

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.128.38>

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ АГРОЛАНДШАФТА В АО ИМЕНИ В.О.  
МАЦКЕВИЧА ЗЕРНОГРАДСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Кумачева В.Д.<sup>1\*</sup>, Попова А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-6921-7118;

<sup>1,2</sup> Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (valya\_kumacheva[at]mail.ru)

**Аннотация**

По результатам исследования установлено, что почвы объекта исследования относятся к почвам с низким и средним содержанием гумуса. В среднем же по хозяйству содержание гумуса низкое и составляет 3,98%. В целом содержание фосфора – среднее (29,8 мг/кг). Основную часть (4300 га) представляют почвы с повышенным содержанием калия. Содержание цинка в почве низкое – 0,36 мг/кг. В среднем же содержание в почве меди – 0,26 мг/кг. В среднем обеспеченность почв марганцем составляет 24,18 мг/кг. Содержание кобальта в почве низкое – 0,09 мг/кг. Основная площадь почв (4971,0 га) относится к слабощелочным. Некоторые показатели (мышьяк, хром) незначительно превышают ориентировочно допустимые концентрации. Данные почвы пригодны для выращивания сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** показатели плодородия, гумус, подвижный фосфор, обменный калий, микроэлементы, тяжелые металлы.

AN EVALUATION OF AGRO-ECOLOGICAL CONDITION OF SOILS IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE  
OF THE SC NAMED AFTER V.O. MATSKEVICH, ZERNOGRADSKY DISTRICT, ROSTOV OBLAST

Research article

Kumacheva V.D.<sup>1\*</sup>, Popova A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-6921-7118;

<sup>1,2</sup> Don State Agrarian University, Persianovsky, Russian Federation

\* Corresponding author (valya\_kumacheva[at]mail.ru)

**Abstract**

According to the results of the study, it was established that the soils of the studied object are classified as soils with low and medium humus content. On average, the content of humus in the farm is low and amounts to 3.98%. In general, phosphorus content is average (29.8 mg/kg). The main part (4300 ha) is represented by soils with high potassium content. Zinc content in the soil is low – 0.36 mg/kg. On average, copper content in soils is 0.26 mg/kg. On average, the content of manganese in the soil is 24.18 mg/kg. The content of cobalt in the soil is low – 0.09 mg/kg. The main area of soils (4971,0 ha) belongs to slightly alkaline soils. Some indicators (arsenic, chromium) slightly exceed the approximate permissible concentrations. These soils are suitable for the cultivation of agricultural crops.

**Keywords:** fertility indicators, humus, mobile phosphorus, exchangeable potassium, trace elements, heavy metals.

**Введение**

Бережное использование почв, сохранение плодородия пахотных земель – главная задача устойчивого развития агропромышленного комплекса [10, С. 52].

Мониторинг показателей плодородия почв играет значительную роль в сохранении элементов питания, он включает анализ агрохимических показателей верхнего слоя почвы [9, С. 9].

Обобщение результатов агрохимического обследования пахотных земель дает возможность определять состояние плодородия пашни и возможности вносить какие-либо коррективы [5, С. 77].

Почвенное плодородие является главным условием ведения сельского хозяйства. Чрезмерное сельскохозяйственное воздействие на черноземы Кубани, интенсивная их распашка при высоком насыщении севооборотов пропашными и зерновыми культурами приводит к снижению гумуса [8, С. 168].

За последние 100 лет запасы гумуса в пахотном слое черноземов ЦЧО сократились на 20-25% (80-90 т/га) [11, С. 18].

Огромные риски деградации почв в Ростовской области несет водная эрозия (плоскостная и линейная) и дефляция [2, С. 10].

Снижение гумуса в пахотном слое почв – один из наиболее частых видов деградации почвенного покрова. Ведущими причинами уменьшения содержания органических веществ в почве являются интенсификация минерализации органических веществ, отчуждение части гумуса со снимаемым урожаем, смыв и выдувание почвенных частиц [6, С. 68].

Загрязнение и истощение почвы происходит также в результате внесения минеральных удобрений, ядохимикатов, бессистемным выпасом сельскохозяйственных животных, уничтожением растительного покрова [3, С. 177].

