

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ВАРЬИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПОЧВАХ С РАЗНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Н. М. Мудрых

Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Россия
nata020880@hotmail.com

АННОТАЦИЯ. Проведена оценка варьирования содержания гумуса почвах земель разного сельскохозяйственного использования. Объектом послужили почвы обрабатываемого поля и залежи более 15 лет. Установлено, что содержание гумуса в почвах на пашне составило 1,4–3,5% ($V = 15,5–33,9\%$), на залежи – 1,6–3,3% ($V = 17,0–34,8\%$). Выведение поля из оборота на 15 лет не приводит к математически доказанным изменениям содержания гумуса в почвах.

Ключевые слова: плодородие почв, органическое вещество, пашня, залежь, размах варьирования, коэффициент вариации, дисперсия.

В каждом регионе условия гумусообразования различны, что связано, как с влиянием природных факторов почвообразования, так и со степенью освоенности территории, и с уровнем интенсификации земледелия. Сельскохозяйственное использование земель агроландшафтов в зависимости от антропогенной нагрузки приводит к изменению уровня гумуса в почве в лучшую или худшую сторону [1–4]. Гумус, самое труднорегулируемое свойство, которое оказывает немаловажную роль в получении урожайности культур [5, 6]. Для рационального использования почв в сельском хозяйстве необходимо проводить детальную оценку пространственного варьирования свойств почв и в т.ч. гумуса [7–10].

Цель работы – установить пространственное варьирование содержания гумуса в почвах с разной антропогенной нагрузкой.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили на земельных участках ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ Пермского района Пермского края. Территория объектов исследований определяется координатами 56.276–56.303 (широта) и 57.942–57.949 (долгота). Объект исследований – почвы участков. Сельскохозяйственное использование полей различное: объект № 1 – пашня, объект № 2 – залежь более 15 лет (рис. 1а). Отбор почвенных образцов проводили по фиксированной сетке 100 м×200 м с глубины 0–20 см. Профиль рельефа обследуемых полей представлен

на рисунке 1б и 1в. Почвенный покров полей представлен мелкоподзолистой, дерново-бурой, дерново-мелкоподзолистой и дерново-грунтово-глееватой среднегумусной перегнойной почвами (рис. 1д). На участке № 1 преобладает дерново-бурая почва, на втором – мелкоподзолистая. В связи с периодической затопляемостью участка № 2 в нижней части склона сформировалась дерново-грунтово-глееватая среднегумусная перегнойная почва, занимающая около 7 га. По гранулометрическому составу все почвы тяжелые.

Определение содержания органического вещества в почвах проводили фотокolorиметрически по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213–91). Математическую обработку полученных результатов проводили в программах Microsoft Excel и STATISTICA. Снимок месторасположения объектов исследований и профиль рельефов сделаны в программе Google Earth Pro. Для построения картосхемы почв объектов использовали QGIS Desktop 3.6.3, SAS.Planet.Release.200606 и Google Earth Pro.

Результаты исследований. Анализ почвенных образцов показал, что по исследуемым полям среднее содержание гумуса в почвах составляет 2,2%. Пятьдесят процентов выборки по содержанию гумуса в почвах на пашне находилось в диапазоне от 1,9 до 2,4%, на залежи – 1,8–2,5%. Наибольший размах варьирования изучаемого показателя отмечен на поле № 1



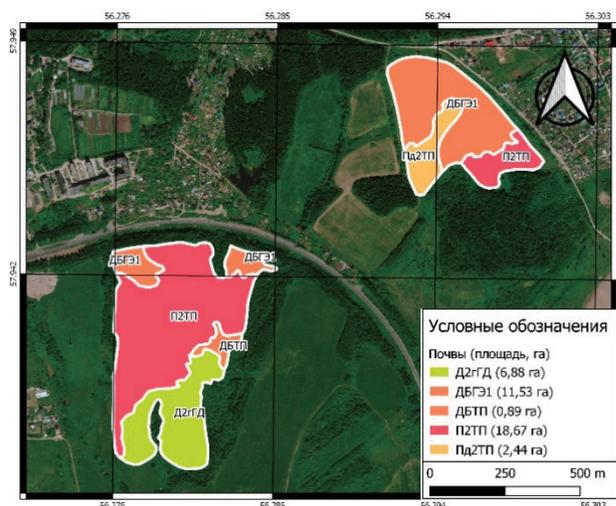
а) месторасположение объектов исследования



