

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ И БУФЕРНЫЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮГО-ЗАПАДА УКРАИНЫ

Е. А. Ожован

*Одесский государственный аграрный университет,
г. Одесса, Украина,*

ВВЕДЕНИЕ

Одним из глобальных типов деградации почв является их дегумификация, поскольку содержание гумуса является интегральным показателем плодородия почв и отображает их эколого-генетический статус. Особого внимания заслуживает дегумификация черноземов, параметры которых признаны как эталонные значения почв самого высшего качества. Составляя более половины сельскохозяйственных угодий Украины, они занимают ведущее место в природном и экономическом потенциале страны. Освоение черноземов вызывает уменьшение новообразования гумуса из-за сокращения поступления свежего органического вещества и увеличения скорости его минерализации. Период интенсивной дегумификации наблюдается в первые 30-60 лет освоения черноземов, затем наступает период стабилизации и возможного накопления органических веществ в почве [12]. Продолжительность этих периодов отличается по природным зонам [9]. Также есть данные о различных темпах дегумификационных процессов в пределах степной зоны, что приводит к нивелированию дифференциации почв этой территории по содержанию гумуса [25].

Известно, что количественные изменения гумуса сопровождаются изменением качественных показателей, которые для черноземов имеют противоречивый характер. Так, исследования В.В. Дегтярева свидетельствуют об уменьшении содержания гуминовых кислот в черноземах обыкновенных в начале сельскохозяйственного использования (27-летняя пашня) по сравнению с целиной, но в дальнейшем (65- и 120-летняя пашня) наблюдается их накопление. Здесь длительность сельскохозяйственного использования не влияет на относительное содержание фульвокислот [6]. В своих исследованиях черноземов типичных М.В. Капштык указывает на повышение относительного содержания гуминовых кислот и уменьшение количества нерастворимого остатка на пашне по сравнению с 16-летним перелогом [7]. По данным А.Д. Балаева состав гумуса чернозема южного на 45-летнем перелогe характеризуется большим относительным содержанием гуминовых кислот и фульвокислот, чем на пашне, и меньшим содержанием нерастворимого остатка. Несколько иным был состав гумуса чернозема типичного [3].

Мониторинг содержания гумуса в почвах исследуемой территории свидетельствует о его уменьшении в последние десятилетия в среднем на 0,35% (от 0,1 до 0,7% в отдельных районах) [1]. Сравнительный анализ с данными А.И. Набоких [13] свидетельствует, что за последние 100 лет в поверхностном горизонте черноземов южных (в пределах исследуемой территории) содержание гумуса уменьшилось на 25-40% [25]. В этой связи целью исследования является установление современных зональных и локальных особенностей качественных показателей гумуса в условиях дегумификации, которые влияют на физико-химические свойства черноземов и их способность противодействовать неблагоприятным экологическим факторам.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По физико-географическому районированию Украины территория исследований находится в пределах степной зоны. Климат территории умеренно континентальный, с недостаточной увлажненностью, короткой и мягкой зимой, продолжительным и жарким летом [22]. Годовая сумма активных температур составляет 2800°-3300°С, безморозный период длится от 170 до 190 дней. Количество осадков в зоне с севера на юг уменьшается от 475 мм до 350 мм, соответственно уменьшается в этом направлении глубина промачивания почвы и мощность ее профиля. Поэтому степную зону делят на две подзоны: северостепную с черноземами обыкновенными и среднестепную с черноземами южными. Почвы зоны сформировались на лессовых породах под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью, которая с продвижением на юг в связи с увеличением засушливости климата изрежена и была представлена типчаково-ковыльными ассоциациями. На сегодня почти все земли распаханы, на них выращивают зерновые и кормовые культуры. Для увеличения плодородия черноземов

засушливых территорий наряду с другими агротехническими мероприятиями применяют орошение.

Объекты исследования. Для исследования заложили 5 ключевых участков, расположение которых позволяет установить географо-генетические особенности гумусного состояния черноземов. Особенности почвообразования в подзонах исследовали на ключевых участках северной (черноземы обыкновенные – к. у. “Раздельная”,) и южной (черноземы южные – к. у. “Молодежное”) частях зоны. Ключевые участки, расположенные в Заднестровье, отражают фациальные особенности почвообразующих процессов (черноземы обыкновенные мицеллярно-карбонатные – к. у. “Малоярославец”). Локальные особенности гумусного состояния почв исследовали на территориях, которые в последние десятилетия выведены из орошения (черноземы южные – к. у. “Глубокое”) и в местности нижедунайских надпойменных террас (черноземы южные карбонатные – к. у. “Измаил”).

