

Воропаев С.Б.

Оренбургский государственный университет

E-mail: serega661@yandex.ru

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕПНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЛЕСУ ЛАНДШАФТОВ

В пределах степной зоны Предуралья, на девяти парах стационарных площадок под естественной растительностью, а также на пахотных участках, прилегающих к Бузулукскому бору и Пронькинскому лесному колку, были изучены полевыми и лабораторными методами основные генетические свойства почв. Установлено, что по мере удаления от лесного массива структурное состояние почв ухудшается, снижаются показатели водопроницаемости черноземов и повышается их плотность.

Ключевые слова: физические свойства почв (плотность, водопроницаемость), структура почв, биоценоз, агроценоз, Бузулукский бор.

В структуре земельного фонда степного Предуралья леса занимают ограниченную площадь, однако вопрос об их влиянии на природную среду, в первую очередь на сопредельные с ними территории, остается малоизученным. Исключение составляет Бузулукский бор, который исследовался выдающимися отечественными естествоиспытателями Г.Ф. Морозовым и С.И. Коржинским, Г.Н. Высоцким и А.П. Тольским, В.Н. Сукачевым и Ф.Н. Мильковым. Однако едва ли не все исследования были направлены на изучение самого лесного массива. Лишь в работах Г.Н. Высоцкого и Е.П. Кнорре имеются данные по влиянию бора на климат соседних с ним пространств, Ф.Н. Мильков отметил повышенную облесенность прилегающих к бору пространств.

Большой научный и практический интерес представляет исследование свойств почв, расположенных между лесом и степью. В последние годы появился ряд работ [2, 3, 5–7], в которых отражаются некоторые аспекты воздействия леса на почвы прилегающих к нему степных ландшафтов. Однако, несмотря на некоторые аспекты перечисленных работ, связанных с изучением влиянием леса на физические свойства почв прилегающих пространств, этот вопрос остается относительно малоизученным. В этой связи недостаточность знаний о влиянии лесных массивов на физические свойства почв соседних с ними естественных ландшафтов и агроценозов определяет актуальность настоящего исследования.

Цель работы заключается в изучении влияния мезоклимата леса на физические свойства черноземов прилегающих к ним ландшафтов и агроценозов.

Основным объектом работ послужили обыкновенные черноземы настоящих степей, расположенные в зоне влияния Бузулукского бора, на западной окраине Общесыртовской возвышенности. Кроме того, исследования выполнены в пределах той же подзоны на участке, приуроченному к небольшому березовому колку (Пронькинский стационар). Для детального выявления процессов почвообразования и формирования физических свойств почв на сопредельных с лесом пространствах были выбраны шесть стационарных площадок, расположенные вблизи Бузулукского бора. Каждая площадка состояла из целинного выровненного участка и многолетней (более 80–150 лет) пашни. Среднее расстояние между площадками составляло 7–9 км: первый участок находился в непосредственной близости от леса, на его опушке, а последний, шестой, участок находился на расстоянии 34 км от бора. Почвенная катена была ориентирована в восточном направлении. С целью подтверждения полученных данных были исследованы целинные и пахотные черноземы, расположенные на Пронькинском стационаре в центральной части Общесыртовской возвышенности, вблизи лесного колка общей площадью около 15 га. Первая точка располагалась непосредственно под лесом, вторая на расстоянии 1 км от леса и третья на удалении 2 км от него.

Методы исследования включали традиционные лабораторные анализы и полевые наблюдения, принятые в почвоведении [1, 4].

На средние многолетние показатели климата степной зоны лесная растительность накладывает мощный отпечаток. Она аккумулирует в лесных экосистемах значительное коли-

чество влаги, в т. ч. атмосферной. Установлено, что наибольшая высота снежного покрова наблюдается на первых участках целины и пашни: 41 см на целине и 32 см на пашне. По мере удаления от бора влияние леса на высоту снежного покрова ослабевает, и на последнем участке (шестая площадка) она составляет лишь 8 см и 9 см соответственно.

