизонтов почвы разреза № 1

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	Физич. глина, %	Ил, %	Плотность сложения г/см ³	pH _{ксл}	ГК*, мг-э/100г	S**, мг-э/100г
A _{ул}	0-24	2,46	24,8	15,1	1,21	5,58	2,46	23,5
A ₁ A ₂	24-29	1,02	-	-	1,19	5,46	0,8	7,4
A ₂ B	29-39	0,96	-	-	1,31	5,13	2,0	10,8
B ₁	39-54	0,74	-	-	1,42	4,98	2,7	12,4
C	123-150	0,46	29,7	22,1	1,45	5,12		

Твердость гумусовых горизонтов почв вследствие наличия включений (щебня, осколков кирпича и т.д.) сильно варьировалась: от 23 кг/см² до 46 кг/см². Показатели плотности сложения гумусовых горизонтов имеют большое значение при выращивании сельскохозяйственных культур [7], [8], [9], [10], [11], [12]. Данные, представленные в таблице 5, свидетельствуют о том, что они имеют величины, характерные для типичных светло-серых лесных почв.

Таблица 6 – Агрохимическая характеристика почвенных горизонтов

№ п.п.	№ почвенного разреза	Символ почвы	Почвенные горизонты и глубина, см	Агрохимические свойства			
				Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	pH _{ксл}
1	1	Л ₁ ^{ул} /л	A _{ул} , 0-24	2,46	158	126	5,58
2			A ₁ A ₂ , 24-29	1,02	122	84	5,46
3			A ₂ B, 29-39	0,96	106	72	5,13
4			B ₁ , 39-54	0,74	98	76	4,98
5			B ₂ , 54-75	0,72	86	51	4,45
6			B ₃ , 75-104	0,64	75	48	4,50
7			BC, 104-123-	0,55	55	44	4,68
8			C, 123-150	0,46	42	36	5,12
9	2	U ₂ ¹ л/л-Л ₁	U1, 0-15	2,12	136	118	5,87
10			U2, 15-61	0,98	103	96	5,42
11			A погр., 61-81	1,54	84	54	5,06
12	3	Л ₁ ^{ул} /л	A _{ул} , 0-20	2,34	112	122	5,98
13	4	Л ₁ ^{ул} /л	A _{ул} , 0-25	2,18	118	118	6,01
14	5	Л ₁ ^{ул} /л	A _{ул} , 0-33	2,02	129	135	5,86
15	6	U ₁ ¹ л/л-л	U1, 0-16	2,56	154	126	5,90
16	7	U ₁ ¹ л/л-л	U1, 0-16	2,14	116	103	6,10

* Примечание: Л₁^{ул}/л – светло-серая лесная, слабоурбанизированная, легкосуглинистая, на покровном лессовидном суглинке; U₂¹л/л-Л₁ – урбанозем среднemocный, малогумусный, легкосуглинистый, на насыпном грунте, подстилаемом лессовидным суглинком; U₁¹л/л-л – урбанозем маломощный, малогумусный, легкосуглинистый, на насыпном грунте, подстилаемом лессовидным суглинком.

Анализ агрохимических свойств почвенных горизонтов почвенных разрезов 1 и 2 показал, что вниз по профилю почв содержание органического вещества, подвижного фосфора и обменного калия резко убывает.

Светло-серые лесные почвы и урбаноземы изучаемой территории не нуждаются в известковании, так как рН солевой вытяжки составляет более 5,5.

Сумма обменных оснований (S) в гумусовом горизонте содержится в пределах 20,6-23,5 мг-э/100 г, гидролитическая кислотность (Нг) – 2,12-2,46 мг-э/100 г. Содержание радиоизотопов (стронция-90 и цезия-137) в почвах юго-восточной части Козьмодемьянска находится в пределах ПДК.

В результате проведенных анализов было зафиксировано следующее: содержание гумуса в почвах было низким, подвижного фосфора – от низкого до повышенного, обменного калия – среднее (табл. 6).

В последние десятилетия при определении экологической характеристики почв особое внимание уделяется содержанию в них тяжелых металлов, так как повышенные концентрации их подвижных форм может вызывать функциональные заболевания растений и животных [1], [6], [7], [10], [11], [13].

Результаты количественного химического анализа гумусового горизонта почв изучаемой территории на содержание подвижных форм тяжелых металлов, бензапирена и нефтепродуктов, выполненного ФГБУЗ ЦГиЭ № 29 ФМБА России, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание подвижных форм тяжелых металлов, нефтепродуктов и бензапирена в почвенных пробах Козьмодемьянска

№ п.п.	Определяемые показатели	Результаты исследований, мг/кг	ПДК (ОДК), мг/кг
1	Свинец	1,9±0,56	32,0
2	Кадмий	<0,05	0,5
3	Кобальт	1,5±0,30	5,0
4	Марганец	150,6±45,19	1500,0
5	Хром	1,0±0,47	6,0
6	Цинк	5,0±1,49	23,0
7	Медь	2,6±0,77	3,0
8	Никель	3,7±1,11	4,0
9	Мышьяк	<0,05	2,0
10	Ртуть	<0,005	2,1
11	Нефтепродукты	42,0±10,5	По факту
12	Бензапирен	<0,005	0,02

По микробиологическим и паразитологическим показателям исследуемые почвы Козьмодемьянска относятся к категории «чистых» (СанПиН 2.1.7.1287-03, п.4.1, табл. 2).

