

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный университет»  
МОО «Общество почвоведов им. В. В. Докучаева»  
Воронежское отделение Докучаевского общества почвоведов

**ВСЕРОССИЙСКАЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ЧЕРНОЗЕМЫ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ:  
ГЕНЕЗИС, ЭВОЛЮЦИЯ  
И ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Материалы научной конференции,  
посвященной 80-летию кафедры почвоведения  
и управления земельными ресурсами  
в 100-летней истории  
Воронежского государственного университета

15–19 мая 2017 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный университет»

МОО «Общество почвоведов им. В. В. Докучаева»  
Воронежское отделение Докучаевского общества почвоведов

**ВСЕРОССИЙСКАЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ЧЕРНОЗЕМЫ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ:  
ГЕНЕЗИС, ЭВОЛЮЦИЯ  
И ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Материалы научной конференции,  
посвященной 80-летию кафедры почвоведения  
и управления земельными ресурсами  
в 100-летней истории  
Воронежского государственного университета

15–19 мая 2017 г.



Воронеж  
Издательско-полиграфический центр  
«Научная книга»  
2017

УДК 631.445.4(082)

ББК 40.341.7я431

Ч-49

Ответственный редактор  
доктор биологических наук, профессор *Д. И. Щеглов*

Члены редакционной коллегии:  
доктор биологических наук, профессор *А. Б. Беляев*;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Н. В. Безлер*;  
доктор биологических наук, профессор *Х. А. Джувеликян*;  
кандидат биологических наук, доцент *Л. И. Брехова*;  
кандидат биологических наук, доцент *Л. Д. Стахурлова*;  
кандидат биологических наук, доцент *А. И. Громовик*;  
кандидат биологических наук, старший преподаватель *Н. С. Горбунова*;  
старший преподаватель *О. А. Йонко*;  
кандидат биологических наук, ассистент *И. В. Черепухина*

**Черноземы Центральной России : генезис, эволюция и проб-**  
Ч-49 **лемы рационального использования [Текст] : сборник матери-**  
**алов научной конференции, посвященной 80-летию кафедры**  
**почвоведения и управления земельными ресурсами в 100-лет-**  
**ней истории Воронежского государственного университета /**  
**под ред. Д. И. Щеглова. – Воронеж : Издательско-полиграфиче-**  
**ский центр «Научная книга», 2017. – 578 с.**  
ISBN 978-5-4446-0973-6

Сборник содержит материалы исследований экологии и современного состояния уникальных по своему значению почв – черноземов. В работах известных специалистов отражены новые представления генезиса, географии и эволюции этих почв, показаны особенности черноземообразовательного процесса в условиях возрастающего агрогенного воздействия. Особое внимание уделено загрязнению почв тяжелыми металлами, современным процессам деградации, проблемам рационального использования и охраны черноземов. Рассмотрены вопросы микробиологической активности и биологической индикации черноземов.

Книга предназначена для почвоведов, биологов, экологов, географов, специалистов в области охраны природы и использования земельных ресурсов.

Тексты статей подготовлены в соответствии с материалами, представленными авторами. За содержание статей несут ответственность их авторы.

УДК 631.445.4(082)

ББК 40.341.7я431

*Материалы конференции изданы при поддержке  
Воронежского регионального отделения  
Всероссийской политической партии «Единая Россия»*

© ФГБОУ ВО «ВГУ», 2017

© Оформление. Издательско-полиграфический центр  
«Научная книга», 2017

ISBN 978-5-4446-0973-6

**Закключение.** Изученные черноземы обыкновенные характеризуются довольно однородным легким супесчаным и легкосуглинистым гранулометрическим составом с преобладанием фракций песка и крупной пыли. Значительное содержание песчаных фракций отмечается в черноземе обыкновенном, сформированном на вершине склона. Чернозем выщелоченный отличается более тяжелым гранулометрическим составом.

Все черноземы обыкновенные по классификации являются среднегумусными. В черноземе выщелоченном содержится больше гумуса, что позволяет его отнести к тучным. Распределение карбонатов в почвах, как правило, носит иллювиальный характер. Реакция почвенной среды в бескарбонатной части профиля выщелоченного чернозема слабокислая, вниз по профилю сменяется на слабощелочную, в обыкновенных черноземах – нейтральная, а в нижних горизонтах становится щелочной.

В результате исследования выявлено, что черноземы являются достаточно обеспеченными подвижными элементами питания, что связано с высоким содержанием гумуса, емкостью катионного обмена и поглощательной способностью почв.

### **Список литературы**

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М. : МГУ, 1970. – 487 с.
2. *Владыченский А.С.* Особенности горного почвообразования / А.С. Владыченский. – М. : Наука, 1998. – С. 97–99.
3. *Кузнецов М.С.* Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов – М. : Изд-во МГУ, 1996. – 334 с.
4. *Мистрюков А.А.* Геоморфологическое районирование Назаровско-Минусинской межгорной впадины / А.А. Мистрюков. – Новосибирск : СО АН СССР, 1991. – 130 с.
5. *Спирина В.З.* Черноземы Абакано-Минусинской котловины / В.З. Спирина // Отражение био-, гео-, антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове : сборник материалов V Международной научной конференции, посвященной 85-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ. – Томск : Издательский Дом ТГУ, 2015 – С. 112–117.