Предмет исследования – гумусное состояние почв и их буферные способности. Гранулометрический состав определяли по методике Н.А. Качинского в модификации С.И. Долгова и А.И. Личмановой [5]. Содержание гумуса определяли методом И.В. Тюрина в модификации Б.А. Никитина [2], групповой состав гумуса – по М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой [9, 11]. Определение оптической плотности проводили в вытяжке гуминовых кислот, полученной в ходе определения состава гумуса [18].

По показателям содержания гумуса в профиле и количеством физической глины рассчитали коэффициент профильного накопления гумуса (КПНГ) и коэффициент относительной аккумуляции гумуса (КОАГ) [21].

Кислотно-основные буферные свойства почв определяли методом потенциометрического титрования почвенных суспензий кислотой и щелочью с последующим графическим построением кривых титрования по генетическим горизонтам. На основе кривых титрования (кривых буферности) рассчитывали: буферную площадь (в кислотном и щелочном интервалах), показатель нейтрализации, степень буферной способности (в кислотном и щелочном интервалах), а также интегральный индекс кислотно-основного равновесия [14, 15]. Содоустойчивость почв определяли по методике В.П. Бобкова [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характеризуя исследованные почвы по гранулометрическому составу, нами были отмечены следующие особенности (рис.). Черноземы обыкновенные представлены крупнопылевато-иловатым тяжелым суглинком. Преобладающими фракциями для черноземов обыкновенных по всему профилю является ил и крупная пыль.

Относительно меньшее содержание физической глины до 46-48% наблюдается в черноземах южных выведенных из орошения, что характеризует их как тяжелосуглинистые почвы. Черноземы южные и черноземы южные карбонатные представлены средним суглинком (35-42% физической глины). В отличие от черноземов обыкновенных, для черноземов южных свойственно преобладание фракции крупной пыли по всему профилю, а содержание фракции ила является несколько меньшим. Исключением являются черноземы южные карбонатные надпойменной террасы р. Дунай, для которых второй преобладающей фракцией является мелкий песок (частицы размером 0,25-0,05 мм).

Содержание фракции песка (1-0,05 мм) в исследуемых черноземах содержится около 25%, что свидетельствует об одинаковом составе подстилающих пород. Из них крупного и среднего песка (частицы размером 1-0,25 мм) около 1%, что негативно влияет на физические свойства почвы, способствуя заплыванию и образованию почвенной корочки после осадков.

Содержание пылеватой фракции (частички размером 0,05-0,001 мм) в черноземах южных карбонатных составляет около 55%, в черноземах южных – 47-50%, черноземах обыкновенных около 42-44% этой фракции. Содержание мелкой и средней пыли (частицы размером 0,005-0,001 мм и 0,01-0,005 мм) во всех исследуемых почвах составляет около 15-20%, обуславливая слитизацию и дефляционные процессы.

Ил активно принимает участие в процессах почвообразования и разных миграциях, что обуславливает разнообразное содержание его в почвах. Так, черноземы южные карбонатные пахотном горизонте содержат наименьшее количество ила 20%, черноземы южные – 26-28 %. Исследуемые чернозёмы обыкновенные характеризуются наибольшим содержанием фракции ила и составляет 32 %, что обеспечивает им высокую поглотительную способность.

Приведенные профильные диаграммы гранулометрического состава исследуемых почв показывают, что дифференциация ила в черноземах южных и черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных выражена слабо или вообще отсутствует. В черноземах южных

карбонатных и черноземах обыкновенных наблюдается увеличение илистой фракции с глубиной, что свидетельствует о присутствии в этих почвах процесса лессиважа.

