

Российская академия сельскохозяйственных наук
Сибирское региональное отделение

Государственное научное учреждение
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АГРАРНЫХ ПРОБЛЕМ ХАКАСИИ

МОО Общество почвоведов им. В.В. Докучаева
ХАКАССКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПОЧВЫ ХАКАСИИ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 85-ЛЕТИЮ М.Г. ТАНЗЫБАЕВА
(19-20 января 2012 г., Абакан, Республика Хакасия)

Абакан, 2012

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВТОРИЧНОГО НАКОПЛЕНИЯ ГУМУСА В СТАРОПАХОТНОМ ГОРИЗОНТЕ ЗАЛЕЖНЫХ СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

А.Г. Фазылова, К.Г. Гиниятуллин, О.И. Базяк,
М.Р. Шарипова, А.А. Шинкарев
Приволжский федеральный университет
Россия, Казань, anisa.fazylova@yandex.ru

Изменение системы землепользования в России в последние два десятилетия привело к заметному увеличению площади залежных земель. По оценкам разных источников, общая площадь пахотных угодий, выведенных из земледелия в последнее время в Российской Федерации, сильно варьируется. Согласно данным ФАО ЮНЕСКО, площадь пашни в РФ за 1990–2003 гг. сократилась на 9,3 млн га. По данным Росстата, опирающегося на данные Федерального агентства кадастра объектов недвижимости, уменьшение площади пахотных земель за тот же период произошло на 14,8 млн га. По другим данным, площадь залежных земель в РФ может достигать 34 млн га. На заброшенных сельскохозяйственных землях происходит естественный процесс сукцессий растительных сообществ, который в пределе должен привести к восстановлению исходной растительности и существенным изменениям состояния старопахотных почв. Его следует рассматривать как важный фактор современной эволюции почв России. Проблема современных залежных земель актуальна и для Сибирского федерального округа. Согласно исследованиям И.Н. Кургановой с соавторами [4], при выведении пахотных почв из оборота скорость аккумуляции органического углерода в бывшем пахот-

лов, овец и коз – 189,5 тыс. голов, поголовье птицы – 1458,9 тыс. голов (на 1.04.2011). В структуре поголовья скота на долю хозяйств населения приходится 59,9% крупного рогатого скота, 80,9% – свиней, 37,4% – овец и коз.

В целом итоги 2011 г. говорят о некоторой стабилизации социально-экономического развития Республики Хакасия и ее сельского хозяйства.

Литература

1. Аганбегян, А. О месте экономики России в мире (по новым данным о международном сравнении валового внутреннего продукта) // Вопросы экономики. – 2011. – С. 43–45.
2. Антильев, А.Г. «Архаичное» российское общество и проблемы его модернизации // Социально-гуманитарные знания. – 2010. – № 6. – С. 3–13.
3. Зимин, В.М. Упорной работой достигнем процветания. Выступление с ежегодным обращением к Верховному Совету, Правительству и общественности Республики Хакасия // Хакасия. – 2011, 3 декабря. – с. 1, 3–7.
4. Известия. – 2012, 17 января.
5. Иньшина, Н. Дождь наград, как звон бокалов // Хакасия. – 2011, 26 ноября. – с. 3.
6. Как живешь, республика? Социально-экономическое положение Хакасии в январе-сентябре 2011 года // Хакасия. – 2011, 15 ноября. – с. 4.
7. Отчет Правительства Республики Хакасия и десятилетиями исполнительных органов власти в 2010 г. // Хакасия. – 2011, 3 июня. – с. 3–5.
8. Торосов В.М. Региональная экономика: Учебное пособие. – Абакан, 2000.
9. Тугужекова В.Н. Актуальные проблемы истории Хакасии. (1917–начало 2000-х гг.): Учебное пособие. – Абакан, 2010. – с. 143–147.
10. Шульбаев В.К. Хакасия в 90-е годы XX века: проблемы социально-экономического развития. – Абакан, 2004.

