

**Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Томский государственный университет  
Общество почвоведов им. В.В. Докучаева  
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН  
Институт мониторинга климатических  
и экологических систем**

**ОТРАЖЕНИЕ  
БИО-, ГЕО-, АНТРОПОСФЕРНЫХ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПОЧВАХ  
И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ**

**Сборник материалов  
V Международной научной конференции,  
посвященной 85-летию  
кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ**

*7–11 сентября 2015 г.,  
г. Томск, Россия*

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2015

## Азот в агрогенных черноземах Минусинского прогиба

Н.А. Перченко, В.З. Спирина

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск*

## Nitrogen in agrogenic cernozem Minusinsk trough

N.A. Perchenko, V.Z. Spirina

*National Research Tomsk State University, Tomsk*

*В результате проведенных исследований агрочерноземов Минусинского межгорного прогиба, формирующихся на разных почвообразующих породах, получены данные по содержанию и формам азота. Максимальное количество азота, как и гумуса, имеют почвы, развитые на бурых и аллювиальных суглинках, меньше всего содержится азота на красноцветных и пестроцветных породах. Черноземы на лессовидных суглинках характеризуются большим содержанием как минеральных, так и легкогидролизуемых форм азота. Из минеральных форм преобладает аммонийный азот. Выявлены существенные различия по запасам минерального азота в почвах. Максимальные запасы азота имеют черноземы на лессовидных суглинках, минимальные – на красноцветных и пестроцветных породах, что связано с разной интенсивностью процессов минерализации азотсодержащих органических соединений.*

**Ключевые слова:** *черноземы, почвообразующие породы, суглинки, гумус, минерализация, азот, запасы, формы, нитраты, аммоний.*

Соотношение форм азота в почвах зависит от характера процессов гумусообразования, поскольку обуславливается соотношением групп гумусовых веществ. Изучение форм азотистых соединений почв необходимо для выяснения биохимической сущности процессов гумусообразования, скорости мобилизации азота гумусовых веществ микроорганизмами и превращения его в усвояемые для растений соединения.

Объектом исследования послужили обыкновенные черноземы межгорных котловин Минусинского прогиба, сформированные на красноцветных и пестроцветных породах, бурых и лессовидных суглинках, на древней террасе Енисея, сложенной мощной толщей галечниковых отложений, покрытых плащем суглинков. Черноземы по гранулометрическому составу являются средне- и тяжелосуглинистыми и относятся к среднегумусным и среднемощным видам. Реакция среды изменяется от нейтральной в гумусовом горизонте до слабощелочной в карбонатном.

Состав соединений азота в почвах и его запасы зависят от одновременно протекающих процессов – разложения и минерализации органических веществ и биологического синтеза новых азотсодержащих органических соединений. Так, черноземы на бурых суглинках и аллювиально-галечниковых отложениях, кото-

рые отличаются более мощной зоной гумусонакопления, наиболее богаты гумусом и азотом. В черноземах на красноцветных и пестроцветных породах девона содержание азота существенно ниже. Характер поведения азота в профиле почв аналогичен распределению гумуса. Величина отношения C/N, как показатель относительной обогащенности гумуса азотом и степени его доступности растениям, в гумусово-аккумулятивном горизонте черноземов сравнительно небольшая и колеблется от 10,6 до 11,8.

Основные запасы гумуса и азота сосредоточены в верхней метровой толще почвы – 15,8–24,2 т/га, пахотный и подпахотный горизонты черноземов равноценны. По запасам гумуса и азота черноземы Минусинского прогиба превосходят аналогичные почвы европейской части страны в результате замедленного темпа разложения органического вещества в связи с сокращением периода активных температур, оптимальной влажности и интенсивной микробиологической деятельности [1].

Основная часть азота (98,1–99,8%) исследованных почв представлена органическими соединениями, входящими в состав гумуса, и только 0,43–1,91% от общего азота составляет его минеральная форма. Эти почвы отличаются значительной закрепленностью азота в гетероциклическом ядре гумусовых кислот, в связи с чем основная часть азота сосредоточена в трудногидролизующихся и негидролизующихся соединениях (таблица).

**Фракционный состав азота черноземов Минусинского прогиба  
(% от общего содержания азота в почве)**

Горизонт	Глубина, см	Азот общий, %	Фракции азота			
			Nм	Nлг	Nтг	Nнг
Черноземы на лессовидных суглинках						
Апах	0-24	0,33	1,5	3,2	25,5	69,8
АВк	30-40	0,23	1,2	3,5	24,3	71,0
В <sub>1</sub> к	60-70	0,12	1,4	3,7	27,4	67,5
Черноземы на бурых суглинках						
Апах	0-25	0,42	1,0	2,2	21,9	79,8
АВк	30-40	0,26	1,0	2,2	22,4	74,4
В <sub>1</sub> к	55-65	0,10	1,3	2,4	23,4	72,9
Черноземы на аллювиальных суглинках						
Апах	0-20	0,43	0,9	2,3	21,1	75,7
АВк	30-40	0,25	0,8	1,6	22,3	75,3
В <sub>1</sub> к	50-60	0,07	0,7	0,9	36,8	61,6
Черноземы на элювиально-делювиальных красноцветных суглинках						
Апах	0-24	0,35	1,1	2,4	24,2	72,3
АВк	30-40	0,19	1,3	2,5	26,2	70,0
В <sub>1</sub> к	60-70	0,10	1,4	2,7	27,9	68,0
Черноземы на элювиально-делювиальных пестроцветных суглинках						
Апах	0-24	0,33	0,9	2,6	14,8	81,7
АВк	30-40	0,19	1,3	2,6	25,6	70,5
В <sub>1</sub> к	50-60	0,10	1,4	2,8	27,0	68,8

*Примечание.* Nм – минеральный азот; Nлг – легкогидролизующийся азот; Nтг – трудногидролизующийся азот; Nнг – негидролизующийся азот.