Выводы.

1. В результате проведенных исследований юго-западной части города Козьмодемьянска были изучены ее геологическое строение и почвенный покров. Было выявлено, что на этой территории преобладают урбаноземы среднемощные. Их агрохимические свойства типичны для почв региона.

2. Содержание подвижных форм тяжелых металлов, радиоизотопов (стронция-90 и цезия-137), а также нефтепродуктов и бензапирена на территории юго-западной части Козьмодемьянска находится в пределах ПДК.

3. Зафиксировано удовлетворительное состояние агрофизических свойств почв Козьмодемьянска

4. Современное состояние качества почв на территории юго-западной части Козьмодемьянска соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Литература

1. Васильев, О. А. Валовой химический состав почв Чувашской Республики и влияние его на агрохимические свойства / О. А. Васильев, Д. П. Кирьянов, Н. А. Фадеева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научной конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 18-23.

2. Иванова, Т. Н. Динамика агрохимических показателей плодородия почвы по результатам локального мониторинга / Т. Н. Иванова, В. С. Сергеев // Вестник Башкирского аграрного университета. – 2017. – № 2 (42). – С. 11-15.

3. Ильина, Т. А. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, О. А. Васильев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2016. – С. 142-145.

4. Ильина, Т.А. Применение геоинформационной системы в землеустроительной экспертизе / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, В. Г. Егоров // Проблемы инновационного развития сельских территорий: материалы II Международной научно-практической конференции. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве, 2014. – С. 256-259.

5. Ильина, Т.А. Уточнение границ земельных участков / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, В. Г. Егоров // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 148-153.
6. Ильина, Т. А. Экологическое состояние агроландшафтов и особо охраняемых природных территорий Чувашской Республики: монография / Т. А. Ильина, О. А. Васильев. – Чебоксары: Новое время, 2011. – 153 с.
7. Кувшинов, Н. М. Агрофизические факторы почвенного плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур Нечерноземной зоны России и их регулирование в условиях интенсивного земледелия: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Н. М. Кувшинов. – Немчиновка: Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка», 1996. – 195 с.
8. Кувшинов, Н. М. В зависимости от агрофизического состояния почвы / Н. М. Кувшинов // Кукуруза. – 1995. – № 3. – С. 2-3.
9. Кувшинов, Н. М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур / Н. М. Кувшинов // Аграрная наука. – 1994. – № 6. – С. 56-57.
10. Кувшинов, Н. М. Оптимизация агрофизических свойств серых лесных почв для сельскохозяйственных культур / Н. М. Кувшинов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – С. 89-94.
11. Мониторинг земель Чувашской Республики: информационный бюллетень / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, В. М. Мутиков, Ю. К. Казанков [и др.]. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2008. – 110 с.
12. Ложкин, А. Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / А. Г. Ложкин, А. В. Чернов, В. Г. Егоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 5 (160). – С. 57-62.
13. Чернов, А. В. Динамика плодородия почв Чувашской Республики / А. В. Чернов, О. А. Васильев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 157-163.

Сведения об авторах

1. **Васильев Олег Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, тел. (8352) 62-06-19, 8-905-19-777-81;
2. **Васильев Александр Олегович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Российская Федерация, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: 3777222@bk.ru, тел. 8-937-3777-222;
3. **Нурсов Игорь Николаевич**, соискатель, агроном-консультант КУП Чувашской Республики «Агро-инновации», 428015, г. Чебоксары, ул. Урукова, д. 17А; e-mail: Nursoff@mail.ru, тел. 8-905-3422-229.

AGROECOLOGICAL STATE OF URBAN SOILS IN THE SOUTHWESTERN PART OF THE CITY OF KOZMODEMYANSK REPUBLIC OF MARIY-EL

O. A. Vasiliev¹, A. O. Vasiliev¹, I. N. Nursov²

¹ *Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

² *State unitary enterprise of the Chuvash Republic "Agro-innovations"
428017, Cheboksary, Russian Federation*

Brief abstract. *The article presents the results of scientific soil and ecological studies carried out in the southwestern part of the city of Kozmodemyansk in 2018-2020. The research area is 20 hectares. On this territory there are one-storey residential buildings, a district hospital. The results of the research showed that in the southwestern part of Kozmodemyansk there are no dumps and other sources of pollution, the growing vegetation is not suppressed. The climate in this area is moderate and rather humid, characterized by periodic flushing water regime. In the geological structure of the southwestern part of Kozmodemyansk, Pleistocene mantle loess-like loams with a thickness of 2.5 to 4 m come to the surface, which serve as parent rocks. They are underlain by Quaternary Pleistocene clays up to 4 m thick. Even lower are the sands of the Permian system. According to the studies, it was found that medium-thick urbanozems of light loamy granulometric composition prevail on the territory of the southwestern part of the city. The humus horizons of soils contain 2.02-2.46% of humus. Based on the results of the agrochemical analyzes carried out, it was concluded that the soils are characterized by a low humus content, from low to high - mobile phosphorus, medium - exchangeable potassium.*