Тепловой режим почв во многом определяет направление и интенсивность почвообразовательных процессов. От него зависит продолжительность вегетационного периода, видового состава и продуктивности растительного покрова. Выполненные в летний период (июль – сентябрь 2007–2009 гг.) замеры температуры на глубине 20 см свидетельствуют о том, что по мере движения от леса к степи температура целинных почв имеет тенденцию к повышению; та же закономерность сохраняется и на пашне, но здесь температура верхнего слоя на 1–5 °С превосходит температуру целинных аналогов, при этом разница по этому показателю между почвами первого и последнего пахотного участков оказались минимальной [9].

Под влиянием своеобразных гидротермических условий, связанных с сочетанием мягкого мезоклимата соснового леса с сухим климатом степи, формируется естественный растительный покров окружающего лес пространства. Его видовой состав меняется от разнотравно-кострецовой на опушке до полынно-ковыльно-типчачковой на самой удаленной от леса территории [6, 8].

Интенсивность биологической активности черноземов (по убыли льняной ткани) по мере движения от соснового леса к степи снижалась. При этом на всех целинных участках она оказывалась меньшей, чем на пашне. Так, на противоположном от бора краю катены на пашне она оказалась на 5–12% ниже, чем на целине, что связано с относительной сухостью пахотного слоя черноземов агроландшафтов.

Анализ полученных морфологических данных свидетельствует об уменьшении мощности гумусово-аккумулятивного горизонта А+АВ с 67–75 см у почв, сформированных на первой и второй площадках, до 36 см в черноземах, приуроченных к восточному краю катены.

Под влиянием многолетнего пахотного использования гумусовый горизонт черноземов агроценозов за счет уплотнения подпахотных

слоев и выпаханности уменьшается с 39–42 см на первом и втором участках до 30 см на шестом.

Другими условиями, определяющими формирование системы показателей физических свойств почв, являются содержание и состав гумуса. Общее содержание гумуса на целине в слое 0–20 см снижается с 8,6% на втором участке до 5,4% на последнем; на пашне содержание гумуса в пахотном слое уменьшается с 6,6% на втором участке до 4,1% на шестом. Наименьшее содержание гумуса как на целине, так и на пашне выявлено на первых участках, на опушке леса – 3,6% и 2,8% соответственно. Здесь, под пологом леса, превалирует лесной тип почвообразования, поэтому отмеченная особенность является закономерной. Запасы гумуса как в слое 0–20 см, так и в слое 0–50 см на целине имеют максимальные значения на второй площадке наблюдений и, постепенно снижаясь, достигают относительного минимума на последнем участке опробывания (200,7 и 145,6 ц/га соответственно). На пашне этот показатель на всех площадках был ниже на 5–14,3% [7].

Под естественной растительностью высокие показатели агрономически ценной структуры (более 60%) выявлены в корнеобитаемом слое (0–30 см) на всех участках почвенно-геоботанической катены, а в пределах первых четырех площадок такой же уровень агрегатного состава почв наблюдается в слое 0–50 см. При этом амплитуда этого показателя (max-min) в слое 0–10 см составила 14,7%, а слое 10–20 см достигла 18,3%. В почвах агроландшафта не только произошло антропогенно обусловленное разрушение части агрономически ценных агрегатов, но и снизился размах колебания признака до 16,4% в слое 0–10 см и 9,5% в слое 10–20 см, т. е. произошла гомогенизация физических свойств почв по данному признаку.

Другим важным показателем структурного состояния почв является коэффициент структурности. Этот показатель в целинных почвах достигает максимума в зоне влияния леса, на втором и третьем участках, где этот признак в слое 0–40 см колеблется от 2,3 до 3,7 и постепенно снижается до 1,5–2,2 в пределах пятого и шестого участков. На пашне исследуемый показатель так же уменьшается в сравнении с целинными черноземами, а размах колебания этого признака значительно уже, чем на участках под целиной.