Рассмотрим содержание гумуса в почве по его распределению по профилю. Исследуемые почвы характеризуются аккумулятивным типом распределения гумуса в почвенном профиле, для которого свойственно максимальное накопление органического вещества с поверхности при постепенном уменьшении его содержания с глубиной. Мощность гумусированного профиля ($H + H_p + Ph_k$), выражающая степень развития почвообразовательного процесса, для исследуемых черноземов средняя и колеблется в пределах 65-85 см. Отмечена относительно большая мощность гумусированной части профиля в черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных (90 см) по сравнению с черноземами обыкновенными (74 см). Мощность их гумусово-аккумулятивного горизонта (H) около 40 см. Для исследуемых черноземов южных глубина гумусированной части обусловлена географическим положением и их гранулометрическим составом. Так, в среднесуглинистых черноземах южных и черноземах южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай глубина гумусированной части профиля достигает 72-75 см, а гумусово-аккумулятивного горизонта (H) – 34 см. Тяжелосуглинистые черноземы южные, выведенные из орошения, имеют мощность гумусированного профиля около 67 см. Более мощный гумусовый горизонт (до 44 см) и большое количество слабогумусовых «языков» и пятен в нижней части гумусированного профиля являются характерными признаками орошаемых почв [20].

Исследуемые черноземы обыкновенные содержат в пахотном слое 3,6-3,8% гумуса, а черноземы южные – 2,4-2,6%, в черноземах южных карбонатных его количество составляет 2,16% (табл.). Следует отметить отсутствие четкой дифференциации между черноземами северных и южных территорий в степной зоне по содержанию гумуса (6,0-6,5% и 3,4-4,2 % соответственно), установленной в начале XX века А.И. Набоких, что свидетельствует о нивелировании гумусовой зональности [25]. Вместе с этим сохраняется географическая закономерность его распределения – уменьшение содержания гумуса и мощности гумусового горизонта с севера на юг.

Общие запасы гумуса в профиле определяются типом почвообразования, а в его пределах – гранулометрическим составом, увлажнением и мощностью профиля. Н.И. Полупан, рассматривает гумус, как показатель типологической и экологической памяти почвы. Он предлагает использовать соотношение содержания гумуса в профиле и физической глины в нем как диагностический показатель типа почвообразования [21].

Рассчитанные коэффициенты профильного накопления гумуса (КПНГ) отражают уменьшение интенсивности профильного гумусонакопления с севера на юг, о чем свидетельствует уменьшение показателя КПНГ от 0,051-0,052 до 0,041-0,043 в указанном направлении. Значения коэффициентов относительной аккумуляции гумуса (КОАГ), в свою очередь, отражают увеличение засушливости климата и, соответственно, уменьшение аккумуляции гумуса в южной части степной зоны. От черноземов обыкновенных до черноземов южных величина КОАГ уменьшается на 27% (от 0,73 до 0,53 соответственно). Следует отметить, что по сравнению с эталонными [21] полученные значения КПНГ в исследуемых черноземах обыкновенных и черноземах южных, выведенных из орошения, являются несколько заниженными. Значения КОАГ соответствуют эталонам и отражают классификационную принадлежность исследуемых почв к умеренно слабогумусоаккумулятивным черноземам обыкновенным и слабоаккумулятивным черноземам южным.

Оценить масштабы гумусонакопления можно по запасам гумуса, которые отражают общее содержание органических веществ в почве. Исследуемые черноземы характеризуются низкими запасами гумуса в слое 0-20 см. Для черноземов обыкновенных запасы колеблются в пределах 85,6-89,4 т/га гумуса, а для черноземов южных – около 68 т/га. Небольшими запасами органических веществ в слое 0-20 см характеризуются исследуемые черноземы южные выведенные из орошения – около 60 т/га. Наименьшее значение этого показателя наблюдается в черноземах южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай (~50,4 т/га).

Качественный состав гумуса. Динамика процессов гумусонакопления в почве влияет на качественный состав гумуса, который оценивается содержанием и соотношением различных по своим свойствам групп гумусовых веществ: гуминовых кислот, фульвокислот и нерастворимого остатка. Для исследуемых почв групповой состав гумуса характеризуется относительно высоким количеством гуминовых кислот и относительно небольшим количеством фульвокислот, что свойственно почвам черноземного типа почвообразования [17].

Содержание гуминовых кислот в пахотном слое черноземов обыкновенных и южных исследуемой территории колеблется в пределах 31-40% от общего углерода. Меньшее содержание гуминовых кислот (около 27%) отмечено в черноземах южных карбонатных.

Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам характеризует тип гумуса, отражая специфику процессов гумификации в разных почвах. В исследуемых черноземах обыкновенных в гумусово-аккумулятивном горизонте соотношение Сгк:Сфк составляет 2,02-2,21, что свидетельствует о гуматном типе гумуса. Однако пахотный слой характеризуется меньшим содержанием гуминовых кислот и соотношением Сгк:Сфк в пределах 1,76-1,84. Гумусово-аккумулятивный горизонт черноземов южных характеризуется гуматным типом гумуса (Сгк:Сфк 2,27). Для исследуемых черноземов южных, выведенных из орошения, и черноземов южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай тип гумуса фульватно-гуматный с соотношением Сгк:Сфк в пределах 1,75-1,87, которое постепенно уменьшается вниз по профилю.