ном слое (0-20 см) составляет в среднем 99 ± 14 г С/м² год. При этом зависимости скорости его накопления от длительности периода восстановления наиболее удовлетворительно описываются отрицательными логарифмическими функциями, т.е. максимальная аккумуляция гумуса характерна для начального периода зарастания старопашотных земель.

Образование залежей в лесной зоне сопровождается сапропродвольными сукцессиями сорной, затем луговой и древесной растительности, при этом на старопашотный горизонт сверху накладывается формирование вторичного гумусово-аккумулятивного горизонта, а в нижней части — горизонта оподзоливания [1]. В результате, в границах исходно более или менее однородного старопашотного горизонта, сформированного при систематической отвальной основной обработке, формируются слои с различным гумусовым состоянием [2]. Неоднородность старопашотного горизонта залежных почв по содержанию гумуса можно использовать для быстрой диагностики изменения их гумусового состояния и оценки масштабов вторичной аккумуляции гумуса.

Цель работы — изучение характера дифференциации старопашотного горизонта светло-серой лесной почвы по содержанию гумуса под влиянием многолетней залежи и характеристика пространственной неоднородности вторичного гумусонакопления.

Объектами исследования были залежные светло-серые лесные почвы — слабоэродированная на слабопокатом склоне (залежь 25-30 лет) и незеродированная на водораздельной возвышенности (залежь 7-8 лет). В настоящее время оба массива находятся под лугово-разнотравной растительностью, застающей березой, осиной и единичной сосной. В центральной части контуров исследованных почв были заложены разрезы для отбора профилейных образцов и характеристики почвенных разновидностей. Одновременно равномерно по контуру почвы заложивались прикопки, из которых отбирались последние образцы старопашотного горизонта (после отделения новообразованной дернины). В образцах из верхней и нижней части го-

ризонта $A_{\text{старопаш}}$ определяли содержание гумуса и общего азота. Анализы проводили в трех повторностях. Статистическую обработку данных проводили с применением пакетов MS Excel и Statistika 6.0.

Результаты определения гумуса приведены в таблицах 1 и 2. Вероятностное распределение содержания гумуса в верхних и нижних слоях старопашотного горизонта обеих исследованных почв оценивали по критерию Шапиро-Уилка. Значение статистики критерия Шапиро-Уилка (W) для содержания гумуса в верхнем слое старопашотного горизонта слабоэродированной светло-серой лесной почвы составляет 0,92, при расчетной статистической значимости (p) 0,24, в нижнем слое — 0,89, при расчетной статистической значимости 0,07. Значение статистики критерия Шапиро-Уилка (W) для содержания гумуса в верхнем слое старопашотного горизонта незеродированной светло-серой лесной почвы составляет 0,92, при расчетной статистической значимости (p) 0,17, в нижнем слое — 0,90, при расчетной статистической значимости 0,1. Для всех значений содержания гумуса нормальность распределения (на 5% уровне значимости) принимается.

Содержание гумуса в верхней части $A_{\text{старопаш}}$ эродированной светло-серой лесной почвы составляет в среднем 2,2% при средней изменчивости совокупности (коэффициент вариации (V) составляет 14,1%), в нижней части — 1,4%, также при средней изменчивости совокупности ($V=17,9\%$). В незеродированной почве содержание гумуса в верхней части $A_{\text{старопаш}}$ составляет 2,6% при слабой изменчивости совокупности ($V=5,3\%$), в нижней части — 2,4% также при слабой изменчивости совокупности ($V=5,0\%$).