Оценка водопрочности агрегатов по так называемому критерию АФИ показывает, что отношение суммы агрегатов размером 0,25–1,0 мм при мокром и сухом просеивании на целине и на пашне соответствует хорошему качеству, т. е. равна более 100%. Однако внутри диапазона этого критерия прослеживается уже известная закономерность – по мере движения от соснового леса водопрочность агрегатов снижается, также отмечается выраженная гомогенизация этого показателя в черноземах агроландшафтов.

Еще одной характеристикой физических свойств почв является их плотность. Установлено, что весь комплекс генетически обусловленных свойств почв, расположенных в зоне влияния леса, предопределил их высокую устойчивость к многолетнему антропогенному воздействию. Даже на агроландшафтах в пахотном слое (20–30 см) плотность пахотных черноземов 1–4 участков не выходит за пределы верхней границы оптимального (1,0–1,3 г/см³) диапазона (по А.Г. Бондареву, 1985). На целине на всем протяжении катены она значительно меньше.

Полученные результаты по водопроницаемости почв, также как и их структура и плотность, значительно меняются в пространстве под целиной и являются относительно однородными в черноземах пахотных ландшафтов.

Таким образом, физические свойства обыкновенных черноземов под естественной растительностью, находящихся вблизи с лесным биогеоценозом (1–4 площадки), оказались близкими к оптимальным. На более отдаленных территориях показатели физических свойств почв под целиной снижались, но оставались в пределах хороших оценок признака. На пашне произошла закономерная гомогенизация физических свойств почв, связанная в первую очередь с использованием единых земледельческих технологий. Этот факт – снижение уровня признаков физических свойств почв на целине при движении от соснового леса к степи – связан с влиянием мезоклимата Бузулукского бора, являющегося на данной территории мощным климатообразующим фактором, который влияет на растительность (на целине и в агроценозе), на интенсивность и направленность процесса гумусообразования и как совокупный результат на формирование физических свойств почв.

В пределах Пронькинского стационара, приуроченного к центральной части Общесыртовской возвышенности, в окрестностях лесного колка площадью около 15 га были организованы аналогичные исследования на трех наблюдательных площадках (целина–пашня), образующих катену. Первая площадка располагалась непосредственно под лесом, вторая – на расстоянии 1 км от леса, третья – на удалении 3 км от него.

На опушке леса травянистый покров был представлен разнотравно-кострецовой растительностью, для второй точки характерна разнотравно-кострецово-типчаковой растительность, а на третьем участке произрастала разнотравно-ковыльно-типчаковая растительность. По мере удаления от леса происходит постепенное снижение общего проективного покрытия с 65–70% на первом участке до 55% на третьем.

Судя по уменьшению льняной ткани, наибольшей микробиологической активностью обладали целинные почвы первого и второго участков (убыль составила 28,0% и 29,2% соответственно), наименьшей – почвы третьей площадки, где вес ткани уменьшился на 18,7%. На пашне закономерность подтвердилась, но убыль ткани оказалась относительно меньшей.

Мощность горизонта А+АВ с 57 см на целине и с 48 см на пашне на территории, расположенной вблизи от леса, снижается до 37 и 28 см соответственно на третьей точке опробывания. Содержание гумуса в слое 0–20 см на всех учетных площадках является средним. Максимальное его содержание наблюдается на второй исследуемой площадке – 5,7% на целине и 5,0% на пашне.

Максимальная оструктуренность равна 74,6%, выявлена на целинном участке в слое 0–10 см участка №2, а наибольшая структурность почв на пахотном участке отмечена в том же слое первого участка, где содержание агрономически ценных агрегатов составила 65,2%. Коэффициент структурности черноземов под естественным травостоем оценивается как отличный (более 1,5) на всех участках в слое 0–20 см, а на втором участке высокие показатели коэффициента структурности присущи для всей мощности гумусового слоя.