Относительное содержание нерастворимого остатка в исследуемых черноземах обыкновенных и южных средний (42-59%). Следует отметить низкое его содержание в черноземах южных, выведенных из орошения, на глубине ниже 70 см, а в черноземах обыкновенных ниже 110 см.

Наиболее полно органические остатки превращаются в гуминовые вещества в черноземах обыкновенных, о чем свидетельствует высокая степень гумификации (31,0-38,5) в гумусированной части профиля. Степень гумификации черноземов южных высокий (36,2-40,0%) в верхнем слое почвы 0-30 см, с глубиной этот показатель уменьшается и имеет среднее значение (22,0-26,3%). Исключение составляют черноземы южные карбонатные надпойменной террасы р. Дунай, для которых характерна средняя степень гумификации, а с глубины 24 см – слабая (10,7-19,5%).

Оптическая плотность гуминовых кислот. По показателям гумусного состояния почв [16] установлено, что гуминовые кислоты исследуемых черноземов имеют высокую и очень высокую оптическую плотность, которая обусловлена значительно конденсированным ароматическим ядром и небольшим содержанием в их молекулах боковых алифатических радикалов. В черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных и черноземах южных карбонатных коэффициенты оптической плотности имеют высокие значения – 0,177-0,195. Очень высокие коэффициенты оптической плотности (0,223-0,275) гуминовых кислот черноземов обыкновенных и черноземах южных свидетельствуют о большей конденсированности ароматического ядра их молекул и указывает на более благоприятные условия для образования сложных форм гуминовых кислот в этих почвах.

Строение и свойства гуминовых кислот закономерно изменяются в почвенном профиле, что отмечается многими авторами [9, 17, 19]. В исследуемых почвах меньшие значения коэффициентов оптической плотности наблюдаются в пахотном слое, что может быть следствием накопления свежих органических остатков и присутствием относительно «молодых» в химическом отношении гуминовых кислот [9]. Наличие более «зрелых» гуминовых кислот наблюдается в нижней части гумусово-аккумулятивного горизонта, о чем свидетельствует рост коэффициентов оптической плотности. В нижней части почвенного профиля замечено низкие показатели оптической плотности гуминовых кислот, что может быть следствием миграции более подвижных гуминовых кислот упрощенного строения из верхних горизонтов. Это также отмечает Т.А. Плотникова в своих исследованиях черноземов южных [17] и объясняется, по мнению М.М. Кононовой, генетическим сродством гуминовых кислот с фульвокислотами и возможностью существования между ними переходных форм [8].

Следует отметить, что гумусово-аккумулятивный горизонт черноземов обыкновенных характеризуется постепенным уменьшением оптической плотности с глубиной. Равномерное распределение этих показателей в профиле обусловлено благоприятными условиями гумусообразования для формирования более структурированных молекул гуминовых кислот, росту гидрофобных свойств и уменьшению их подвижности в верхних слоях.

Для сравнения оптических свойств гуминовых кислот рассчитывали коэффициент цветности по соотношению коэффициентов экстинкции при длинах волн 465 и 665 нм (Е4:Е6). Это соотношение не зависит от концентрации углерода и отражает степень участия конденсированного ароматического ядра в построении молекулы гуминовых кислот [8, 10]. Большая структурированность молекул наблюдается в пахотных слоях черноземов обыкновенных, черноземов южных и черноземов южных, выведенных из орошения, где соотношение Е4:Е6 составляет 2,8-2,9. Меньшая структурированность молекул гуминовых кислот вследствие уменьшения участия конденсированного ароматического ядра и, соответственно, увеличение алифатических боковых цепей в построении молекул гуминовых кислот, отмечается в черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных и черноземах южных карбонатных, где наблюдается увеличение соотношения Е4:Е6 до 3,0-3,2. То есть гумус этих почв представлен молодыми, менее «зрелыми» гуминовыми кислотами.