б) профиль рельефа объекта № 1



в) профиль рельефа объекта № 2



г) Фрагмент почвенной картосхемы

Рисунок 1. Графическая характеристика объектов исследований

и составил 2,1%, что говорит об изменчивости содержания гумуса в пределах поля (рис. 2). Без антропогенной нагрузки происходит постепенное стабилизация свойств почв и возврат их агрохимических свойств к исходным значениям. На залежи размах варьирования несколько ниже и составил 1,7%.

Коэффициент вариации содержания гумуса в почвах пашни равен 26%, что характеризует значительную изменчивость признака. В верхней части склона содержание гумуса варьирует от 2,1 до 2,6%, нижней части склона – от 1,9 до 2,4%. Изменчивость признака средняя, коэффициент вариации составил соответственно 15,5 и 15,9%. Наибольшее изменение уровня гумуса в почвах отмечено на середине склона, его количество изменялось от 1,4 до 3,5%, а коэффициент вариации составил 33,9%, что характеризуется значительной изменчивостью признака. Варьирование содержания гумуса в почвах на разных элементах склона

подтверждается дисперсией, которая составила для верхней и нижней части склона 0,1, а для средней части – 0,6.

На залежи коэффициент вариации содержания гумуса в почвах составил 23%, что характеризует изменчивость признака как среднюю. При детальном рассмотрении изменения уровня гумуса в пределах поля также отмечено варьирование его по элементам склона. В верхней части склона содержание гумуса варьирует от 1,6 до 2,5%, нижней части склона – от 1,9 до 2,5%. Изменчивость признака средняя, коэффициент вариации составил соответственно 17,0 и 19,8%. На середине склона отмечено наибольшее изменение уровня гумуса в почвах, его количество изменялось от 1,4 до 3,3%, а коэффициент вариации составил 34,8%, что также характеризуется значительной изменчивостью признака. Дисперсия на разных элементах склона составила для верхней части склона 0,1, нижней – 0,2, средней части – 0,7.

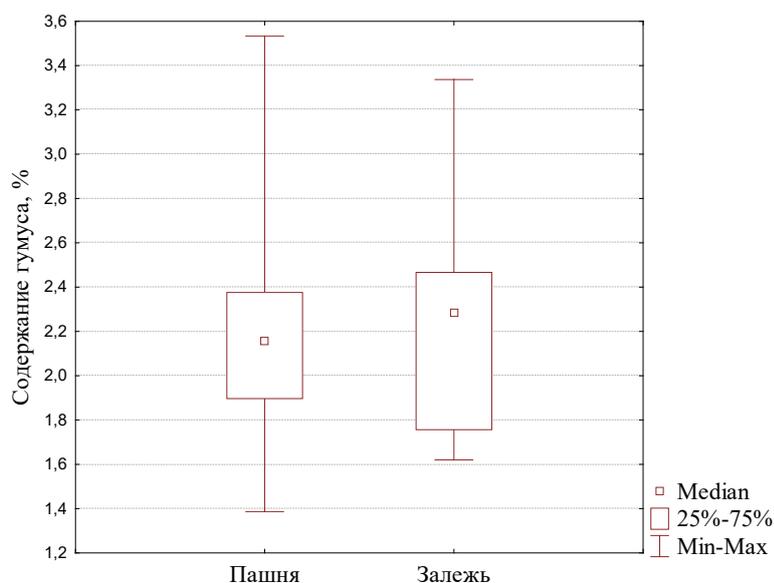


Рисунок 2. Диаграммы размаха содержания гумуса в почвах полей пашни и залежи

Рассчитанный коэффициент Стьюдента (t_c) для двух выборок (пашня и залежь) составил $-0,1$, что ниже $t_{табл.} = 2,1$ при доверительной вероятности $0,95$. Полученное выражение свидетельствует об отсутствии различий в содержании гумуса в почвах пашни и залежи. Возможно, это связано с тем, что на пашне для сохранения уровня гумуса в почвах периодически вносят органические удобрения в средних рекомендуемых дозах, а на залежи поступающие растительные остатки еще не трансформировались в гумус.

