

Нугманов А.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-7060-3996>,

НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, 110000, Республика Казахстан, almabek@list.ru

Ысқақ А., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-8313-8982>

НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, 110000, Республика Казахстан, alia-almaz@mail.ru

Токушева А.С., PhD, <https://orcid.org/0000-0003-3636-8117>

НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, 110000, Республика Казахстан, asel-tokusheva@mail.ru

Миралиева Ж.Б., докторант, <https://orcid.org/0009-0000-8137-9662>

НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, пр. Абая, 28/1, 110001, Казахстан, miraliyevaa@mail.ru

Nugmanov A.B., candidate of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-7060-3996>,

«Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University» NLC, Kostanay, 110000, Republic of Kazakhstan, almabek@list.ru

Yskak A., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-3636-8117>

«Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University» NLC, Kostanay, 110000, Republic of Kazakhstan, alia-almaz@mail.ru

Tokusheva A.S., PhD, <https://orcid.org/0000-0003-3636-8117>

«Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University» NLC, Kostanay, 110000, Republic of Kazakhstan, asel-tokusheva@mail.ru,

Miraliyeva Zh.B., PhD student, <https://orcid.org/0009-0000-8137-9662>

«Kostanay Regional University named after Akhmet Baytursynuly» NJSC, Kostanay, Abai avenue, 28/1, 110001, Kazakhstan, miraliyevaa@mail.ru

ОЦЕНКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ EVALUATION OF AGROCHEMICAL PARAMETERS OF SOILS IN KOSTANAY REGION

АННОТАЦИЯ

Деградация земель является одной из ключевых глобальных проблем современного мира. Это приводит к ухудшению состояния окружающей среды, снижению продуктивности экосистем, угрозам продовольственной безопасности и снижению качества жизни населения. В данной статье представлены результаты исследования агрохимических показателей в регионе Костанайской области. Целью данного исследования является анализ современного агрохимического состояния сельскохозяйственных земель, оценка динамики агрохимических показателей и плодородия почв на территории Костанайской области. Местом проведения агрохимических исследований в отдельных сельскохозяйственных угодьях ТОО «Сельскохозяйственной опытной станции «Заречное» в Костанайском районе и в крестьянских хозяйствах Федоровского района Костанайской области. В статье описаны материалы и методика проведения исследования и результаты полевых экспериментов, на определение содержания органического вещества почвы, нитратного азота, подвижного фосфора и калия.

Результаты проведения исследования показали в Костанайском районе 2-4% содержания гумуса в пахотном горизонте, в Федоровском районе 4-6%. На отдельных полях коэффициенты вариации содержания фосфатов в пахотном слое колеблются от 15,1 до 58,3 %, что свидетельствует о среднем уровне изменчивости данного агрохимического показателя. Содержание подвижного калия от 17,0 до 33,7 %, что предполагает о низкой степени варьирования.

ANNOTATION

Land degradation is one of the key global problems of the modern world. This leads to environmental degradation, reduced ecosystem productivity, threats to food security and a decrease in the quality of life of the population. This article presents the results of a study of agrochemical indicators in the Kostanay region. The purpose of this study is to analyze the current agrochemical state of agricultural lands, to assess the dynamics of agrochemical indicators and soil fertility in the Kostanay region. The purpose of this study is to analyze the current agrochemical condition of agricultural lands, to assess the dynamics of agrochemical indicators and soil fertility in the Kostanay region. The place of agrochemical research in individual agricultural lands of the Agricultural Experimental Station «Zarechnoye» LLP in Kostanay region and in farms of the Fedorovsky district of Kostanay region. The article describes the materials and methods of research and the results of field experiments to determine the content of soil organic matter, nitrate nitrogen, mobile phosphorus and potassium.