Буферность почв. Гумусовое состояние почв определяет основные их свойства и, в частности, способность противодействовать неблагоприятным экологическим факторам. Именно кислотно-основная буферность является фактором противодействия к некоторым видам физико-химической деградации почв, параметры которой характеризуют не только общее экологическое состояние почвы как природного объекта экосистемы, но и содержит информацию об особенностях процессов почвообразования (их направление и интенсивность) [14, 15].

Исследуемые почвы характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией почвенного раствора (5,66-6,60) в слое 0-10 см. Исключение составляют черноземы южные надпойменной террасы р. Дунай со слабощелочным показателем рН почвенного раствора 7,15. Для всех почв отмечено увеличение значения рН вниз по профилю, что связано с увеличением содержания карбонатов кальция и магния в нижних горизонтах.

Реакция почвенного раствора тесно связана с составом и свойствами почвы, характером ее использования и направлением почвообразования. Разработанная Б. Ульрихом концепция буферных систем отражает различное поведение буферных механизмов почвы в зависимости от генетически присущей величины рН [23, 24]. Диапазон значений рН почвенного раствора в пределах 6,2-8,6 свидетельствует о карбонатной буферной системе, в которой основные вещества ответственные за создание буферности являются карбонаты. Бескарбонатные слои 0-10 см черноземов обыкновенных и черноземов южных характеризуются показателем рН меньше 6,2, что соответствует силикатной буферной системе. Основным механизмом буферности этой системы является выветривание силикатов.

Нейтрализующая способность почвы выражают через показатель нейтрализации (ПН). Этот показатель соответствует количеству миллиграмм-эквивалентов кислоты (ПН кислотный) или щелочи (ПН щелочной) в пересчете на 100 граммов почвы, обеспечивающие нейтральную реакцию [14]. В верхних горизонтах исследуемых почв ПН щелочной колеблется в пределах 1,25-5,50 мг-экв/100 г, в нижних горизонтах ПН кислотный – 0,75-1,25 мг-экв/100 г и в черноземах южных карбонатных этот показатель достигает 12,0 мг-экв/100 г.

Ведущим фактором в формировании щелочной среды почв степной зоны являются процессы содообразования, которым противодействует рН-буферность [24]. Содоустойчивость, то есть количество соды которую способна почва нейтрализовать, в исследуемых черноземах южных составляет от 24,5 до 30,0 мг-экв/100 г. Для черноземов обыкновенных этот показатель несколько выше и достигает отметки 36,6 мг-экв/100 г. Согласно классификации В.П. Бобкова, все исследуемые почвы обладают слабой степенью содоустойчивости [4].

Другим показателем, характеризующим кислотно-основную буферность почвы является буферная площадь в кислотном и щелочном интервалах. Кислотно-основная буферная площадь характеризуется равнозначными показателями в обоих интервалах и возрастает в ряду: чернозёмы южные посторошаемые – чернозёмы обыкновенные мицеллярно-карбонатные – чернозёмы южные – черноземы обыкновенные (от 12 до 14 см² соответственно). Исключение составляют карбонатные почвы древних надпойменных террас р. Дунай с наибольшей буферной площадью (23,7-27,5 см²) в кислотном интервале и наименьшим значением этого показателя в щелочном (9,1-9,6 см²). Буферная площадь в кислотном интервале в профиле исследуемых почв с глубиной увеличивается, а в щелочном – уменьшается. Эта тенденция объясняется частичной миграцией высокобуферной по отношению к кислотам коллоидной фракции органо-минерального комплекса в нижние горизонты [15].

Степень буферной способности (СБС) дает возможность провести в одинаковых диапазонах рН оценку буферности почвы относительно абсолютно буферного эталона, рН водной суспензии которого соответствует исследуемому образцу [14]. По шкале оценки кислотно-основной буферности почвы, исследуемые черноземы оцениваются средней степенью буферной способности в пределах кислотного интервала (СБС 51-60%). Исключение составляют черноземы южные карбонатные надпойменных террас р. Дунай, которые характеризуются очень высокой буферностью в этом диапазоне (СБС 80-87%). Высокой щелочной буферной способностью отличаются черноземы обыкновенные и черноземы южные – СБС 53-58%, чернозёмы обыкновенные мицеллярно-карбонатные, черноземы южные посторошаемые, черноземы южные карбонатные характеризуются средней буферностью в щелочном интервале – СБС 38-51%.