Заключение. Выведение поля из оборота на 15 лет не приводит к математически доказанным изменениям содержания гумуса в почвах. Максимальное варьирование содержа-

ния гумуса в почвах отмечено на средней части склона как на пашне, так и на залежи. В верхней и нижней части склона изменчивость содержания гумуса можно охарактеризовать как среднюю. Для сохранения почвенного плодородия при использовании пашни рекомендуется вносить органические удобрения не реже чем один раз за ротацию севооборота и соблюдать противоэрозионные мероприятия по обработке почв. Для залежи, в связи с периодической затопляемостью, рекомендуемое использование – культурный сенокос, а для сохранения гумуса в почвах оставлять накопленную растительную биомассу.

THE SPATIAL VARIATION OF HUMUS CONTENT IN THE SOILS WITH DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOAD

N. M. Mudrykh

*Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia
nata020880@hotmail.com*

ABSTRACT. An assessment was made of the spatial variation of humus content in soils of lands of different agricultural use. The objects were the soils of the cultivated field and fallow land for more than 15 years. It was established that the humus content in the soils on the arable land was $1.4-3.5\%$ ($V = 15.5-33.9\%$), fallow land – $1.6-3.3\%$ ($V = 17.0-34.8\%$). Taking a field out of production for 15 years does not lead to mathematically proven changes in the humus content in soils.

Keywords: soil fertility, organic matter, arable land, fallow land, scope of variation, coefficient of variation, dispersio

Литература

- 1 Самофалова И. А., Мудрых Н. М. Пространственная неоднородность гумусообразования // *АгроЭкоИнфо*. 2017. № 4(30). С. 11.
- 2 Афанасьева Т. И., Труфанов А. М., Иванова М. Ю., Цвик Г. С. Динамика содержания гумуса почвы при различном по интенсивности её сельскохозяйственном использовании // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2021. № 3(55). С. 5–11.
- 3 Куликова А. Х., Яшин Е. А., Черкасов Е. А., Волкова Е. С. Роль органических удобрений (соломы, сидератов, пожнивнокорневых остатков) в воспроизводстве и сохранении гумуса в почве // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022. № 167(4(60)). С. 53–58.
- 4 Нилогова Е. А., Кондратьева М. А., Самофалова И. А. Влияние вида угодий на свойства агродерново-подзолистой почвы // В сборнике: *Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды. Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка*. Под редакцией С. А. Бузмакова. Пермь, 2023. С. 158–163.
- 5 Трубников Ю. Н., Шпедт А. А. Модели урожайности зерновых культур в зависимости от содержания в почве органического вещества // *Вестник КрасГАУ*. 2021. № 10(175). С. 108–113.
- 6 Масютенко Н. П., Кузнецов А. В., Масютенко М. Н., Припутнева М. А. Связь показателей гумусного состояния чернозема типичного с урожайностью озимой пшеницы // *Земледелие*. 2019. № 8. С. 26–29.
- 7 Самсонова В. П., Кротов Д. Г., Лавринова Е. Ю. пространственная изменчивость агрохимических свойств сельскохозяйственных угодий Брянской области // *Агрохимия*. 2017. № 7. С. 11–18.
- 8 Cong Zhong Spatial variation of soil organic matter and its influencing factors in Guangxi, China // *Scientia Geographica Sinica*. 2020. № 40(3). Pp. 478–485.
- 9 Каюгина С. М., Ерёмина Д. В. Пространственная вариабельность гумусового состояния собственно-серых лесных почв Северного Зауралья // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2022. № 3(95). С. 21–25.
- 10 Bresilla, B., Demelezi, F., Szegi, T., Gjinovci, G., et al. Spatial distribution of soil organic carbon content in the agricultural land uses: Case study at the territory of the Rahoveci municipality, Kosovo // *Eurasian Journal Of Soil Science (EJSS)*. 2023. № 12(3). Pp. 205–214.