The results of the study showed 2-4% of humus content in the arable horizon in Kostanay region, 4-6% in Fedorovsky district. In individual fields, the coefficients of variation of phosphate content in the arable layer range from 15.1 to 58.3%, which indicates the average level of variability of this agrochemical indicator. The content of mobile potassium is from 17.0 to 33.7%, which suggests a low degree of variation.

Ключевые слова: гумус, азот, фосфор, калий, агрохимия, угодья.

Key words: humus, nitrogen, phosphorus, potassium, agrochemistry, land.

Введение. В Костанайской области площадь земель, находящихся в сельскохозяйственном обороте, составляет 11,073 млн га [1, с.250]. В составе сельскохозяйственных земель наиболее распространены пашни (6,346 млн га) и пастбища (4,376 млн га). Костанайская область является одним из главных аграрных регионов Республики Казахстан, общая посевная площадь в Костанайской области составляет 5258 тыс. га, это составляет 22,7 % от всех посевных площадей Республики Казахстан [2, 3]. В сельскохозяйственном производстве Костанайской области ежегодно собирается урожай более 54 млн центнеров зерновых и бобовых (около 25 % от всей валовой продукции этих культур в Республике Казахстан), более 5 млн центнеров масличных культур (около 17 % от всей валовой продукции этих культур в Республике Казахстан).

Основные почвы сельскохозяйственного назначения Костанайской области представлены обыкновенными и южными черноземами (Calcic Chernozems, IUSS WRB, 2022) и каштановыми почвами [4] (Gypsic Kastanozems, IUSS WRB, 2022). Во многих районах почвы подвержены процессу осолонцевания [5], который формирует в каждом подтипе род солонцеватых (Sodic), [4] почв.

Агрохимические обследования в Костанайской области ежегодно проводятся на площади 804-1173 тыс. га пахотных земель [6-9], при этом контролируются следующие показатели: содержание гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижных форм фосфора и калия в почвах. Проводится два вида агрохимического мониторинга: производственный и научный. Производственный мониторинг, выполняемый государственным центром агрохимической службы, проводится периодически с обследованием всей территории сельскохозяйственных земель и анализом основной группы агрохимических показателей. Научный агрохимический мониторинг выполняется на полях сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений с определением более широкого набора показателей почв [10].

Целью исследования является анализ современного агрохимического состояния сельскохозяйственных земель, оценка динамики агрохимических показателей и плодородия почв на территории Костанайской области. Для проведения данного исследования были сформулированы следующие задачи: проанализировать агрохимические характеристики почвы.

Материалы и методы исследования. Местом проведения исследования является отдельные сельскохозяйственные угодья Сельскохозяйственной опытной станции «Заречное» в Костанайского района и в хозяйствах Федоровского района Костанайской области.

Определение содержания органического вещества почв. Измерение содержания органического вещества почв (гумуса) проводился по методу Тюрина, который основан на окислении органического вещества раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте с последующим определением трёхвалентного хрома, эквивалентного содержанию органического

вещества на спектрофотометре [11, 12]. Диапазон измерения: 0,1-15,0 %, относительная погрешность – 10 %.

Определение содержания общего, легкогидролизуемого, нитратного и аммонийного азота. Определение содержания общего азота [13] необходимо для оценки запасов этого элемента и изучения процессов дегумификации почв, в том числе, с использованием соотношения C:N. Легкогидролизуемый азот объединяет нитратный, аммиачный и подвижные соединения органического азота и определяется по методу Корнфилда. Измерение содержания нитратного азота планируется проводить в вытяжках почвы с ионометрическим окончанием. Измерение содержания аммиачного азота выполняют по [13].

Определение содержания подвижных соединений фосфора и калия. Измерение содержания подвижных соединений фосфора и калия проводился для карбонатных почв – по методу Мачигина [14], для некарбонатных почв – по методу Чирикова [15].

