



НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 631.41

ВТОРИЧНЫЙ ГИДРОМОРФИЗМ КАК АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ЧЕРНОЗЕМОВ SECONDARY HYDROMORPHISM AS THE RELEVANT DIRECTION OF THE CHERNOZEMS TRANSFORMATION

Л.Л. Новых, Е.А. Пелехоце, Л.Г. Смирнова, Е.Г. Чуйкова
L.L. Novykh, E.A. Pelekhotze, L.G. Smirnova, E.G. Chuikova

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015. г. Белгород, ул. Победы. 85

Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia

E-mail: novykh@bsu.edu.ru

Аннотация. Проведено изучение вторичного гидроморфизма в условиях склонового рельефа Белгородской области. Установлено нарастание неоднородности почвенного покрова опытного участка в связи с развитием процесса оглеения: выщелоченные и типичные черноземы замещаются лугово-черноземными почвами. Усиление гидроморфизма приводит к появлению морфохроматических признаков в почвенном профиле. Временной тип гидроморфизма можно диагностировать по окраске почвы в целом и наличию ржавых пятен. Вторичный гидроморфизм почв сильнее выражен в нижней части склона вследствие более близкого залегания грунтовых вод.

Résumé. The study of secondary hydromorphism of soils in the conditions of slope relief of the Belgorod Region was conducted. The typical and leached chernozems with different degrees of washout dominated during the organization of the plot. Subsequent soil surveys showed the growing heterogeneity of the soil cover in connection with the development of the process of gley formation: chernozem is replaced by the meadow-chernozem soil. The strengthening of hydromorphism leads to the appearance of morphochromatic characteristics in the soil profile: there is a partial reduction of iron and manganese in the conditions of the temporary hydromorphism and the rusty spots formation in the soil profile; at constant hydromorphism iron is in the reduced migration-capable form, and therefore part of the profile with complete anaerobiosis acquires a greenish-blue color.

Depth of temporary and permanent hydromorphism appearance varies widely due to the heterogeneity of granulometric composition of rocks on the slope of the river valley, but overall the secondary hydromorphism soil is stronger at the bottom of the 3-5° slopes because of the closer occurrence of groundwater. The rusty interlayers and greenish color are detected here within the first meter.

Ключевые слова: черноземы, лугово-черноземные почвы, вторичный гидроморфизм, склоновый рельеф.

Key words: chernozems, meadow-chernozem soils, secondary hydromorphism, sloping relief.

Введение

Согласно информации в учебниках по почвоведению, черноземы являются автоморфными почвами ландшафтов луговых и лугово-разнотравных степей [Добровольский, 1999]. Однако еще в первом номере журнала «Почвоведение» была представлена дискуссия Г.И. Танфильева [1899] и Л.А. Иванова [1899] о возможном проявлении в профиле чернозема черт гидроморфизма. При этом Г.И. Танфильев подчеркивал, что «под черноземом, как известно, понимаются почвы, образовавшиеся



в сухих местах» и их «следовало искать не в болотистых котловинах..., а на возвышенных местах» [Танфильев, 1899, с. 27].

Однако с середины XX века в степной зоне происходят изменения природопользования на водосборных территориях, регулирование речного стока, климатические изменения, отмечается перестройка водного режима не только исходно гидроморфных, но и автоморфных ландшафтов [Новикова, 2006]. Интенсивное переувлажнение почв, в первую очередь черноземов, становится реальной угрозой для экологии среды обитания биоты и земледелия [Зайдельман и др., 2013]. В результате автоморфные почвы степной и лесостепной зон все чаще превращаются в деградированные гидроморфные. Причинами этого являются увеличение притока пресных инфильтрационных вод вследствие интенсивного ирригационного строительства, нерациональное использование тяжелой сельскохозяйственной техники, приводящей к образованию водоупорных подпахотных горизонтов, увеличение количества осадков за вегетационный период и т. д.

