

УДК 631.423

**ОЦЕНКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ
ДОСТУПНОГО АЗОТА В ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ**

Гордеева Карина Андреевна

аспирант

karina_869@mail.ru

Хузина Джамиля Рамилевна

магистр

khuzina.dzhamilya@mail.ru

Казанский (Приволжский) федеральный университет

г. Казань, Россия

Аннотация. Было проведено сравнение пространственного распределения содержания щелочногидролизуемого и минеральных форм азота в пахотном черноземе в целях применения систем точного земледелия. Установлено, что содержание щелочногидролизуемого азота является более надежным показателем для создания интерполированных карт обеспеченности почв сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: вариабельность, точное земледелие, азот, черноземная почва, агрохимический анализ.

Современные технологии точного земледелия предполагают оценку пространственно-временной неоднородности сельскохозяйственных угодий. В связи с необходимостью исследования внутрипольной неоднородности возникает вопрос выбора наиболее диагностически точных параметров, при помощи которых можно оценить уровень изменчивости доступных элементов питания растений. В практике традиционного агрохимического обследования полей по обеспеченности азотом используют показатели определения содержания гидролизуемых и минеральных (нитратных и аммонийных) форм азота с расчетом их запасов. Для перспектив внедрения систем точного земледелия необходимо дать оценку пригодности результатов определения доступных форм азота и сравнить пространственное распределение полученных данных [1, 3].

Цель исследования – оценить вариабельность различных форм доступного азота в черноземной почве для перспектив внедрения систем точного земледелия.

Объект исследования – пахотный выщелоченный чернозем Заинского района Республики Татарстан. Отбор образцов проводился по стратифицировано рандомизированной схеме. В качестве страт использовали элементарные ячейки смешанных образцов, в пределах страт закладывались прикопки, из которых отбирались почвенные пробы на глубину 0-20 и 20-40 см. Одновременно отбирались смешанные образцы для определения щелочногидролизуемого азота вокруг точки с применением тростевого бура. Всего проанализировано 100 почвенных проб. Ионметрическое определение нитратного азота ($N-NO_3$) (ГОСТ 26951-86) и фотометрическое определение обменного аммония ($N-NH_4$) (ГОСТ 26489-850) проводили в образцах естественной влажности, щелочногидролизуемый азот (ЩГ) определяли по методу Корнфилда. Также отбирались пробы для определения влажности и плотности сложения почвенного материала. Данные были использованы для расчета запаса минерального азота (кг/га) в слое 0-20 и 20-40 см.

Результаты определения щелочногидролизуемого и минерального азота по слоям 0-20 см и 20-40 см представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты определения щелочногидролизуемого и минерального азота в пахотном черноземе (слой 0-20 см)

	ЩГ азот, мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , мг/кг	Минеральный азот, мг/кг	Запас минерального азота, кг/га
Среднее значение	123,20	4,96	6,05	11,01	17,95
Минимальное значение	305,20	1,06	2,82	4,02	6,53
Максимальное значение	229,52	21,51	14,78	35,06	60,42
Размах варьирования	43,04	20,45	11,96	31,04	53,89
Коэффициент вариации, %	18,75	99,77	44,72	62,99	63,05
Оценка коэффициента вариации	Средняя	Очень сильная	Очень сильная	Очень сильная	Очень сильная

Таблица 2

Результаты определения щелочногидролизуемого и минерального азота в пахотном черноземе (слой 20-40 см)

	ЩГ азот, мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , мг/кг	Минеральный азот, мг/кг	Запас минерального азота, кг/га
Среднее значение	101,73	3,68	4,48	8,15	17,16
Минимальное значение	315,47	0,84	1,36	2,29	5,25
Максимальное значение	217,86	9,86	9,69	16,13	32,90
Размах варьирования	58,88	9,02	8,33	13,84	27,65
Коэффициент вариации	27,03	50,21	39,04	36,21	34,13
Оценка коэффициента вариации	Сильная	Очень сильная	Очень сильная	Очень сильная	Сильная

Щелочногидролизуемый азот, является, по существу, легкогидролизуемым и характеризует содержание потенциально доступных его форм [2]. Его содержание в слое 0-20 см находится в пределах от 123,20 до 305,20 мг/кг, в слое 20-40 см от 101,73 до 315,47 мг/кг. Внутри полевая вариабельность оценивается как средняя в слое 0-20 см и как сильная в слое 20-40 см. В работе А.Н. Кадычевой с соавторами (2009) было изучено влияние полевых культур и минеральных удобрений на содержание и динамику щелочногидролизуемого и нитратного азота в агрочерноземе и установлено,

что значительное воздействие на динамику различных форм азота оказывают метеоусловия и в меньшей мере – культура и минеральные удобрения [1].