Результаты исследования. Пространственная вариабельность агрохимических показателей в пахотном горизонте на отдельных сельскохозяйственных угодьях Сельскохозяйственной опытной станции «Заречное» в Костанайском (черноземы южные) и Федоровском районах (почва черноземы обыкновенные) Костанайской области [16-19]. Полученные статистические показатели варьирования содержания гумуса характеризуют средний уровень, размах и коэффициент вариации (рисунок 1). На всех исследованных сельскохозяйственных угодьях пространственное распределение содержания гумуса в пахотном горизонте удовлетворяет нормальному закону, проверка проводилась с помощью критерия Уилка-Шапиро (при уровне значимости $p=0.05$) [20].

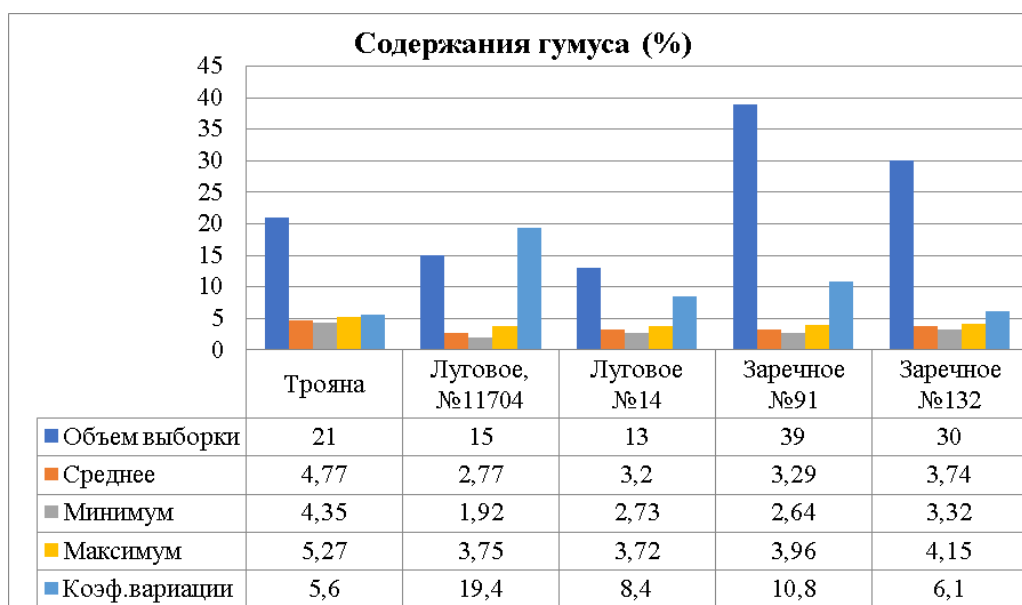


Рисунок 1 – Содержание гумуса в верхнем пахотном горизонте агропочв на отдельных сельскохозяйственных угодьях Костанайской области, %

В Федоровском районе на черноземе обыкновенном в ТОО «Трояна» минимальный, средний и максимальный уровни содержания гумуса в пахотном горизонте соответствуют средней (4-6%) градации гумусированности. В Костанайской области на черноземах южных в КХ «Луговое» и ТОО «Заречное» эти статистические параметры для исследованных сельскохозяйственных полей находятся в градации низкой гумусированности (2-4%). Коэффициенты вариации показателя содержания гумуса достаточно низкие, составляя 5,6-19,6 %, это указывает на его низкую степень варьирования. В пахотном горизонте в ходе сельскохозяйственных обработок почвы, как правило, происходит выравнивание свойств почвы в вертикальном и латеральном направлениях.

На всех исследованных сельскохозяйственных угодьях отмечен очень низкий уровень обеспеченности нитратным азотом (< 10 мг/кг) (рисунок 2).