Нарастающий гидроморфизм черноземов детально изучен на территории Тамбовской области [Степанцова и др., 2006]. Значительное увеличение площади переувлажненных земель, подтвержденное повторным почвенным картированием, отмечено на территории Воронежской области [Титова и др., 2014].

Для черноземов характерны биогенно-аккумулятивные процессы. Изменение гидрологического режима под действием антропогенного фактора в сторону увеличения приходных статей баланса влаги ведет к изменению направленности элементарных почвенных процессов, что обуславливает эволюцию почвообразования в несвойственных для этих почв условиях [Майнашева, 2012].

Для подчеркивания современности происходящих процессов часто используют термин «вторичный гидроморфизм» почв. В условиях временного гидроморфизма происходит лишь частичное восстановление железа и марганца и образование в профиле ржавых пятен; при постоянном гидроморфизме железо находится в восстановленной миграционно-способной форме, вследствие чего часть профиля с полным анаэробизмом приобретает зеленовато-голубую окраску [Назаренко и др., 2011]. Таким образом, временной тип гидроморфизма можно диагностировать по окраске почвы в целом и наличию ржавых пятен.

Представленная работа посвящена изучению выраженности вторичного гидроморфизма для черноземов Белгородской области в условиях господства склонового рельефа.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ФГБНУ «Белгородский НИИСХ»), организованном для проведения агроэкологического мониторинга в ландшафтном земледелии Центрально-Черноземной зоны в 1991 году. Участок расположен на выпуклом прибалочном склоне южной экспозиции на территории Белгородского района, в 7 км к северо-северо-западу от города Белгорода. В опыт агроэкологического мониторинга включено две системы земледелия: обычная (зональная) и почвозащитная с контурно-мелиоративной организацией территории.

Согласно [Пояснительная записка ..., 1992], в почвенном покрове опытного участка во время его организации господствовали черноземы типичные и выщелоченные: чернозем типичный среднемощный малогумусный, чернозем типичный среднемощный малогумусный слабосмытый, чернозем типичный среднемощный малогумусный среднесмытый, чернозем типичный карбонатный, чернозем выщелоченный.

Проведенные полевые исследования включали серию этапов.

1 этап (1999 г.) – заложение 10 почвенных разрезов на участке с контурно-мелиоративной системой организации территории (по 4 разреза на склонах крутизной 1–3° и 3–5° и 2 разреза в лесополосе по контуру 3°).



2 этап (2003 г.) – проведение аналогичных исследований на участке с зональной системой земледелия: заложение 6 почвенных разрезов (по 3 на склонах крутизной 1–3° и 3–5°).

3 этап (2009 г.) – повторные исследования на том же участке с контурно-мелиоративной системой организацией территории; заложено 16 почвенных разрезов (по 4 разреза на склонах крутизной 1–3° и 3–5° и в лесополосах по контурам 3° и 5°).

4 этап (2013г.) – заложение 2-х глубоких почвенных разрезов на участке с контурно-мелиоративной организацией территории для изучения особенностей проявлений гидроморфизма.

5 этап (2014 г.) – заложение 6 почвенных разрезов на участке с зональной системой земледелия (по 3 разреза на склонах различной крутизны) и 12 скважин на обоих участках (по 3 скважины на склонах различной крутизны в двух анализируемых системах земледелия, в том числе по две глубиной 3 метра и по одной глубиной 5 метров).

Основными методами исследования являлись профильно-генетический, морфологический и сравнительно-аналитический. Заложение почвенных разрезов и полевое описание почв проводилось в соответствии с общепринятыми методиками визуального определения изучаемых свойств. Определение гранулометрического состава почв проводилось в ЦАС «Белгородский» с использованием метода пипетки.

