

International Symposium on Light in Horticultural Systems. —2012 г. —14 oct. — С.130-136

2. Соромотина, Т.В. Практикум по овощеводству / Т.В. Соромотина. – Пермь: «Прокрость», 2016 г. –306 с.

3. Авдеев С. С. Продуктивность и качество салата листового в Ростовской области // Фундаментальные исследования. -2012.- №7. - С.128-129.

4. Кондратьев В.М. Биологические особенности и элементы технологии выращивания салата посевного (*Lactuca sativa* L.) в пленочных теплицах Ленинградской области.: Автореферат диссертации кандидата с.-х. наук: 6.01.2009 г. / В.М. Кондратьев. – Санкт-Петербург, 2018. –157 с.

УДК 631.4: 631.417.1: 631.95:631.17

ПРОГНОЗ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ НОВГОРОДСКОЙ, ТУЛЬСКОЙ, БРЯНСКОЙ И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Добровольская Валерия Андреевна – аспирант факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, gafiatulina.valeriya@mail.ru;

***Аннотация.** Дана оценка возможности достижения глобальной цели «4 на 1000» и «2 на 1000» для Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей на основе расчета скорости секвестрации углерода в слое 0-30 см пахотными почвами этих областей, рассчитанной по методике ФАО GSOCseq.*

***Ключевые слова:** изменение климата, секвестрация углерода, «4 промилле».*

Введение. Управление балансом углерода почв является одним из инструментов сдерживания негативных последствий глобального изменения климата. Согласно отечественным специалистам, почвенная секвестрация органического углерода представляет собой совокупность двух процессов: перевода атмосферного углекислого газа в живое органическое вещество растений (фотосинтез) и трансформации мортмассы в почвенное органическое вещество с периодом полного разложения до 100 лет [3].

Инициатива «4 промилле» была выдвинута в 2015 году на конференции ООН по изменению климата и основана на идее компенсации выбросов парниковых газов путем увеличения запаса почвенного углерода через его секвестрацию [5]. Достижимость цели 4 промилле на территории России была поставлена под сомнение в работе Иванова и Столбового [2], где приводится обоснование для цели «2 промилле». Основные потери углерода пахотными почвами связаны с устаревшими технологиями обработки почвы и с эрозией [6], поэтому применение углеродосберегающих практик, таких как безотвальная обработка почвы, мульчирование поверхности, применение

сидератов, должно оказаться эффективным для секвестрации углерода. Многообразие почв и агроклиматических условий на территории России приводит к тому, что оценку секвестрации углерода необходимо производить с учетом почвенного покрова.

Целью данной работы является оценка скорости изменения запасов углерода в 0-30 см слое пахотных почв Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей в период 2020-2040 годов и возможности достижения целей 4 промилле и 2 промилле.

Объекты и методы. В 2020 году была сформирована серия глобальных карт потенциала секвестрации углерода слоем 0-30 см почвами сельхозугодий в рамках проекта ФАО ООН *GSOCseq* [1] на основе Ротамстедская модель динамики углерода *RothC*. Расчеты основаны на глобальных общедоступных базах данных. Каждый пиксел карты несет в себе прогноз скорости секвестрации углерода почвами (тС/га в год) на 2040 год с разрешением 1 км. Карты соответствуют различным сценариям землепользования: неизменного хозяйствования (далее - СНХ) и три сценария углеродсберегающих технологий (УТ1, УТ2 и УТ3), где предполагается увеличение поступающего органического вещества 5, 10 и 20%, соответственно. Величины 4 и 2 промилле были как четыре и две тысячные доли от гармонизированного моделью *RothC* запаса углерода на 2020 год.

В качестве объектов для исследования были рассмотрены почвы Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей. Они были разделены на части согласно почвенно-географическому районированию [4]. Зоне дерново-подзолистых почв южной тайги соответствуют почвы Новгородской и севера Брянской области, зоне серых лесных почв лиственных лесов – почвы юга Брянской и севера Тульской области, зоне оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи – почвы юга Тульской и севера Воронежской области, а зоне обыкновенных и южных черноземов степи – почвы юга Воронежской области.

Результаты и обсуждение. Моделирование показало, что максимальная скорость секвестрации присуща пахотным почвам юга Тульской области (табл. 1). Самые низкие показатели отмечены в черноземных почвах. Это согласуется с результатами оценки потенциала поглощения углерода почвами, опубликованными в последних исследованиях [3].

Таблица 1

Абсолютная скорость секвестрации углерода почвами (кгС/га в год) для различных сценариев землепользования

Область (часть области)	Сценарии			
	СНХ	УТ1	УТ2	УТ3
Воронежская область (юг)	-6,4	32,8	71,0	148,7
Воронежская область (север)	4,2	46,8	83,6	158,6
Брянская область (север)	35,0	74,5	91,2	126,1

Брянская область (юг)	61,9	100,7	124,6	172,2
Новгородская область	69,4	72,8	86,0	113,0
Тульская область (север)	108,1	144,7	176,5	237,4
Тульская область (юг)	148,3	202,4	256,1	362,0

Для всех рассмотренных территорий увеличение поступления в систему органического вещества приводит к росту долговременно закрепленного углерода, что свидетельствует о целесообразности применения углеродсберегающих практик.