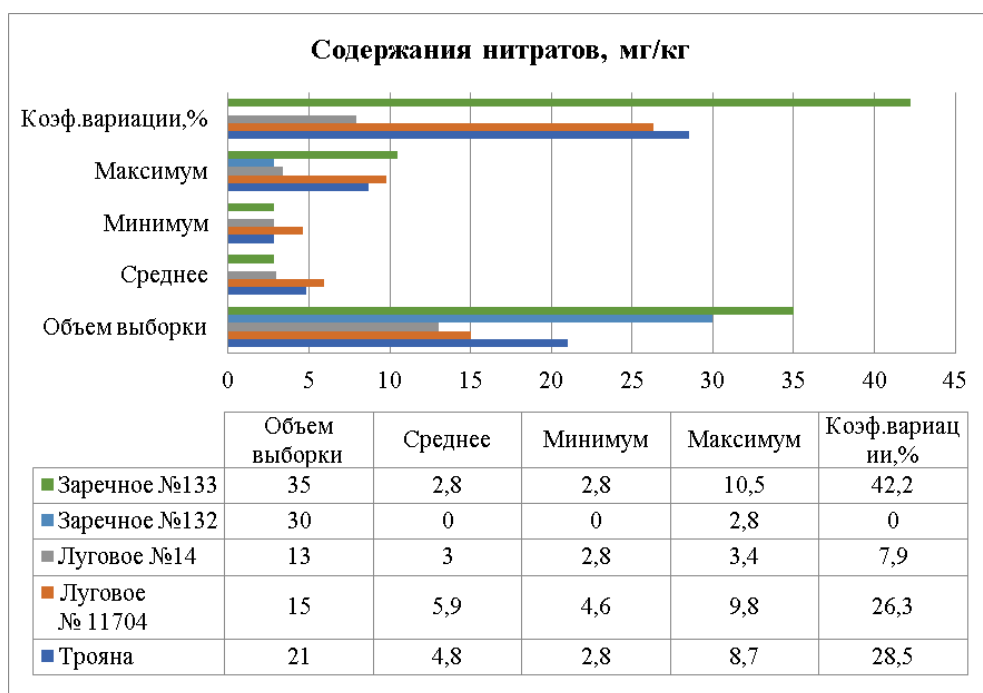


Рисунок 2 – Содержание нитратов в верхнем пахотном горизонте агропочв на отдельных сельскохозяйственных угодьях Костанайской области, мг/кг

На одном из полей (№ 132 «Заречное») содержание нитратов в пахотном горизонте южного чернозема во всех точках опробования было ниже предела обнаружения < 2,8 мг/кг. Коэффициенты вариации содержания нитратов составили от 7,9 до 42,2 %, указывая на низкую и среднюю степень варьирования этого агрохимического показателя.

На большинстве исследованных сельскохозяйственных угодий в пахотном горизонте преобладает средний уровень обеспеченности фосфатами (50-100 мг/кг). Максимальные значения на отдельных полях характеризуют высокий уровень обеспеченности фосфатами (> 150 мг/кг), но есть и точки с минимальными значениями, относящиеся к очень низкому уровню обеспеченности (<25 мг/кг). Коэффициенты вариации содержания фосфатов в пахотном горизонте на отдельных полях составляют от 15,1 до 58,3 %, указывают на среднюю степень варьирования этого агрохимического показателя (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические характеристики содержания фосфатов (мг/кг) в верхнем пахотном горизонте агропочв на отдельных сельскохозяйственных угодьях Костанайской области

Район, почва	Хозяйство, поле	Объем выборки	Среднее	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации, %
Федоровский, Чернозем обыкновенный	Трояна	21	66,2	48,0	96,0	15,1
Костанайский, Черноземы южные	Луговое, № 11704	15	45,1	17,0	102,0	55,0
	Луговое, № 14	13	62,6	12,0	103,0	46,3
	Заречное, № 91	39	101,3	50,0	250,0	37,9
	Заречное, № 132	30	103,8	49,0	154,0	33,1
	Заречное, № 133	35	99,5	31,0	404,0	58,5

На всех исследованных сельскохозяйственных угодьях средние значения содержания подвижного калия в пахотном горизонте принадлежат к очень высокому уровню обеспеченности подвижным калием (> 180 мг/кг). Минимальные значения на отдельных полях относятся к высокому (121-180 мг/кг) уровню обеспеченности подвижным калием. Коэффициенты вариации содержания подвижного калия в пахотном горизонте в пределах отдельных сельскохозяйственных

угодий составляют от 17,0 до 33,7 %, указывают на низкую степень варьирования этого агрохимического показателя (таблица 2).