Дополнительным критерием оценки устойчивости функционирования агроэкосистем используют индекс кислотно-основного равновесия ($K_p = \text{СБСк} / \text{СБСщ}$). Исследуемые черноземы обыкновенные и черноземы южные по этому показателю являются более устойчивыми агроэкосистемами чем черноземы южные карбонатные ($K_p = 1,0-1,2$ и $2,3$ соответственно). Климатические условия, специфические водно-тепловые и биологические режимы почв, а

также антропогенный фактор обуславливают высокую мобильность карбонатов в пределах почвенного профиля на относительно легких по гранулометрическому составу почвах, уменьшают устойчивость кислотно-основного равновесия.

ВЫВОДЫ

В последние 15-20 лет в пахотном горизонте черноземов юго-запада Украины из-за отсутствия органических удобрений произошло снижение гумуса в среднем на 0,35% (от 0,1 до 0,7% по отдельным районам). Типичное содержание гумуса в черноземах обыкновенных южной полосы их распространения и черноземов южных колеблется в пределах 3,6-3,9% и 2,2-2,6% соответственно.

При видимом выравнивании гумусного состояния черноземов обыкновенных и черноземов южных, сохраняется зональный характер большинства показателей, характеризующих процессы гумусообразования: с севера на юг уменьшается интенсивность профильного гумусообразования (с 0,051-0,052 до 0,041-0,043) и коэффициент относительной аккумуляции гумуса (с 0,73 до 0,53), общие запасы гумуса и мощность гумусированной части профиля.

Групповой состав гумуса и оптические свойства гуминовых кислот в большей степени обусловлены местными условиями – гранулометрическим составом почв, распределением карбонатов в профиле, влиянием орошения. Черноземы южные карбонатные среднесуглинистые характеризуются не только наименьшим содержанием гумуса, но и более слабой степенью гумификации органического вещества, структурированностью молекул гуминовых кислот.

Общими особенностями для исследуемых почв является аккумулятивное распределение гумуса по профилю, гуматный и фульватно-гуматный тип гумуса (Сгк:Сфк~2,02-2,27 и 1,76-1,84), высокая степень гумификации органического вещества (больше 30%), значительная конденсированность ароматического ядра молекул гуминовых кислот (Е4:Е6 около 2,8-3,2); для них характерна средняя и высокая буферная способность в кислотном и щелочном интервалах, зависящая от степени гумусированности, карбонатности и гранулометрического состава почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубченко В.Ф. Агрохимическая характеристика и плодородие почв Одесской области/Голубченко В.Ф., Кулиджанов Е.В., Авчинников А.В. Одесса: Облгосплдорудие, 2010. - 26 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв/Е.В. Аринушкина. - Москва: Изд-во московского университета, 1970. - 490 с.
3. Балаев А.Д. Изменение органического вещества черноземов типичного и южного при применении почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур: Автореф. дис. на получение науч. степени канд. с/х наук: спец. 06.00.03 «Агрочвоведение и агрофизика». - Киев, 1986. - 25 с.
4. Бобков В.П. О возможности прогнозирования появления соды в почвах/В.П. Бобков//Почвы содового засоления: материалы международного симпозиума по мелиорации почв содового засоления. - Ереван: Изд-во НИИПИ, 1971. - Вып. 4. - с. 649-651.
5. Вадюдина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв/А.Ф. Вадюдина, З.А. Корчагина. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 416 с.
6. Дегтярев В.В. Гумус черноземов левобережной Лесостепи и Степи Украины: монография/В.В. Дегтярев. - Харьков: Майдан, 2011. - 360 с.
7. Капштык М.В. Воспроизведение органического вещества черноземов как предпосылка органического производства/М.В. Капштык//Земледелие, почвоведение, агрохимия. - 2009. - № 9. - с. 8-13.
8. Кононова М.М. Гумус главных типов почв СССР, его природа и пути образования/М.М. Кононова//Почвоведение. - 1956. - № 3. - с. 18-30.
9. Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения/М.М. Кононова. - Москва: Изд. Моск. ак. наук СССР, 1963. - 313 с.
10. Кононова М.М. Современные задачи в области изучения органического вещества почвы/М.М.Кононова//Почвоведение. - 1972. - № 7. - с. 27-35.
11. Кононова М.М. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв/М.М. Кононова, Н.П. Бельчикова//Почвоведение. - 1961. - № 10. - с. 75-87.
12. Лактионов Н.И. Продолжительность антропогенного воздействия и темпы дегумификации черноземов Украины/Н.И. Лактионов, В.В. Дегтярев, С.В. Крохин//Вестник ХГАУ. - 1999. - № 1. - с. 18-22.