Оценку существенности разницы между содержанием гумуса в верхней и нижней части $A_{\text{старопаш}}$ проводили по парному двухвыборочному t -тесту с учетом сопряженности выборок. Разница средних значений содержания гумуса в слоях старопашотных горизонтов обеих почв является существенным. Значение парного t -критерия разницы содержания гумуса в верхнем и нижнем слоях старопашотного горизонта слабоэродирован-

ной светло-серой лесной почвы составляет $t=15,3$ при критическом значении $t_{05}=2,14$. Для незеродированной светло-серой лесной почвы $t=6,6$ при критическом значении $t_{05}=2,14$. Для слабоэродированной почвы эта разница составляет в среднем $0,79\%$ при сильном варьировании ($V=25,7\%$), а для незеродированной — $0,15\%$ также при сильном варьировании ($V=58,9\%$).

Таблица 1

Содержание гумуса в верхнем и нижнем слоях старопахотного горизонта светло-серой слабоэродированной почвы

Номер при- копки	Глубина верхне- го слоя	Содержание гу- муса в верхнем слое (M±m), %	Глубина нижнего слоя	Содержание гу- муса в нижнем слое (M±m), %	Разность в содер- жании гумуса меж- ду слоями, %
1	4-14,5	2,09±0,06	14,5-25	1,44±0,08	0,65
2	4-11	2,21±0,04	11-18	1,27±0,08	0,94
3	4-14	2,16±0,1	14-24	1,71±0,17	0,45
4	4-11,5	2,03±0,24	11,5-19	1,34±0,26	0,69
5	4-11,5	2,38±0,2	12,5-21	1,84±0,23	0,53
6	3-9,5	2,97±0,11	9,5-16	1,92±0,03	1,05
7	4-14,5	2,77±0,01	14,5-19	1,69±0,04	1,09
8	5-15	2,04±0,02	15-25	1,11±0,03	0,93
9	4-13	2,37±0,02	13-22	1,41±0,08	0,96
10	4-13,5	1,95±0,04	13,5-23	1,31±0,02	0,64
11	4-14	2,14±0,03	14-24	1,55±0,04	0,59
12	4-14,5	2,48±0,05	14,5-25	1,45±0,02	1,04
13	4-13	1,82±0,01	13-18	1,06±0,02	0,76
14	4-15	1,99±0,06	15-22	1,17±0,03	0,82
15	4-15	2,02±0,03	15-26	1,32±0,05	0,70
Сред- нее		2,23±0,07		1,44±0,08	0,79

Таблица 2
Содержание гумуса в верхнем и нижнем слоях старопахотного горизонта

светло-серой незеродированной почвы

Номер при- копки	Глубина верхнего слоя	Содержание гумуса в верхнем слое (M±m), %	Глубина нижнего слоя	Содержание гумуса в нижнем слое (M±m), %	Разность в содержании гумуса между слоями, %
1	3-12,5	2,54±0,05	12,5-22	2,30±0,05	0,25
2	3-14,5	2,71±0,03	14,5-26	2,55±0,08	0,16
3	3-15,5	2,55±0,01	15,5-28	2,30±0,01	0,25
4	3-16,5	2,86±0,12	16,5-30	2,60±0,02	0,26
5	3-15	2,71±0,04	15-27	2,44±0,05	0,27
6	3-13	2,65±0,08	13-23	2,57±0,01	0,08
7	2-12,5	2,42±0,09	12,5-23	2,35±0,03	0,07
8	3-14,5	2,56±0,04	14,5-26	2,32±0,02	0,24
9	3-18,5	2,45±0,02	18,5-34	2,32±0,02	0,13
10	2-12	2,41±0,09	12-22	2,24±0,09	0,17
11	4-13	2,56±0,06	13-22	2,49±0,03	0,07
12	4-15	2,43±0,07	15-26	2,42±0,05	0,01
13	4-14	2,61±0,05	14-24	2,56±0,04	0,05
14	4-14	2,4±0,06	14-24	2,29±0,02	0,11
15	4-15,5	2,46±0,07	15,5-27	2,35±0,08	0,11
Сред- нее		2,55±0,06		2,41±0,04	0,15

Несмотря на значительное варьирование совокупностей, распределение разницы содержания гумуса в верхней и нижней части старопахотных горизонтов обеих почв также уверенно аппроксимируется нормальным законом при 5% заданном уровне значимости. Значение статистики критерия Шапиро-Уилка (W) для разницы в содержании гумуса между верхним и нижним слоями старопахотного горизонта слабоэродированной светло-серой лесной почвы составляет 0,96, при расчетной статистической значимости (p) 0,64. Для незеродированной

светло-серой лесной почвы составляет 0,91, при расчетной статистической значимости 0,15.