Таблица 2 – Статистические характеристики содержания подвижного калия (мг/кг) в верхнем пахотном горизонте агропочв на отдельных сельскохозяйственных угодьях Костанайской области

Район, почва	Хозяйство, поле	Объем выборки	Среднее	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации, %
Федоровский, Чернозем обыкновенный	Трояна	21	327,0	165,0	458,0	23,4
Костанайский, Черноземы южные	Луговое, № 11704	15	293,4	218,0	399,0	19,3
	Луговое, № 14	13	389,6	290,0	492,0	17,0
	Заречное, № 91	39	383,3	257,0	509,0	17,2
	Заречное, № 132	30	384,0	226,0	532,0	20,9
	Заречное, № 133	35	374,0	168,0	590,0	33,7

Заключение. В Фёдоровском районе в хозяйстве ТОО «Трояна» содержания гумуса в пахотном горизонте соответствуют средней степени гумусированности (4-6%). В Костанайском районе показатели находятся в пределах низкой гумусированности (2-4%). Варьирование содержания гумуса в исследованных почвах невелико – коэффициенты вариации составляют от 5,6 до 19,6 %, что свидетельствует о незначительной изменчивости данного показателя. На отдельных полях коэффициенты вариации содержания фосфатов в пахотном слое колеблются от 15,1 до 58,3 %, что свидетельствует о среднем уровне изменчивости данного агрохимического показателя. Содержание подвижного калия от 17,0 до 33,7 %, что предполагает о низкой степени варьирования.

Исследования проводились в рамках программы ИРН BR24992785 «Организация и проведение комплексных исследований по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса Костанайской области с созданием научно-исследовательского технологического центра», которая профинансирована Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан на период 2024-2026 годов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2023 год / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Комитет по управлению земельными ресурсами. – Астана, 2023. – 336 с.

2 Nugmanov A.B. Poly-Species phytocenoses for ecosystem restoration of degraded soil covers / A.B. Nugmanov, S.V. Mamikhin, Kh.Kh. Valiev, A.U. Bugubaeva, A.S. Tokusheva, S.A. Tulkubaeva, A.G. Bulaev // OnLine Journal of Biological Sciences, Colombia. – 2022. – Vol. 22, N 3. – P.268-278. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.268.278>

3 Валовый сбор сельскохозяйственных культур в Республике Казахстан за 2022 год // Сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Электронные таблицы. - URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-/publications/5099/>

4 IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS). – 2022. – Vienna, Austria.

5 Агроклиматические ресурсы Костанайской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшолонова. – Астана, 2017. – 139 с.

6 Информация об агрохимическом состоянии почв за 2019 год // Сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Документы. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/297788>

7 Информация об агрохимическом состоянии почв за 2020 год // Сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Документы. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/55422>

8 Информация об агрохимическом состоянии почв за 2021 год // Сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Документы. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/297762>)

9 Информация об агрохимическом состоянии почв за 2022 год // Сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Документы. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/512536>

10 Сапаров А.С., Елешев Р.Е., Шарыпова Т.М., Сапаров Г.А. Агрохимический мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения Республики Казахстан и научное обеспечение его сохранения и воспроизводства // Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов». – 2017. – С. 53-64.

11 ГОСТ 26950-86. Охрана природы. Почвы. Определение органического вещества методом Тюрина. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.

12 ГОСТ Р 58596-2019. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам отбора проб. – М.: Стандартиформ, 2019. – 16 с.

13 ГОСТ 26205-91. Охрана природы. Почвы. Определение нитратов методом ионной хроматографии. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.