13. Набоких А.И. Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии/А.И. Набоких. - Одесса. - 1915. - Вып.3. – 32 с.
14. Надточий П.П. Определение кислотно-основной буферности почв/П.П. Надточий//Почвоведение. - 1993. - № 4. - с. 34-39.
15. Надточий П.П. Экология почвы: монография/П.П. Надточий, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. - Москва: Изд-во "ЧП Рута", 2010. - 473 с.
16. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации/Д.С. Орлов. - Москва: Изд. МГУ, 1990. - 325 с.
17. Плотникова Т.А. Содержание и состав гумуса в южных черноземах и темно-каштановых почвах Кустанайской области/Т.А. Плотникова//Почвоведение. - 1969. - № 12. - с. 29-39.
18. Плотникова Т.А. Упрощенный вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром/Т.А. Плотникова, В.В. Пономарева//Почвоведение. - 1967. - № 7. - с. 73-85.
19. Подвальная А.С. Оптическая плотность гуминовых кислот оподзоленных почв Пасмowego Побужья/А.С. Подвальная//Генезис, география и экология почв. Сб. научн. работ. - Львов: Изд. центр ЛНУ им. Франко, 2003. - с. 298-301.
20. Позняк С.П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины/С.П. Позняк. - Львов: ВНТЛ, 1997. - 240 с.
21. Полупан Н.И. Классификация почв Украины/Н.И. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко. - Киев: Аграрная наука, 2005. - 300 с.
22. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование/А.М. Маринич, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко. - Киев: Наукова думка, 1985. - 224 с.
23. Соколова Т.А. Химические основы буферности почв/Т.А. Соколова, Г.В. Мотузова, М.С. Малинина. - Москва: Изд-во МГУ, 1991. - 108 с.
24. Трускавецкий Р.С. Буферная способность почв и их основные функции/Р.С. Трускавецкий. - Харьков: Новое слово, 2003. - 225 с.
25. Ярмак В. Географические особенности дегумификации почв юго-степной подзоны Украины/В. Ярмак, С. Полищук//Вестник Львов. ун-та. Серия географическая. - 2007. - Вип. 34. - с. 309-312.

HUMUS STATUS AND BUFFER PROPERTIES OF CHERNOZEM SOILS IN SOUTHWEST OF UKRAINE

E. A. Ozhovan

Results of research for status of humus and buffer properties of chernozem soils in southwestern Ukraine are summarized. Geographic and genetic features of humus status of soils on the territory under study are identified. Chernozem soils under study are found to reveal a tendency, in dehumification processes, to retain their parameters being typical for soils of the chernozem-type soil-formation. Features of humus formation processes under impact of natural and man- caused factors were studied as well.

Keywords: chernozems, humus status, buffer activity, Ukraine.