Следовательно, большая доля органического азота рассматриваемых почв слабо вовлекается в биологический круговорот. Некоторые исследователи эту

фракцию азота относят к «мертвому» запасу, не имеющему агрохимического значения. Наибольшее количество негидролизуемого азота отмечается в верхних горизонтах практически всех почв, но особенно в верхних горизонтах черноземов на бурых и элювиально-делювиальных пестроцветных суглинках. Вероятно, это связано со снижением скорости мобилизационных процессов и с битумизацией органического вещества в этих почвах.

Количество гидролизуемых форм азота увеличивается с глубиной, возможно, за счет перемещения амидов и других лабильных соединений азота. В целом, гидролизуемый азот представляет ту часть органического азота, который может служить источником пополнения его минеральных форм. В его составе преобладают трудногидролизуемые соединения; количество же легкогидролизуемого азота в 5–10 раз ниже. Наиболее высокие величины легкогидролизуемого азота наблюдаются в черноземах, развитых на лессовидных суглинках, у которых более благоприятные воздушные и водные свойства, наименьшие – на девонских породах.

Наибольший интерес при оценке азотного состояния почв представляет минеральный азот. Эта фракция очень динамична во времени и является самым доступным, непосредственным источником минерального питания для растений. Минеральный азот составляет небольшую долю в валовом содержании этого элемента во всех исследованных черноземах, несколько большим содержанием минерального азота выделяются обыкновенные черноземы, сформированные на лессовидных суглинках. Иначе говоря, содержание минеральных форм азота, включая и легкогидролизуемую фракцию, отражает слабую минерализацию органического вещества изученных почв. В составе минеральных соединений не прослеживается существенных различий в содержании аммиачного и нитратного азота за исключением черноземов, развитых на пестроцветных породах, где количество  $N-NH_4$  в 2–5 раз превышает содержание  $N-NO_3$ .

Нитратный азот в почве образуется за счет окисления имеющегося в ней аммиачного азота. Отсюда следует, что высокая энергия нитрификации в почве косвенно свидетельствует и об интенсивном образовании в ней аммиачного азота, который, однако, не успевает накопиться в больших количествах и при наличии благоприятных условий быстро окисляется в нитраты. Поэтому малое количество в почве аммиачного азота отнюдь не является свидетельством слабой энергии аммонификации [2]. Процессы аммонификации хотя и зависят от метеорологических условий, все же в меньшей степени подвержены их влиянию, чем процессы нитрификации. Кроме того, невысокое содержание нитратов может быть связано с их усвоением растениями, с подавлением процесса нитрификации за счет снижения влажности и аэрации почв, а также в результате процесса денитрификации [3].

Таким образом, оценивая результаты изучения фракционного состава азота черноземов Минусинской котловины, можно отметить, что исследуемые почвы содержат значительно больше трудногидролизуемых и негидролизуемых форм азота по сравнению с аналогичными почвами других регионов России, что обусловлено низкой степенью минерализации органического вещества. Короткий период оптимальной температуры и влажности сдерживают процессы минерализации органического вещества и накопления минеральных форм азота в почве.

Обыкновенные черноземы, сформированные на лессовидных суглинках, обладают более благоприятным комплексом условий для минерализации органики, поэтому содержат несколько больше как минеральных, так и легкогидролизуемых форм азота.

#### Литература

1. Гамзиков Г.П., Шотт П.Р. Изменение агрохимических свойств почв при длительном сельскохозяйственном использовании // Материалы научных чтений, посвященных 100-летию Н.В. Орловского. Новосибирск, 1999. С. 9–11.
2. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота лугово-черноземных почв Сибири // Почвоведение. 2004. № 1. С. 82–91.
3. Шотт П.Р. Суточная динамика азотфиксирующей активности однолетних агроценозов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2003. № 2. С. 81–84.

#### Summary

*The studied soils contain significantly more down the non-hydrolysable and neytralizuet forms of nitrogen in comparison with similar soils in other regions of Russia due to the low degree of mineralization of organic matter. The short period of optimum temperature and humidity inhibit the processes of mineralization of organic matter and accumulation of mineral forms of nitrogen in the soil. Ordinary black soils formed on loess-like loam, enjoy a more favourable set of conditions for mineralization of organic matter, and therefore contain several more mineral and light-hydrolyzing forms of nitrogen.*

УДК 322.334: 631.47

## **Динамика структуры земельных ресурсов Кемеровской области: анализ, проблемы, перспективы**

О.И. Подурец

*Кемеровский государственный университет, г. Новокузнецк,  
Glebova-Podurets@mail.ru*

## **The dynamics of the land resources of the Kemerovo area: analysis, problems and prospects**

O.I. Podurets

*Novokuznetsk Branch-Institute of Kemerovo State University, Glebova-Podurets@mail.ru*

*Высокая индустриализация региона и интенсивное промышленное освоение создает мощное техногенное воздействие на природную среду. Горное производство связано с изъятием из хозяйственного оборота земель и уменьшением площади земель сельскохозяйственного назначения, что влияет на изменение структуры земельных ресурсов.*

**Ключевые слова:** *земельные ресурсы, категории земель, структура земельных угодий, нарушенные земли.*