14 ГОСТ 26204-91. Охрана природы. Почвы. Определение содержания фосфатов. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 8 с.

15 ГОСТ 26487-85. Охрана природы. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

16 Абуова, А.Б., Тулькубаева С.А., Тулаев Ю.В. Оценка пространственной неоднородности агрохимических параметров почвы в пределах делянки полевого опыта // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – 2019. – №2. – С.36-43.

17 Abuova A.B., Tulkubayeva S.A., Tulayev Yu.V., Somova S.V., Sidorik A.I. Application of effective methods of agrochemical research in the North of Kazakhstan // Kyzylorda University named after Korkyt Ata – 2022. – № 3-1 (62). – P. 65-74.

18 Тулькубаева С.А., Абуова А.Б., Тулаев Ю.В., Сомова С.В. Результаты агрохимического обследования почвы и использования средств ДЗЗ в КХ «Луговое» Костанайской области // Наука и образование. – 2022. – № 3-3 (68). – С. 69-79.

19 Тулькубаева С.А., Тулаев Ю.В., Абуова А.Б. Внедрение элементов точного земледелия в производственных условиях Костанайской области на примере ТОО «Трояна» // 3i: Intellect, Idea, Innovation - интеллект, идея, инновация. – 2020. – № 3. – С. 88-96.

20 Liu Z. и др. Source apportionment of soil heavy metals based on multivariate statistical analysis and the PMF model: A case study of the Nanyang Basin, China // Environ. Technol. Innov. - T. 33, 2024. – С. 103537.

REFERENCES

1 Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2023 god / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Komitet po upravleniyu zemel'nymi resursami. – Astana, 2023. – 336 s.

2 Nugmanov A.B. Poly-Species phytocenoses for ecosystem restoration of degraded soil covers / A.B. Nugmanov, S.V. Mamikhin, Kh.Kh. Valiev, A.U. Bugubayeva, A.S. Tokusheva, S.A. Tulkubayeva, A.G. Bulaev // OnLine Journal of Biological Sciences, Colombia. – 2022. – Vol. 22, N 3. – P.268-278. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.268.278>

3 Valovyy sbor sel'skohozyajstvennykh kul'tur v Respublike Kazahstan za 2022 god // Sajt Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. Elektronnye tablicy. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-publications/5099/>

4 IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS). – 2022. – Vienna, Austria.

5 Agroklimaticheskie resursy Kostanajskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravochnik / Pod red. S.S. Bajsholanova. - Astana, 2017. - 139 s.

6 Informaciya ob agrohimicheskom sostoyanii pochv za 2019 god // Sajt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Dokumenty. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/297788>

7 Informaciya ob agrohimicheskom sostoyanii pochv za 2020 god // Sajt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Dokumenty. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/55422>

8 Informaciya ob agrohimicheskom sostoyanii pochv za 2021 god // Sajt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Dokumenty. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/297762>

9 Informaciya ob agrohimicheskom sostoyanii pochv za 2022 god // Sajt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan. Dokumenty. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/512536>

10 Saparov A.S., Eleshev R.E., SHarypova T.M., Saparov G.A. Agrohimicheskij monitoring plodorodiya zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya Respubliki Kazahstan i nauchnoe obespechenie ego sohraneniya i vosproizvodstva // Prognoz sostoyaniya i nauchnoe obespechenie plodorodiya pochv zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya. Materialy XI Mezhdunarodnogo simpoziuma NP «Sodruzhestvo uchenyh agrohimikov i agroekologov». – 2017. – S. 53-64.

11 GOST 26950-86. Ohrana prirody. Pochvy. Opredelenie organicheskogo veshchestva metodom Tyurina. – M.: Izd-vo standartov, 1986. – 6 s.

12 GOST R 58596-2019. Ohrana prirody. Pochvy. Obshchie trebovaniya k metodam otbora prob. – M.: Standartinform, 2019. – 16 s.