Сравнение скорости секвестрации при различных сельскохозяйственных практиках с целевыми значениями 4 (или 2) промилле будет показателем достижимости цели международной инициативы. На графике (рис. 1) пунктиром нанесены уровни скоростей секвестрации, соответствующие 2 и 4 промилле. Гистограммой проиллюстрированы прогнозные скорости секвестрации по увеличению интенсивности применяемых углеродсберегающих практик (от голубого к синему цвету).

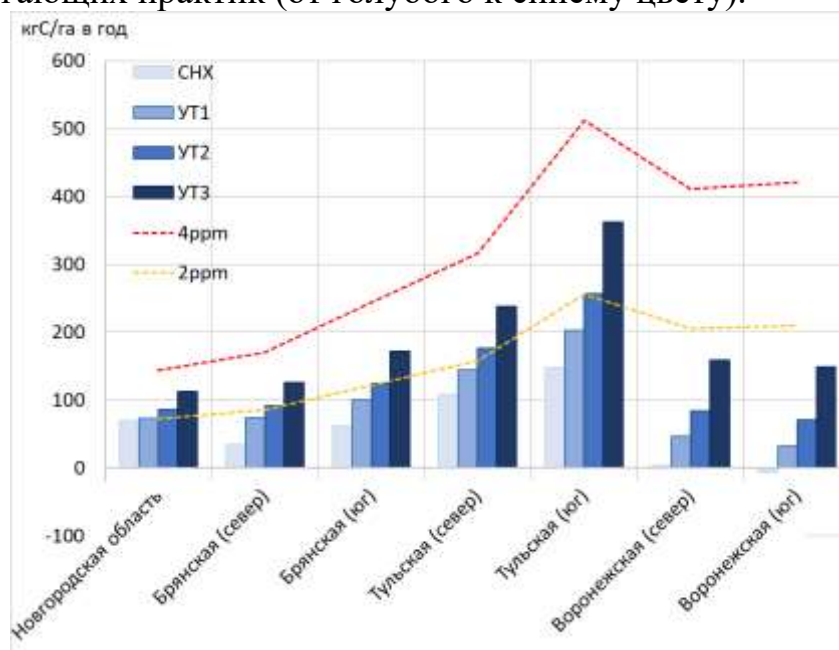


Рис. 1. Прогноз абсолютных скоростей секвестрации и уровни 4 и 2 промилле

Согласно прогнозу, достижение глобальной цели «4 промилле» невозможно ни одним объектом исследования даже при наиболее интенсивных технологиях сохранения углерода. Национальная же цель «2 промилле» вполне достижима и реализуется, в среднем, при выборе стратегии «УТ2», когда поступление органического вещества в почву увеличиться на 10%. Однако даже самые интенсивные практики неспособны добиться целевых показателей секвестрации на территории Воронежской области.

Выводы. Наибольшей скоростью секвестрации при сценарии неизменного хозяйствования обладают почвы юга Тульской области. Применение технологий, запаасающих почвенный углерод, эффективно и

способствует росту скорости его секвестрации на всех рассмотренных почвенно-географических зонах. Несмотря на это, достижение целей инициативы «4 промилле» невозможно для этих областей. Трансформирование её в национальную цель на уровне двух промилле обосновано и доступно для почв Нечерноземной зоны, в среднем, на уровне увеличения поступления растительных остатков на 10%.

Благодарности и источники финансирования. Работа выполнена при поддержке Фонда имени Геннадия Комиссарова.

Библиографический список

1. Technical specifications and country guidelines for Global Soil Organic Carbon Sequestration Potential Map (GSOCseq) / G. Peralta [et al.]. – Rome: FAO, 2020. – 34 p.
2. Иванов, А.Л. Инициатива “4 промилле” – новый глобальный вызов для почв России / А.Л. Иванов, В.С. Столбовой // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2019. – Вып. 98. – С. 185-202. – DOI: 10.19047/0136-1694-2019-98-185-202
3. Когут, Б.М. Оценка насыщенности почвы органическим углеродом / Б.М. Когут, В.М. Семенов // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2020. – Вып. 102. – С. 103-124. – DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-103-124
4. Урусевская И. С. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1:8 000 000: пояснительный текст и легенда к карте: учебное пособие / И. С. Урусевская, И. О. Алябина, С. А. Шоба. – М.: МАКС Пресс, 2020. – 100 с.
5. Maximising climate mitigation potential by carbon and radiative agricultural land management with cover crops / E. Lugato [et al.] // Environmental Research Letters. – 2020. – Vol. 15. №. 9. DOI: 10.1088/1748-9326/aba137
6. Soil carbon 4 per mille / B. Minasny [et al.] // Geoderma. 2017. – № 292. – P. 59–86. – DOI: 10.1016/j.geoderma2017.01.002

УДК 631.95

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ БИОУГЛЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА СКУЛЬПТОР В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Жигалева Ярослава Сергеевна, ассистент кафедры Экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zhigaleva@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии, tmv@rgau-msha.ru