В последние годы обеспечение жителей земли сельскохозяйственными продуктами сложно без применения химических средств защиты растений. В условиях постоянного применения все новых пестицидов контроль за регламентом их использования для снижения накопления количеств пестицидов в объектах природной среды становится в настоящее время значительной проблемой [4, С. 55].

Цель работы – проанализировать агроэкологическое состояние почв в АО имени В.О. Мацкевича Зерноградского района Ростовской области.

Площадь хозяйства составляет 5513 га, из них на долю сельскохозяйственных угодий приходится 5370 га.

#### Методы и принципы исследования

Подвижные формы фосфора и калия – по методу Мачигина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26205-84; гумус по методу Тюрина – ЦИНАО, ГОСТ 26213-91; подвижные (доступные) формы микроэлементов (Zn, Cu, Mn, Co) – МУ по определению тяжёлых металлов в кормах и растениях и их подвижных соединений в почвах, ЦИНАО 1993 г.; pH водной вытяжки [1]; наличие мышьяка в почвах ЦИНАО, валовое содержание тяжёлых металлов. ОСТ 10-259-2000 [7].

#### Основные результаты

Таблица 1 - Показатели плодородия почв

Площадь, га	Оценка состояния	Границы значений показателей
Содержание гумуса в слое 0-20 (%)		
0,0	Очень низкое	До 3,0
2472,0	Низкое	3,01-4,0
2528,0	Среднее	4,01-5,0
0,0	Высокое	5,01-6,0
0,0	Очень высокое	Более 6,0
Содержание подвижного фосфора, мг/кг		
0,0	Очень низкое	До 10
102,0	Низкое	11-15
2783,0	Среднее	15-30
1904,0	Повышенное	31-45
211,0	Высокое	46-60
0,0	Очень высокое	Более 60
Содержание обменного калия, мг/кг		
0,0	Очень низкое	До 100
0,0	Низкое	101-200
73,0	Среднее	201-300
4300,0	Повышенное	301-500
627,0	Высокое	501-700
0,0	Очень высокое	Более 700

Таблица 2 - Содержание тяжёлых металлов в почве

Название тяжёлого металла	ОДК, мг/кг	Значение показателей, мг/кг		
		Min	Max	Среднее
Мышьяк	10	6,2	10,7	8,9
Хром	100	80,0	102,0	92,1
Марганец	1500	824,0	950,0	878,2
Железо	–	4,9	5,2	5,1
Кобальт	20,0	8,0	16,5	13,1
Никель	80	52,0	80,0	65,9
Медь	132	30,0	63,0	38,3
Цинк	220	68,0	79,0	72,8
Свинец	130	17,0	40,0	29,5

## Обсуждение

Наибольшая деградация гумуса и возрастание доли его подвижной легковымываемой части проявляется там, где вообще не применяются удобрения и средства химизации, т.е. в ситуации на сегодня характерной для большей части посевных площадей. Снижение запасов гумуса сопровождается ухудшением его качества. Одновременно с гумусом происходят неизбежные потери азота, фосфора и других элементов питания.

Фосфор имеет огромное значение в питании растительных организмов. Он принимает участие в процессах фотосинтеза, дыхания, входит в состав белков, нуклидов и нуклеиновых кислот. Фосфор важен для растений на всех этапах развития, но наиболее необходим зерновым культурам в периоды вегетации, кушения и цветения.

Калий особенно необходим растениям начиная с периода вегетации до цветения. Он оказывает влияние на ход фотосинтеза, накопление липидов и углеводов, способствует интенсивному наливу зерна, увеличивает устойчивость растений к полеганию, различным заболеваниям, засухе и низким температурам. При недостаточном поступлении калия замедляется рост растения, снижается содержание белка.

Показатели плодородия почв представлены в таблице 1.

Почвы объекта исследования относятся к почвам с низким и средним содержанием гумуса. В среднем же по хозяйству содержание гумуса низкое и составляет 3,98%.

Большую площадь составляют почвы со средним и повышенным содержанием подвижного фосфора. В целом содержание фосфора – среднее (29,8 мг/кг).

Основную часть (4300 га) представляют почвы с повышенным содержанием калия. В среднем же обеспеченность почв хозяйства обменным калием составляет 423 мг/кг.