Выявлено незначительное, но все же статистически значимое по данным парного двухвыборочного t-теста изменение granulometricкого состава старопахотного горизонта. Так содержание фракции ила в верхней части $A_{старопах}$ составляет 14,0%, в нижней — 15,3% ($t=2,68$ при t критическом 2,26 и $\alpha=0,05$). Такое перераспределение ила не соответствует предположению о протекании существенного процесса оподзоливания в нижней части старопахотного горизонта, что могло бы привести к снижению содержания гумуса, по крайней мере в начальный период зарастания при господстве лугово-разнотравной растительности. Тогда разницу в содержании гумуса можно отнести к пулу гумуса, новообразованного под дерниной залежной травянистой растительности в верхней части старопахотного горизонта.

Если повышенное содержание гумуса в верхней части горизонта $A_{старопах}$ отнести к новообразованному органическому веществу, то обращает на себя внимание сильное пространственное варьирование его содержания. Оно проявляется на фоне среднего (для эродированной почвы) и низкого (для неэродированной почвы) варьирования исходного содержания гумуса в пахотном горизонте (за которое условно можно принять варьирование содержания гумуса в нижних слоях). Для оценки возможной связи накопления вторичного гумуса под влиянием залежи от исходного содержания в пахотном горизонте проводили оценку регрессионной зависимости между содержанием гумуса, накопленным в верхнем слое старопахотного горизонта, и его содержанием в нижней части. Результаты приведены на рисунке.

А Б

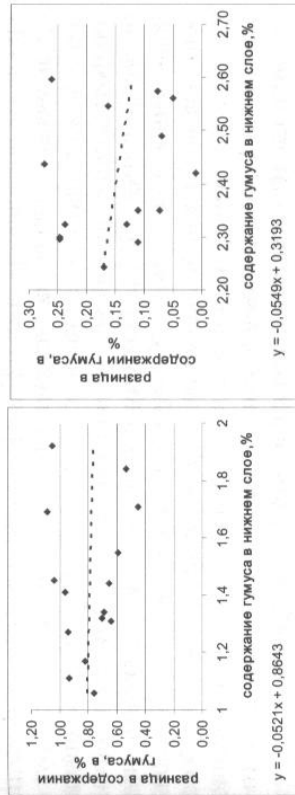


Рис. Зависимость разницы содержания гумуса в слоях от исходного содержания в нижнем слое горизонта Апах.

А - светло-серая лесная слабоэродированная, Б - светло-серая лесная неэродированная.

Зависимости характеризуются очень низким и статистически незначимым значением коэффициента корреляции. Анализ зависимостей может интерпретироваться как отсутствие связи между количеством новообразованного гумуса в верхней части старопахотного горизонта и его предполагаемым исходным содержанием в пахотной почве до перевода в залежное состояние.

Для оценки качества новообразованного гумуса рассчитывали отношение C/N в послонных образцах старопахотного горизонта слабоэродированной светло-серой лесной почвы. По содержанию общего азота слой старопахотной почвы также отличаются. Содержание общего азота в верхнем слое составляет в среднем 0,15%, в нижнем — 0,12%. Результаты парного двухвыборочного t-теста для средних также показывают, что по содержанию общего азота между верхним и нижним слоем существует статистически значимая разница (значение критерия существенности составляет 2,96 при критическом значении $t_{05}=2,77$). Отношение C/N в верхней части старопахотного горизонта исследованных залежных светло-серых лесных почв составляет 8,4, в нижней части — 6,3.