The reaction of the humus horizons of the studied soils is close to neutral and neutral, which is typical for urban soils. The agrophysical properties of humus horizons are satisfactory and correspond to those characteristic of urban soils. According to the protocols of analyzes of microbiological and parasitological studies of samples, the soils are classified as "clean". The results of analyzes for the content of heavy metals and oil products indicate the ecological well-being of the soil cover in the southwestern part of the city of Kozmodemyansk.

Key words: agrochemical properties, humus horizon, sod-podzolic soils, sod-gley soils, parent rocks, lacustrine-glacial deposits, heavy metals, ecology.

References

1. Vasil'ev, O. A. Valovoj himicheskij sostav pochv CHuvashskoj Respubliki i vliyanie ego na agrohimicheskie svojstva / O. A. Vasil'ev, D. P. Kir'yanov, N. A. Fadeeva // Agroekologicheskie i organizacionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funkcionirovaniya ekologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 18-23.
2. Ivanova, T. N. Dinamika agrohimicheskikh pokazatelej plodorodiya pochvy po rezul'tatam lokal'nogo monitoringa / T. N. Ivanova, V. S. Sergeev // Vestnik Bashkirskogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 2 (42). – S. 11-15.
3. Il'ina, T. A. Agroekologicheskij monitoring zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, O. A. Vasil'ev // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2016. – S. 142-145.
4. Il'ina, T.A. Primenenie geoinformacionnoj sistemy v zemleustroitel'noj ekspertize / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, V. G. Egorov // Problemy innovacionnogo razvitiya sel'skih territorij: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut organizacii proizvodstva, truda i upravleniya v sel'skom hozyajstve, 2014. – S. 256-259.
5. Il'ina, T.A. Utochnenie granic zemel'nyh uchastkov / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, V. G. Egorov // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2016. – S. 148-153.
6. Il'ina, T. A. Ekologicheskoe sostoyanie agrolandshaftov i osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij CHuvashskoj Respubliki: monografiya / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev. – CHEboksary: Novoe vremya, 2011. – 153 s.
7. Kuvshinov, N. M. Agrofizicheskie faktory pochvennogo plodorodiya seryh lesnyh pochv dlya vedushchih sel'skohozyajstvennyh kul'tur Nechernozemnoj zony Rossii i ih regulirovannie v usloviyah intensivnogo zemledeliya: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / N. M. Kuvshinov. – Nemchinovka: Moskovskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva «Nemchinovka», 1996. – 195 s.
8. Kuvshinov, N. M. V zavisimosti ot agrofizicheskogo sostoyaniya pochvy / N. M. Kuvshinov // Kukuruza. – 1995. – № 3. – S. 2-3.
9. Kuvshinov, N. M. Optimizaciya agrofizicheskikh svojstv pochv dlya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / N. M. Kuvshinov // Agrarnaya nauka. – 1994. – № 6. – S. 56-57.
10. Kuvshinov, N. M. Optimizaciya agrofizicheskikh svojstv seryh lesnyh pochv dlya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / N. M. Kuvshinov // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Bryansk: Bryanskij GAU, 2018. – S. 89-94.
11. Monitoring zemel' CHuvashskoj Respubliki: informacionnyj byulleten' / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev, V. M. Mutikov, YU. K. Kazankov [i dr.]. – CHEboksary: OOO «Suvar-sport», 2008. – 110 s.
12. Lozhkin, A. G. Monitoring fizicheskogo sostoyaniya seryh lesnyh pochv pri sel'skohozyajstvennom ispol'zovanii / A. G. Lozhkin, A. V. Chernov, V. G. Egorov // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2018. – № 5 (160). – S. 57-62.
13. Chernov, A. V. Dinamika plodorodiya pochv CHuvashskoj Respubliki / A. V. Chernov, O. A. Vasil'ev // Agroekologicheskie i organizacionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funkcionirovaniya ekologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 157-163.

Information about authors

1. Vasilyev Oleg Aleksandrovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, tel. (8352) 62-06-19, 8-905-19-777-81;

2. Vasilyev Alexander Olegovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Russian Federation, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: 3777222@bk.ru, tel. 8-937-3777-222;

3. Nursov Igor Nikolaevich, applicant, agronomist-consultant, Municipal Unitary Enterprise of the Chuvash Republic "Agro-innovations", 428015, Cheboksary, st. Urukov, 17A; e-mail: Nursoff@mail.ru, tel. 8-905-3422-229.