УДК 631.4

## **СОЛЕВОЙ СОСТАВ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ И СВОЙСТВА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ШИРИНСКОЙ СТЕПИ**

**Спирина Валентина Захаровна**

*кандидат биологических наук, доцент,*

*Национальный исследовательский*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*E-mail: Spirina.pochva@mail.ru*

**Аннотация.** Солевой состав водной вытяжки и свойства почвы в данной работе рассматриваются на примере южных черноземов Ширинской степи Хакасии. Черноземы представлены мало- и среднемощными, мало- и среднегумусными

видами, легко-, средне- и тяжелосуглинистыми разновидностями. Показано, что черноземы в гумусовой части профиля являются слабозасоленными и имеют среднее засоление в нижних горизонтах. По отношению анионов засоление почв хлоридно-сульфатное с участием соды, а в нижней части профиля – содово-хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное.

**Ключевые слова:** солевой состав, черноземы южные, химические свойства, гумус, гранулометрический состав, почвенные горизонты.

## **SALT COMPOSITION AND PROPERTIES OF AQUEOUS EXTRACT SOUTHERN CHERNOZEMS OF THE SHIRA STEPPE**

**Spirina V. Z.**

*candidate of biological sciences, associate professor,*

*National Research Tomsk State University, Tomsk*

*E-mail: Spirina.pochva@mail.ru*

**Abstract.** The salt composition of water extraction and soil properties in this paper we consider the example of southern chernozems of the Shira Steppe of Khakasia. Chernozems represented small and moderately, small and medium-species, light-, medium- and heavy varieties. It is shown that in the black soil of the humus profile is slightly saline, and have an average salinity in the lower horizons. In relation chloride-sulphate anions salinization with soda, and the lower part of the profile – soda-chloride-sulfate and sulfate-chloride.

**Keywords:** salt composition, southern black soils, chemical properties, humus, particle size distribution, soil horizons.

**Введение.** Почвенный покров Ширинской степи на протяжении многих лет интенсивно используется в различных агроценозах региона, что нарушает естественную цикличность почвообразовательных процессов и приводит к постепенной трансформации свойств почв. Изучение особенностей засоления степных почв, испытывающих недостаток в увлажнении и требующих орошения, имеет большое научное и практическое значение.

Ширинский озерно-степной район, расположен в северной части Хакасии и занимает значительную территорию Чулымо-Енисейской котловины. Южные и обыкновенные черноземы составляют основной фонд (более 85%) пахотно-пригодных земель [2]. Слабая оструктуренность, особенно южных черноземов и расположение их на возвышенных элементах рельефа, благоприятствует поверхностному стоку и более интенсивному испарению влаги, что обуславливает неблагоприятный водный режим.

Преобладающими почвами являются разные виды и разновидности южных и обыкновенных черноземов в комплексе с солонцовыми и солончаковыми почвами.

**Объекты и методы.** Объекты исследования представлены черноземами южными мало- и среднемощными мало- и среднегумусными видами, легко-, средне- и тяжелосуглинистыми разновидностями. Черноземы характеризуются слабовыраженным дерновым горизонтом, небольшим по мощности гумусовым слоем (10–17 см), высокой карбонатностью всей почвенной толщи и щебнистостью. Почвы исследовались на примере пологого почвенно-геоморфологического профиля. Растительность вершины холма – каменистая степь, которая ниже плавно переходит в мелкодерновинную настоящую степь. Почвообразующие породы меняются от карбонатного элювия на вершине холма до пестроцветных легких и средних суглинков в средней части склона и темно-бурых делювиальных суглинков в его основании. Для изучения почв использовались общепринятые в почвоведении методы и методики [1], определялся гранулометрический состав, общие химические и физико-химические свойства, солевой состав водной вытяжки.

**Результаты и обсуждение.** Южные черноземы Ширинской озерной степи имеют неоднородный по профилю гранулометрический состав. Чернозем южный маломощный малогумусный вскрытый разрезом 1, является легкосуглинистым пылеватого-песчаным с содержанием хрящеватых фракций в почвенном профиле в разных количествах. Гранулометрический состав утяжеляется при переходе к горизонту  $V_{ca}$ . По всему профилю в составе мелкозема преобладают песчаные частицы. Незначительное содержание илистой фракции в верхней части почвенного профиля вызвано действием ветровой эрозии и смывом мелкозема. Передвижение ила вглубь профиля может происходить также и при проявляющихся процессах осолонцевания, вызванных повышенным содержанием натрия и магния (15–16 мг-экв/100 г почвы) в ППК. Чернозем южный маломощный среднегумусный (p2), расположенный в средней части склона, имеет легкосуглинистый гранулометрический состав. На глубине 40–60 см отмечается накопление илстых частиц (22–26%) по сравнению с содержанием в гумусовом горизонте (11–13%), что также связано с процессом осолонцевания. У основания склона почвы средне- и тяжелосуглинистые. Преобладающей фракцией является илстая, на ее долю приходится 22%, однако мелкого песка тоже много – 12–18%. Физической глины в гумусовых горизонтах содержится около 43%. Перераспределения илстых частиц по почвенному профилю не наблюдается. Южный чернозем на темно-буром делювиальном суглинке отличается более тяжелым составом и плавным изменением содержания гранулометрических фракций по профилю. По содержанию гумуса эти почвы можно отнести к мало- и среднегумусным, а по мощности гумусового горизон-

та – к мало- и среднемощным. Увеличение гумусности и мощности гумусового профиля наблюдается в почвах от вершины холма (р1 – 3,3%) к его подножию (р5 – 6,2%). Реакция водной вытяжки черноземов слабощелочная и щелочная.