Значительную роль в жизнедеятельности растений играют мезо- и микроэлементы.

Первый признак дефицита цинка – появление хлоротичных пятен на листьях. Растения, произрастающие на почвах с высоким содержанием, накапливают его главным образом в корневой системе, что представляет реальную угрозу для здоровья людей.

Результаты обследования почв показали, что содержание цинка в почве низкое – 0,36 мг/кг.

Содержание меди в растениях составляет 2-20 мг/кг сухого вещества. Играет значительную роль в фотосинтезе, в азотном и фосфорном питании. Повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды. Избыток меди в поверхностном слое почвы угнетает развитие растений, замедляет прорастание семян и развитие корневой системы.

Почвы хозяйства имеют низкое (1427,0 га) и среднее (3573,0 га) содержание меди. В среднем же содержание в почве меди 0,26 мг/кг.

Среднее содержание марганца в растениях составляет 0,001 %. Физиологическая роль его определяется в значительной степени участием в деятельности ферментов, стабилизирующих различные звенья обменных реакций в клетках растений.

1028,0 га почв обладают средним содержанием марганца, 3972,0 га – высоким. В среднем же обеспеченность почв марганцем составляет 24,18 мг/кг.

Наибольшей чувствительностью к избытку кобальта отличаются хлебные злаки. Известно, что растения способны накапливать большие количества кобальта и при этом вырабатывать механизм устойчивости к его воздействию.

Содержание кобальта в почве низкое – 0,09 мг/кг.

Высокая щёлочность и кислотность почв весьма отрицательно сказываются на жизни растений и почвенных микроорганизмов. На таких почвах гумус плохо закрепляется, возрастает подвижность перегнойных кислот и коллоидной фракции, минеральные элементы слабо удерживаются и усиливается вымывание различных веществ в более глубокие горизонты почвы. Основная площадь почв (4971,0 га) относится к слабощелочным.

Содержание тяжёлых металлов в почве представлено в таблице 2.

Проанализировав таблицу следует отметить, что некоторые показатели незначительно превышают ориентировочно допустимой концентрации мышьяка и хрома.

## Заключение

В создавшейся обстановке необходимо применять реально возможные, научно-обоснованные меры восстановления гумусового потенциала.

В целом почвы пригодны для выращивания сельскохозяйственных культур.

## Конфликт интересов

Не указан.

## Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

## Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Соколов А.В. Агрехимические методы исследования почв / А.В. Соколов — М.: Наука, 1975. — 645 с.
2. Безуглова О.С. Динамика деградации земель в Ростовской области / О.С. Безуглова // Аридные экосистемы. — 2020. — 2(83). — Т. 26. — с. 10-15.
3. Безуглова О.С. Потеря гумуса в почвах Ростовской области. / О.С. Безуглова // Почвоведение. — 1995. — 2. — с. 175-183.