Результаты и их обсуждение

При обсуждении современного почвенного покрова участка мы столкнулись с общей проблемой современного почвоведения, связанной с разработкой новой профильно-генетической классификации почв: по какой классификации представлять изученные почвы? Как известно, новая классификация почв России, полное издание которой появилось в 2004 году [Шишов и др., 2004], до сих пор по разным объективным и субъективным причинам не находит полного признания среди ученых почвоведов [Рожков, 2012]. Не останавливаясь на преимуществах и недостатках новой классификации (это не входит в задачи нашего исследования), следует указать, что в нашей работе мы пользуемся «Классификацией и диагностикой почв СССР» [Егоров и др., 1977], что обусловлено следующими соображениями:

- 1) на сегодняшний день новая классификация почв России не является законодательно утвержденной, работы по ее совершенствованию не закончены, по-прежнему существует ряд нерешенных проблем, что констатировал VII съезд Общества почвоведов имени В.В. Докучаева, в резолюции которого записано «продолжить работу по совершенствованию и апробации новой классификации почв России» [Резолюция ..., 2016];
- 2) в Белгородской области практически вся литература по описанию почв базируется на [Егоров и др., 1977], по таким же принципам описывался почвенный покров исследуемого участка в предыдущие годы, поэтому для удобства сравнения мы сохраняем общий классификационный подход.

Выше мы указывали, что в период организации опытного участка в почвенном покрове господствовали черноземы типичные и выщелоченные. Результаты исследования показали, что на участке с почвозащитной системой в 1999 г. в 3-х разрезах (из 10) была описана лугово-черноземная почва; в 2009 г. такая почва была установлена в 9 разрезах (из 16). На участке с зональной системой земледелия в 2003 г. в 2 разрезах (из 6) и в 2014 г. в 1 разрезе (из 6) также была описана лугово-черноземная почва.

В таблицах 1–2 приведены сокращенные описания 2-х глубоких почвенных разрезов, заложенных в 2013 г. на участке с контурно-мелиоративной организацией территории для изучения особенностей проявлений гидроморфизма.



Таблица 1
Table 1

Описание почвенного разреза на склоне 1–3° участка с контурно-мелиоративной организацией территории
Description of soil profile on the 1–3° slope of the plot with contour-meliorative organization of the territory

Индекс горизонта	Мощность горизонта, см	Описание горизонтов
Ap	$\frac{0-7}{7}$	Пахотный: тяжелый суглинок, темно-серый, структура комковато-порошисто-пылеватая, рыхлый, не вскипает.
App	$\frac{7-27}{20}$	Подпахотный: тяжелый суглинок, темно-серый, структура глыбисто-крупнокомковатая, очень твердый, не вскипает.
A	$\frac{27-38}{11}$	Гумусовый: тяжелый суглинок, темно-серый, структура мелкоореховато-зернистая, твердый, не вскипает.
AB	$\frac{38-47}{9}$	Переход к переходному горизонту: тяжелый суглинок, темно-серый с буроватым оттенком, структура крупнокомковато-зернистая, твердый, не вскипает.
B	$\frac{47-72}{25}$	Переходный: тяжелый суглинок, неоднородно окрашен: на серовато-буром фоне светло-бурые, палевые и темно-серые пятна, структура мелкоглыбисто-мелкопризмовидная, очень твердый, вскипание неоднородное: в общей массе отсутствует, а в обратных кротовинах – бурное, первые признаки вскипания с 60 см, бурные проявления – с 66 см.
BCca	$\frac{72-95}{23}$	Переходный к породе карбонатный: тяжелый суглинок, неоднородно окрашен: на палевом фоне единичные темные слепышины и редкие буроватые пятна, структура глыбисто-крупнопризмовидная, очень твердый, многочисленные карбонатные новообразования в виде мелких пятен в материале слепышин, вскипание бурное.
C1ca	$\frac{95-119}{24}$	Карбонатная почвообразующая порода: тяжелый суглинок, светло-палевый из-за многочисленных выцветов карбонатов, структура глыбисто-призматическая, очень твердый, многочисленные карбонатные новообразования в виде пропитки и налетов, трубочек, редких скоплений, напоминающих рыхлую белоглазку, вскипание бурное.
C2ca	$\frac{119-180}{61}$	Карбонатная почвообразующая порода: глина, от темно-палевого до светло-палевого, структура глыбисто-крупнопризматическая, очень твердый, карбонатные новообразования в виде трубочек и плотных налетов, вскипание бурное.
C3gca	$\frac{180-200}{20 \downarrow}$	Карбонатная оглеенная почвообразующая порода: глина, неоднородно окрашен: на зеленоватом фоне немногочисленные белые вкрапления, структура глыбисто-мелкопризмовидная, твердый, многочисленные карбонатные новообразования в виде налетов и прослоев, вскипание неоднородное: от среднего до слабого, а в местах белых вкраплений – бурное.