13 GOST 26205-91. Ohrana prirody. Pochvy. Opredelenie nitratov metodom ionnoj hromatografii. – M.: Izd-vo standartov, 1991. – 9 s.

14 GOST 26204-91. Ohrana prirody. Pochvy. Opredelenie soderzhaniya fosfatov. – M.: Izd-vo standartov, 1991. – 8 s.

15 GOST 26487-85. Ohrana prirody. Pochvy. Opredelenie podvizhnyh soedinenij fosfora i kaliya po metodu CHirikova – M.: Izd-vo standartov, 1985. – 8 s.

16 Abuova, A.B., Tul'kubaeva S.A., Tulaev YU.V. Ocenka prostranstvennoj neodnorodnosti agrohimicheskikh parametrov pochvy v predelakh delyanki polevogo opyta // Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Bajtursynova «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya» – 2019. – №2. – S.36-43.

17 Abuova A.B., Tulkubayeva S.A., Tulayev Yu.V., Somova S.V., Sidorik A.I. Application of effective methods of agrochemical research in the North of Kazakhstan // Kyzylordinskij universitet imeni Korkyt Ata – 2022. – № 3-1 (62). – P. 65-74.

18 Tul'kubaeva S.A., Abuova A.B., Tulaev YU.V., Somova S.V. Rezul'taty agrohimicheskogo obsledovaniya pochvy i ispol'zovaniya sredstv DZZ v KKH «Lugovoe» Kostanajskoj oblasti // Nauka i obrazovanie. – 2022. – № 3-3 (68). – S. 69-79.

19 Tul'kubaeva S.A., Tulaev YU.V., Abuova A.B. Vnedrenie elementov tochnogo zemledeliya v proizvodstvennyh usloviyah Kostanajskoj oblasti na primere TOO «Troyana» //3i: Intellect, Idea, Innovation - intellekt, ideya, innovaciya. – 2020. – № 3. – S. 88-96.

20 Liu Z. Source apportionment of soil heavy metals based on multivariate statistical analysis and the PMF model: A case study of the Nanyang Basin, China // Environ. Technol. Innov. – N.33, 2024. – C. 103537.

ТҮЙІН

Жердің деградациясы қазіргі әлемнің негізгі жаһандық проблемаларының бірі болып табылады. Бұл қоршаған ортаның нашарлауына, экожүйелердің өнімділігінің төмендеуіне, азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіруге және халықтың өмір сүру сапасының төмендеуіне әкеледі. Бұл мақалада Қостанай облысының аймағындағы агрохимиялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері келтірілген. Бұл зерттеудің мақсаты ауыл шаруашылығы жерлерінің қазіргі агрохимиялық жай-күйін талдау, Қостанай облысының аумағындағы агрохимиялық көрсеткіштер мен топырақ құнарлылығының динамикасын бағалау болып табылады. Қостанай ауданындағы «Заречное «Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС-нің жекелеген ауыл шаруашылығы алқаптарында және Қостанай облысы Федоров ауданының шаруа қожалықтарында агрохимиялық зерттеулер жүргізу орны.

Мақалада топырақтың органикалық заттарының, нитратты азоттың, жылжымалы фосфор мен калийдің құрамын анықтауға арналған зерттеу материалдары мен әдістемесі мен далалық

эксперименттердің нәтижелері сипатталған. Зерттеу нәтижелері Қостанай ауданында егістік горизонттағы гумустың 2-4%, Федоров ауданында 4-6% көрсетті. Жекелеген жерлерде егістік қабатындағы фосфат құрамының өзгеру коэффициенттері 15,1-ден 58,3% - ға дейін ауытқиды, бұл осы агрохимиялық көрсеткіштің өзгергіштігінің орташа деңгейін көрсетеді. Жылжымалы калийдің мөлшері 17,0-ден 33,7% - ға дейін, бұл өзгерудің төмен дәрежесін көрсетеді.