По представленным в таблице данным видно, что содержание минеральных форм азота уменьшаются вниз по профилю, в слое 0-20 см содержание изменяется от 4,02 до 35,06 мг/кг и от 2,29 до 16,13 мг/кг в слое 20-40 см. Коэффициент вариации оценивается как очень сильный, при низкой обеспеченности по полю, что может быть связано с тем, что минеральный азот рассчитывается как сумма аммонийных и нитратных форм. Общий запас минерального азота варьирует в пределах от 6,53 до 60,42 кг/га в слое 0-20 см и от 5,25 до 32,90 кг/га в слое 20-40 см, вариабельность оценивается как очень сильная и сильная, соответственно.

На рисунке 1 приведен корреляционный анализ между содержанием щелочногидролизуемого, минерального и запасов минерального азота в слое 0-40 см.

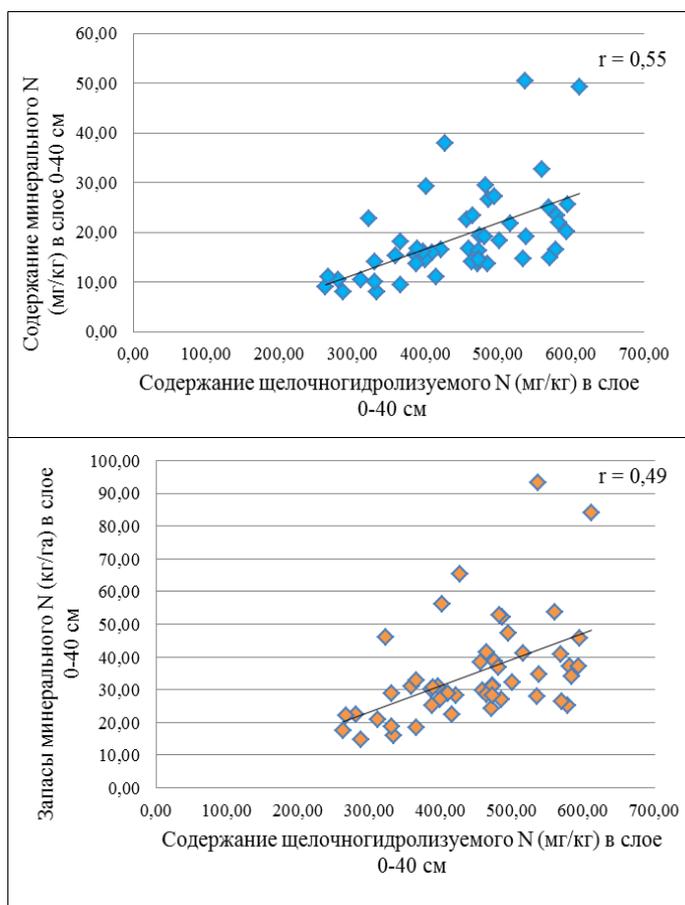


Рисунок 1. Корреляционный анализ между содержанием щелочногидролизуемого и минерального и запасов минерального азота в слое 0-40 см

Корреляция между данными показателями оценивается как средняя и составляет 0,55% для минеральных форм и 0,49% для запасов азота, т.е. связь между показателями есть, но на запасы, кроме содержания органических форм могут оказывать влияние агротехническое состояние почв, состояние почвенной микрофлоры, климатические факторы и др.

Можно сделать вывод, что запасы минерального азота могут характеризовать обеспеченность только на очень короткий промежуток времени и не могут использоваться для построения моделей обеспеченности доступным азотом на длительную перспективу.

Таким образом, содержание щелочногидролизуемого азота является более надежным показателем и его применение для создания интерполированных карт обеспеченности сельскохозяйственных угодий является более предпочтительным.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 19-29-05061 мк

Работа рекомендована к.б.н., зав. каф. почвоведения КФУ Е.В. Смирновой.

Список литературы:

1. Кадычегова, А.Н., Динамика подвижных соединений азота в агрочерноземе текстурно-карбонатном под бобовыми культурами / В.В. Чупрова, В.А. Кадычegov // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №8. – С.19-26
2. Чекаев, Н.П. Изменение агрохимических показателей чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях прямого посева / Н.П. Чекаев, Е.О. Кочмина // Нива Поволжья. – 2018. – № 1 (46). – С.90-96
3. Smirnova, E. Evaluation of variability of agrochemical properties on agricultural lands in precision farming perspective technologies / E. Smirnova, K. Giniyatullin, I. Sahabiev, L. Ryzhikh // BIO Web of Conferences. 2020. - 17, P. 1-4.

UDK 631.423

**EVALUATION OF THE VARIABILITY OF VARIOUS FORMS OF
AVAILABLE NITROGEN IN ARABLE CHERNOZEM SOILS**

Gordeeva Karina Andreevna

graduate student

karina_869@mail.ru

Khuzina Jamilya Ramilevna

master student

khuzina.dzhamilya@mail.ru

Kazan (Volga Region) Federal University

Kazan, Russia

Annotation. A comparison was compared of the spatial distribution hydrolysable nitrogen and mineral forms of nitrogen in arable chernozem soil in order to use precision farming. It has been established that the content of hydrolysable nitrogen is a more reliable indicator to create interpolated maps agricultural fields.

Key words: variability, precision farming, nitrogen, chernozem soil, agrochemical analysis.