Примечание. Название почвы: чернозем типичный среднемощный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке, подстилаемом лессовидной глиной.

Таблица 2
Table 2

Описание почвенного разреза на склоне 3–5° участка с контурно-мелиоративной организацией территории
Description of soil profile on the 3–5° slope of the plot with contour-meliorative organization of the territory

Индекс горизонта	Мощность горизонта, см	Описание горизонтов
1	2	3
Ap	$\frac{0-7}{7}$	Пахотный: тяжелый суглинок, темно-серый, структура мелкоглыбисто-пылеватая, несколько уплотнен, не вскипает



Окончание таблицы 2
End of table 2

1	2	3
App	<u>7–26</u> 19	Подпахотный: тяжелый суглинок, темно-серый, структура глыбисто-мелкопризмовидная, твердый, не вскипает
AB	<u>26–42</u> 16	Переход к переходному горизонту: тяжелый суглинок, темно-серый с буроватостью, структура мелкоглыбисто-крупнокомковато-крупнозернистая, твердый, не вскипает
B	<u>42–58</u> 17	Переходный: тяжелый суглинок, неоднородно окрашен: на темно-палевом фоне многочисленные серые и буровато-серые вкрапления и потеки, структура мелкоглыбисто-мелкопризмовидная, очень твердый, не вскипает
BCca	<u>58–85</u> 27	Переходный к породе карбонатный: тяжелый суглинок, светло-палевый с вкраплениями темно-серого и зеленоватого цвета, структура глыбисто-мелкопризмовидная, очень твердый, многочисленные карбонатные новообразования в виде пропитки или налетов, редкие железистые новообразования в форме точек или пропитки, вскипание бурное
Dg	<u>85–200</u> 115 ↓	Оглеенная подстилающая порода: цементированный песок, неоднородно окрашен: на зеленоватом фоне многочисленные ржавые пятна и прослойки, белые пятна и потеки, палевые пятна в местах слепышин, бесструктурный, очень твердый, многочисленные карбонатные новообразования в виде потеков по трещинам, белых пятен и прослоев, железистые новообразования имеют вид четко выраженных прослоев или расплывчатых пятен, вскипание неоднородное: в общей массе отсутствует, в материале кротовин и потеков – бурное.

Примечание. Название почвы: лугово-черноземная пахотная среднемощная тяжелосуглинистая на лессовидном суглинке, подстилаемом аллювиальным песком.

В таблице 3 приведена сравнительная характеристика некоторых морфологических особенностей обнаруженных почв.

Таблица 3
Table 3

Морфологические особенности почв опытного участка в условиях ландшафтной системы земледелия до глубины 200 см
Morphological characteristics of soils of the skilled plot in terms of landscape system of agriculture to the depth of 200 cm