4. Данилова А.А. Контроль остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды. / А.А. Данилова // *Агрохимия*. — 2021. — 6. — с. 49-56.
5. Запханов Ю.Д. Динамика плодородия пахотных почв республики Бурятия / Ю.Д. Запханов // *Достижения науки и техники АПК*. — 2016. — 10. — Т. 30. — с. 77-85.
6. Киреева В.В. Изучение качественных характеристик почв и разработка способа повышения их плодородия. / В.В. Киреева // *Качество и жизнь*. — 2017. — 4. — с. 67-71.
7. Клисенко М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: в 2 т.; / М.А. Клисенко — М.: Колос, 1992. — 1 т.
8. Нагалецкий Э.Ю. Химическое загрязнение окружающей среды вследствие применения удобрений на территории Краснодарского края. / Э.Ю. Нагалецкий // *Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. VI Международная научно-практическая конференция*; — Саратов: Цифровая наука, 2020. — с. 167-171.
9. Родин Н.А. Динамика показателей плодородия почв по результатам агрохимического мониторинга. / Н.А. Родин // *Достижения науки и техники АПК*. — 2017. — 5(31). — с. 9-12.
10. Чекмарев П.А. О воспроизводстве плодородия почв и рациональном использовании минеральных удобрений / П.А. Чекмарев // *Проблемы агрохимии и экологии*. — 2009. — с. 52-55.
11. Четверикова Н.С. Динамика плодородия пахотных черноземов лесостепей зоны ЦЧО. / Н.С. Четверикова // *Достижения науки и техники АПК*. — 2014. — 2. — с. 18-21.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Sokolov A.V. Agroximicheskie metody' issledovaniya pochv [Agrochemical Methods of Soil Research] / A.V. Sokolov — М.: Nauka, 1975. — 645 p. [in Russian]
2. Bezuglova O.S. Dinamika degradatsii zemel v Rostovskoi oblasti [Dynamics of Land Degradation in the Rostov Region] / O.S. Bezuglova // *Aridnie ekosistemi [Arid Ecosystems]*. — 2020. — 2(83). — Vol. 26. — p. 10-15. [in Russian]
3. Bezuglova O.S. Poterya gumusa v pochvax Rostovskoj oblasti [Loss of Humus in the Soils of the Rostov Region]. / O.S. Bezuglova // *Pochvovedenie [Soil Science]*. — 1995. — 2. — p. 175-183. [in Russian]
4. Danilova A.A. Kontrol' ostatochny'x kolichestv pesticidov v ob'ektax okruzhayushhej sredy' [Control of Residual Amounts of Pesticides in Environmental Objects]. / A.A. Danilova // *Agroximiya [Agrochemistry]*. — 2021. — 6. — p. 49-56. [in Russian]
5. Zapkhanov Yu.D. Dinamika plodorodiya pakhotnykh pochv respubliki Buryatiya [Dynamics of Fertility of Arable Soils of the Republic of Buryatia] / Yu.D. Zapkhanov // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-industrial Complex]*. — 2016. — 10. — Vol. 30. — p. 77-85. [in Russian]
6. Kireeva V.V. Izuchenie kachestvenny'x karakteristik pochv i razrabotka sposoba povysheniya ix plodorodiya [The Study of Qualitative Characteristics of Soils and the Development of a Way to Increase their Fertility]. / V.V. Kireeva // *Kachestvo i zhizn' [Quality and Life]*. — 2017. — 4. — p. 67-71. [in Russian]
7. Klisenko M.A. Metody' opredeleniya mikrokolichestv pesticidov v produktax pitaniya, kormax i vneshnej srede [Methods for Determining the Micro-quantities of Pesticides in Food, Feed and the External Environment] Methods for Determining the Micro-quantities of Pesticides in Food, Feed and the External Environment: in 2 vol.; / M.A. Klisenko — М.: Kolos, 1992. — 1 vol. [in Russian]
8. Nagalevskij E'.Yu. Ximicheskoe zagryaznenie okruzhayushhej sredy' vsledstvie primeneniya udobrenij na territorii Krasnodarskogo kraja [Chemical Pollution of the Environment due to the use of Fertilizers in the Krasnodar Territory]. / E'.Yu. Nagalevskij // *New Impulses of Development: Issues of scientific research. VI International Scientific and Practical Conference*; — Саратов: Цифровая наука, 2020. — p. 167-171. [in Russian]
9. Rodin N.A. Dinamika pokazatelej plodorodiya pochv po rezul'tatam agroximicheskogo monitoringa [Dynamics of Soil Fertility Indicators Based on the Results of Agrochemical Monitoring]. / N.A. Rodin // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-industrial Complex]*. — 2017. — 5(31). — p. 9-12. [in Russian]
10. Chekmarev P.A. O vosproizvodstve plodorodiya pochv i ratsionalnom ispolzovanii mineralnykh udobrenii [On Reproduction of Soil Fertility and Rational Use of Mineral Fertilizers] / P.A. Chekmarev // *Problemi agrokhimii i ekologii [Problems of Agrochemistry and Ecology]*. — 2009. — p. 52-55. [in Russian]
11. Chetverikova N.S. Dinamika plodorodiya pakhotny'x chernozemov lesostepej zony' CzChO [Dynamics of Fertility of Arable Chernozems of the Forest-steppe Zone of the Central Forest Region]. / N.S. Chetverikova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-industrial Complex]*. — 2014. — 2. — p. 18-21. [in Russian]