Полученные данные по плотности черноземов свидетельствуют о том, что по мере удаления от леса этот показатель возрастает, не выходя при

этом за пределы оптимальной; лишь в подпахотном слое последнего участка агроландшафта она достигает значений $1,32 \text{ г/см}^3$ в слое 20–30 см и $1,35 \text{ г/см}^3$ в слое 30–40 см.

Следовательно, исследования, проведенные на территории Пронькинского стационара, в целом подтвердили результаты, полученные при изучении почв биогеоценозов, находящихся под влиянием мезоклимата Бузулукского бора [10].

Таким образом, выявлена закономерность, согласно ей на прилегающих к островным лесам степных пространствах формируются осо-

бые экологические условия и образуются почвы, свойства которых отличаются от свойств зональных (подзональных) аналогов, в пределах изученных лесных массивов. Это явление объясняется соседством в непосредственной близости между собой двух разных по происхождению, возрасту, составу и структуре экосистем – леса и степи, на границе между которыми формируется третья, переходная экосистема, с особыми, не типичными для степных черноземов свойствами, в том числе и с другими физическими признаками.

11.05.2012

Список литературы:

1. Вадонина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств и грунтов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
2. Верхоценцева, Ю.П. Экология гумусообразования почв прилегающих к лесу территорий: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2009. – 17 с.
3. Воропаев, С.Б. Экология и физические свойства степных черноземов прилегающих к лесу ландшафтов: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2009. – 21 с.
4. Востров Н.С., Петрова А.Н. Определение биологической активности почв различными методами // Микробиология. – 1961. – Т. 30, №4. – С. 665–672.
5. Коршикова, Н.А. Влияние Бузулукского бора на биогеоценозы прилегающих территорий: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2007. – 17 с.
6. Русанов, А.М. Биоразнообразие растений и почв прилегающих к Бузулукскому бору ландшафтов // Экология. – 2007. – №1. – С. 13–17.
7. Русанов, А.М. Влияние леса на состав и свойства органического вещества степных черноземов прилегающих биогеоценозов // Экология. – 2012. – №1. – С. 36–42.
8. Русанов А.М., Милякова Е.А., Коршикова Н.А. Влияние Бузулукского бора на почвенно-растительный покров сопредельных территорий // Социально-экономические, политические и экологические проблемы в сельском хозяйстве России и стран СНГ: история и современность. Мат. межд. симпозиума. – Оренбург, 2004. – С. 348–352.
9. Русанов А.М., Коршикова Н.А., Воропаев С.Б. К вопросу изучения влияния мезоклимата Бузулукского бора на сопредельное пространство // Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. – Оренбург, 2006. – С. 377–378.
10. Русанов А.М., Шейн Е.В., Милановский Е.Ю. Влияние Бузулукского бора на прилегающие ландшафты и свойства почв // Почвоведение. – 2008. – №2. – С. 146–152.

Сведения об авторе:

Воропаев Сергей Борисович, старший преподаватель кафедры общей биологии

Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16215, тел. 8(3532) 372483, e-mail: serega661@yandex.ru

UDC 630:631.445.41 (470.4/5)

Voropaev S.B.

Orenburg state university, e-mail: serega661@yandex.ru

PHYSICAL PROPERTIES OF STEPPE CHERNOZEMS OF LANDSCAPES ADJOINING TO WOOD

Within a steppe zone of Preduralja, on nine steams of stationary platforms under natural vegetation, together with on the arable sites adjoining to the Buzuluksky pine forest and Pronkinsky wood a splitting have been studied by field and laboratory methods of property of soils. It is established that in process of removal from a large forest a structural condition of soils indicators of water penetration of chernozems worsen, decrease and their density raises.

Key words: Physical properties of soils (density, water penetration), structure of soils, a biocenosis, a agroce-nosis, the Buzuluksky pine forest.