Морфологические особенности	Чернозем типичный (склон 1–3°)	Лугово-черноземная (склон 3–5°)
Мощность почвенного профиля, см	95	85
Мощность гумусового горизонта (см) и его окраска	47 темно-серый	42 темно-серый
Глубина вскипания, см	С 60 см – слабое, с 66 см – бурное	С 58 до 85 см – бурное, ниже – неоднородное: от отсутствия до бурного
Морфохроматические признаки оглеения	Зеленоватая окраска в горизонте С _{3г} с глубины 180 см	Зеленоватая окраска в горизонте D _{гса} с глубины 85 см
Карбонатные новообразования	Пропитка, налеты, трубочки (BCca), рыхлая белоглазка (C _{1ca} , C _{2ca}), налеты и прослойки (C _{3г})	Пропитка, налеты (BC _{гса}), потеки по трещинам (D _{гса})
Другие новообразования	Единичные железистые новообразования в форме мелких пятен в материале кротовин (BCca)	Железистые в форме вкраплений или пропитки (BC _{гса}), расплывчатых пятен или прослоев (D _{гса})

Установлено, что оглеение выражено в нижней части профиля почвы на склоне 3–5°, что требует ее отнесения к типу лугово-черноземных почв. Постоянный гидроморфизм, судя по зеленоватой окраске почвы, наблюдается с глубины 180 см на склоне 1–3° и с 85 см на склоне 3–5°. Временный гидроморфизм, о котором свидетельствует появление железистых новообразований, обнаружен на склоне 3–5° с глубины 58 см.

Мы предполагали, что причинами отмеченного явления является либо проведение водозадерживающих мероприятий в условиях ландшафтной системы земледелия, либо размещение склонов на разной абсолютной высоте, что обуславливает приближение грунтовых вод к поверхности на склоне 3–5°. Последующие исследования на аналогичном склоне в условиях зональной системы земледелия показали такую же закономерность. Следовательно, одной из причин ярко выраженного гидроморфизма почв на склоне 3–5° является более близкое залегание грунтовых вод, т. к. склон крутизной 1–3° расположен выше по рельефу.

Результаты морфологического описания почв скважин показали, что наблюдается неоднородность в проявлении признаков гидроморфизма. На рисунке 1 представлена глубина проявления признаков временного гидроморфизма в разных геоморфологических и земледельческих условиях. Скважины №№1–6 характеризуют зональную систему земледелия, в том числе №№1–3 на склоне 3–5° и №№4–6 – на склоне 1–3°. Аналогично скважины №№7–12 отражают ситуацию в почвозащитной системе земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории, в том числе №№7–9 на склоне 3–5° и №№10–12 – на склоне 1–3°.

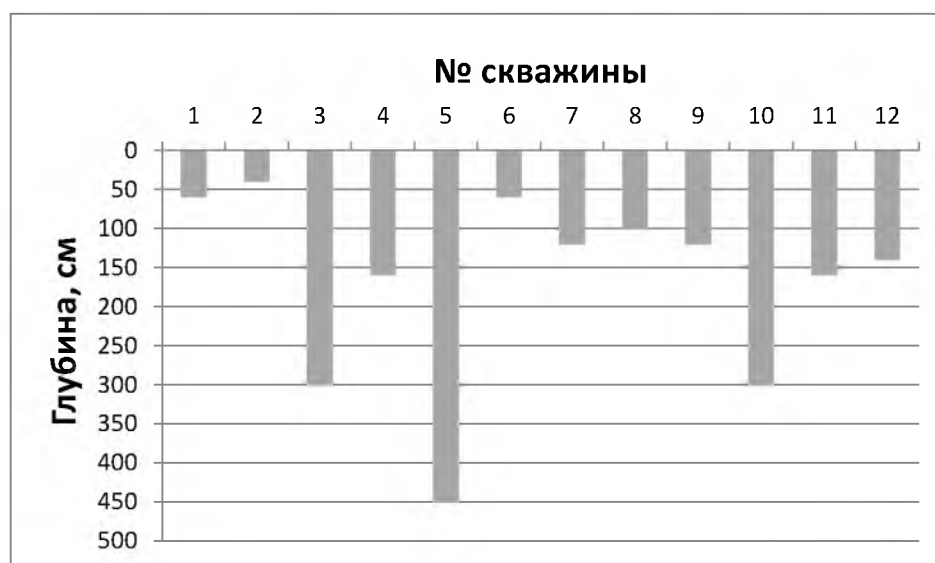


Рис. 1. Глубина появления признаков временного гидроморфизма в разных ландшафтных условиях