Минерализация водной вытяжки в южных черноземах колеблется в пределах 0,19–0,42%. В распределении сухого остатка по профилю наблюдаются следующие закономерности: в черноземе маломощном малогумусном на карбонатном элювии (р1) максимум солей приходится на горизонт Вса (19–31 см); минимальное количество солей содержится в материнской породе на глубине 40 см. В черноземах, развитых на пестроцветных отложениях, имеется несколько максимумов, которые приурочены к горизонтам Вса и Сса. Это свидетельствует о том, что соли в профиль почвы могут поступать разными путями – из почвообразующей породы, с опадом растений, из атмосферы и т.п. Резко возрастает количество солей в нижних горизонтах чернозема (р5), сформированного у основания склона на засоленном темно-буром делювиальном суглинке. Карбонаты и бикарбонаты распределяются следующим образом: в черноземе развитом на вершине склона (р1) максимум карбонатов приходится на дерновый горизонт (0–10 см), в то время, как бикарбонаты концентрируются в горизонте Вса (19–31 см). В южном черноземе (р2), расположенном на переходе от вершины склона к делювиальному шлейфу, горизонты скопления карбонатов и бикарбонатов примерно совпадают и приурочены к глубине 35–55 см. Еще ниже по пологому склону в черноземе р3, карбонаты остаются глубже, а бикарбонаты подтягиваются к 20–30 см. В черноземах, сформированных у подножия склона, карбонатный горизонт залегает значительно глубже и имеет большую мощность, чем в почвах верхних частей склона. Так, в черноземе р4 максимальное скопление карбонатов выражено слабо и сосредоточено на глубине 84–114 см; бикарбонаты скапливаются на меньшей глубине – 46–57 см. В черноземе р5, у основания склона, четко выражен максимум карбонатов на глубине 55–65 см; бикарбонаты залегают немного глубже. Такое распределение карбонатов обусловлено лучшим увлажнением черноземов расположенных у подножия склона. Все исследуемые черноземы, кроме почвы на буром делювиальном суглинке (р5) максимум хлорид-ионов содержат на глубине 30–50 см. Наибольшее скопления солей обычно отмечается под карбонатным горизонтом. Повышенное содержание хлора в верхнем горизонте южного чернозема р5 вероятно, обусловлено влиянием сферы распространения солей с озера Шира и сносом легкорастворимых солей с повышенных элементов рельефа. Катионный состав вытяжки в степных почвах, особенно содержание токсичного для расте-

ний натрия может характеризовать некоторые важные свойства. В южном маломощном черноземе (p1) наибольшее количество катионов приходится на горизонт Вса, в составе вытяжки преобладает кальций, натрия и магния содержится меньше. В черноземах расположенных ниже по склону, наоборот, преобладают натрий и магний, причем их доля в солевом составе возрастает от почв средней части склона к почвам подножия. Из этого следует, что происхождение данных катионов в южных черноземах Ширинской степи связано, прежде всего, с составом почвообразующих пород.

**Заключение.** Южные черноземы Ширинской озерной степи по составу водной вытяжки, согласно общепринятой классификации являются слабозасоленными и имеют среднее засоление в горизонтах Вса и Сса. По отношению анионов засоление хлоридно-сульфатное с участием соды, в нижней части профиля – содово-хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное. В связи с особенностями солевого состава, на исследуемых черноземах не следует применять орошение, а использовать их как естественные сенокосы и пастбища.

#### **Список литературы**

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 487 с.
2. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии / М.Г. Танзыбаев. – Новосибирск : Наука. – Сиб. отделение, 1993. – 256 с.

УДК 550.47:631.416.9 (234.81)

## **БИОГЕОХИМИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ВСЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

**Протасова Нина Алексеевна**

*доктор биологических наук, профессор,  
Воронежский государственный университет, г. Воронеж  
E-mail: prot.niko@rambler.ru*

**Беляев Анатолий Борисович**

*доктор биологических наук, профессор,  
Воронежский государственный университет, г. Воронеж  
E-mail: anat.beliaev2017@yandex.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности биогеохимии Cr, V, Ni, Mn, Zn, Cu, Co, Ti, Zr, Ga, Ba, Sr, B, I, Mo, Be в почвообразующих породах и серых лесных почвах лесостепных ландшафтов Среднерусской возвышенности, и исследованы закономерности их пространственного и внутрипрофильного распределения. Показано, что процессы аккумуляции, миграции, трансформации, выщелачивания микроэле-