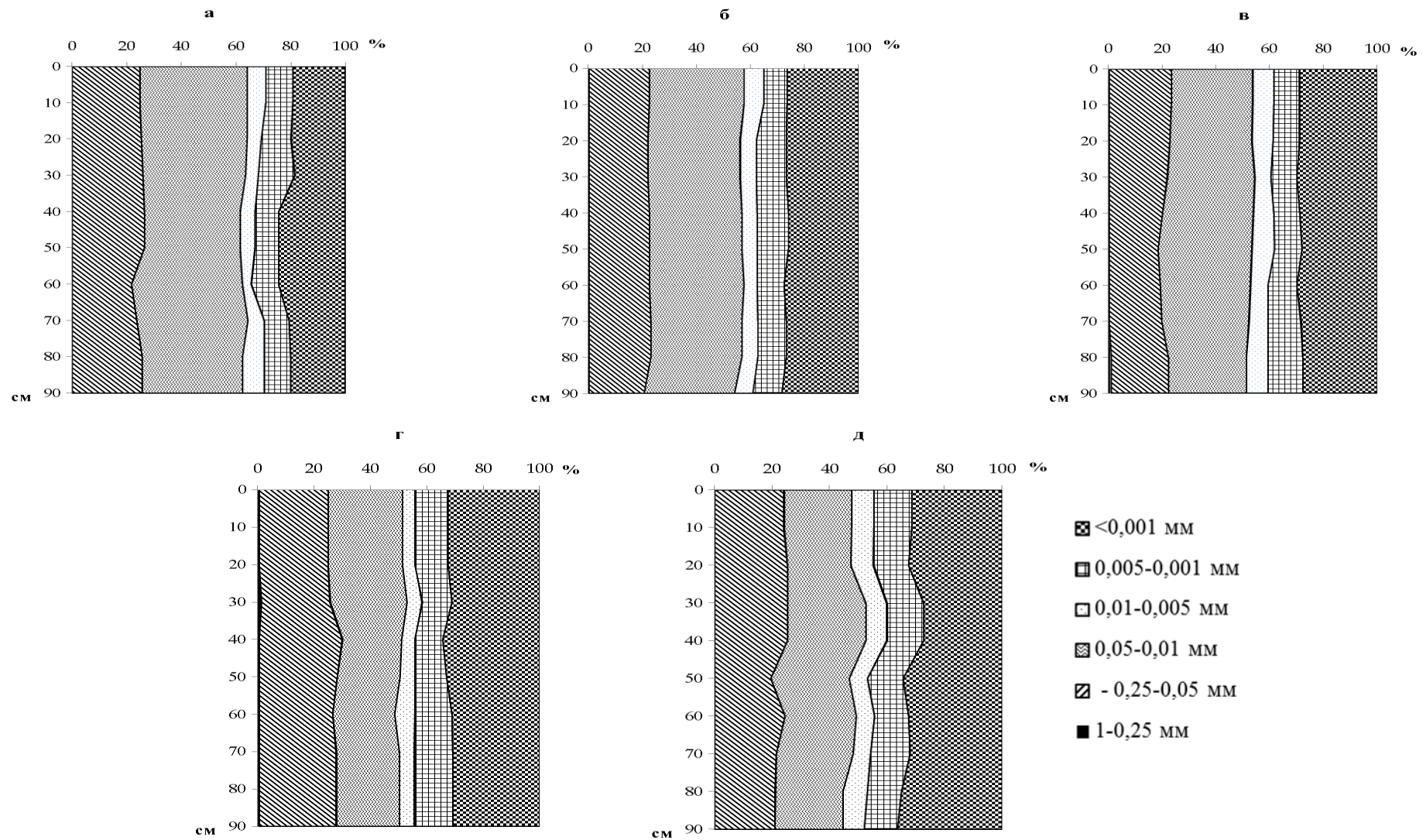


Рис.. Гранулометрический состав автоморфных почв юга Украины: а – чернозем южный карбонатный, б – чернозем южный, в – чернозем южный посторошаемый, г – чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный, д – чернозем обыкновенный.

Таблица. Показатели гумусового состояния и буферных свойств черноземов юго-запада Украины

Почвы, месторасположение	Глубина, см	Содержание физической глины, %	Содержание гумуса, %	КОАГ/КПНГ	Сгк:Сфк	Степень гумификации орг. остатков, %	E 465 _{0.001%}	E4:E6	рН	Содостойкость, мг*экв/100 г	Степень буферной способности, %	
											кислотный интервал	щелочной интервал
Чернозем обыкновенный (к. у. "Раздельная")	0-10	52.07	3.86	0.73/0.052	1.76	31.1	0.275	2.9	5.66	32.4	59.9	58.5
	10-20	52.53	3.59		2.21	38.5	0.25	2.9	6.87	36.6	56.5	54.9
Чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный (к. у. "Малоярославец")	0-15	48.5	3.64	0.73/0.050	1.84	26.5	0.195	3.0	6.60	28.8	55.5	49.6
	15-25	46.74	3.34		2.09	31.7	0.199	2.9	7.10	34.6	54.9	51.7
Чернозем южный (к. у. "Молодежное")	0-4	42.32	2.62	0.64/0.051	2.27	40.0	0.223	2.8	5.70	24.5	51.3	53.6
	4-34	43.84	2.9		2.16	37.1	0.236	2.9	6.85	25.5	51.5	58.6
Чернозем южный карбонатный (к. у. "Измаил")	0-11	35.73	2.16	0.58/0.041	1.87	26.9	0.177	3.2	7.15	26.7	87.4	37.7
	11-24	35.63	2.03		1.56	28.5	0.185	3.0	8.35	25.3	80.5	49.3
Чернозем южный. посторошаемый (к. у. «Глубокое»)	0-10	46.31	2.43	0.53/0.043	1.74	36.2	0.223	2.9	6.40	28.1	54.0	45.4
	10-20	46.73	2.57		1.71	34.9	0.174	2.9	7.48	30.0	54.1	50.8