Известно, что деградное органическое вещество почв обыч-

но характеризуется низким содержанием азота по сравнению с собственными гумусовыми веществами из-за высокой степени микробного поглощения азота [3, 5]. Также известно, что часть органического вещества, устойчивого к окислительной деградации, может быть представлено органическими соединениями алифатической природы, не связанными с минеральными поверхностями [6, 7]. Поэтому вполне логично заключить, что повышенное отношение C/N в верхней части старопахотного горизонта связано с аккумуляцией под дерниной прежде всего грубого (детритного) гумуса. Из приведенных данных видно, что значение отношения C/N существенно выше в верхней части пахотного горизонта, где наблюдается накопление вторичного гумуса.

Проведенные исследования позволяют предположить, что дифференциация гумуса в А^{старопах} характеризуется сильной вариабельностью, значительно превышающей исходную горизонтальную вариабельность содержания гумуса в пахотной почве, которая носит случайный характер и не связана с исходным содержанием гумуса в пахотной почве. Накопленный в верхней части старопахотного горизонта гумус характеризуется повышенным отношением C/N, что может свидетельствовать о его детритном характере. Можно предположить, что накопление вторичного гумуса в залежных светло-серых лесных почвах связано, в первую очередь, с микропестротой залежной растительности в начальный период зарастания пашни и sukcesий растительного покрова.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 11-04-00522-а).

Литература

1. Владыченский, А.С. Изменение некоторых свойств таежных почв при прекращении их сельскохозяйственного использования (на примере Костромской области) // А.С. Владыченский, В.М. Телесина, М.В. Иванов // Доклады по экологическому почвоведению, вып. 3. — 2006. — № 3. — С. 130-150.
2. Квасова, А.М. Влияние землепользования на гумусное состояние и дыхательную активность серых лесных почв // А.М. Квасова, И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню, А.Ю. Давыдова, Е.М. Гуляева // Труды 4 Всероссийской научной конференции «Гуминовые вещества в биосфере» —

С.-Пб.: Издательский дом С.-Пб. гос. ун-та, 2007. — С. 260-262.
3. Когут, Б.М. Состав и свойства гуминовых кислот различных вытяжек и фракций типичного чернозема / Б.М. Когут, К.В. Дьяконова, Л.С. Травникова // Почвоведение. — 1987. — № 7. — С. 31-37.

4. Курганова, И.Н. Изменение общего пула органического углерода в залежных почвах России в 1990-2004 гг. / И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню, А.З. Швиденко, П.М. Сапожников // Почвоведение. — 2010. — № 3. — С. 361-368.

5. Титова, Н.А. Состав компонентов тонкодисперсных частиц пахотной дерново-подзолистой почвы / Н.А. Титова, Л.С. Травникова, Ю.В. Куваева, И.В. Володарская // Почвоведение. — 1989. — № 6. — С. 89-97.

6. Eusterhues K. Stabilization of soil organic matter isolated via oxidative degradation / K. Eusterhues, C. Rumpel, I. Kugel-Knabner // Org. Geochem, 2005. V. 36. — P. 1567-1575.

7. Leifeld J. Soil organic matter fractions as early indicators for carbon stock changes under different land-use / J. Leifeld, I. Kugel-Knabner // Geoderma, 2005. - V.124. - P.143-155.

УДК 633.1:581.14(517)

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ВСХОЖЕСТЬ И БИОМАССУ

Г. Хишигжаргал, Ц. Нямдорж, Я. Мягмарсурэн
Научно-исследовательский институт растениеводства
и земледелия, Монголия, Дархан
Hishigee_6052@yahoo.com, пуамаараг@yahoo.com

Актуальность проблемы и цель исследований

Под влиянием засушливого климата и постоянной засухи у яровой пшеницы уменьшается выход семян, и семена становятся мелкими, тем самым наблюдается тенденция снижения