Fig. 1. The depth of occurrence of the constant hydromorphism features in different landscape conditions

Анализ мощности почвенных профилей в скважинах показал, что лимиты показателей одинаковы на склонах крутизной 1–3° и 3–5°: от 60 до 140 см. Средняя мощность профиля на склоне 1–3° составляет 97 см (коэффициент варьирования $V=30\%$), а на склоне 3–5° – 90 см ($V=33\%$). Таким образом, в 4-х скважинах (№№1, 2, 6, 8) признаки временного гидроморфизма прослеживаются уже в нижней части почвенного профиля. При этом 3 таких скважины расположены на склоне 3–5°.

Для скважин №№4, 7, 9, 11, 12 временной гидроморфизм фиксируется на глубине 100–160 см, т. е. в верхней части почвообразующей породы. В 3-х скважинах гидроморфизм наблюдается глубоко в породе, на глубине от 3 до 5 метров.

На рисунке 2 отражены глубины проявления постоянного гидроморфизма в тех же скважинах. В пределах почвенных профилей постоянный гидроморфизм встречался в скважинах №№1–2 (зональная система земледелия, склон 3–5°); в верхней части почвообразующей породы – в скважинах №№4, 6, 7, 8. В 4-х скважинах признаки постоянного гидроморфизма встречаются на больших глубинах, превышающих 2 метра.

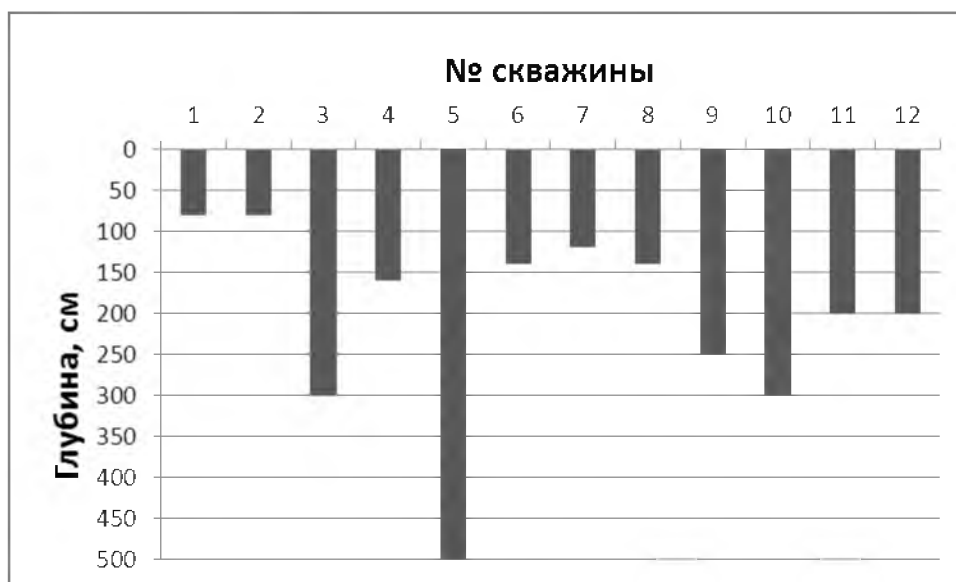


Рис. 2. Глубина наличия признаков постоянного гидроморфизма в разных ландшафтных условиях

Fig. 2. The depth of availability of the constant hydromorphism signs in different landscape conditions

Таким образом, и в скважинах проявления вторичного гидроморфизма начинаются на меньших глубинах в почвах на склоне крутизной 3–5°. Анализ результатов определения гранулометрического состава почвы показал, что на склоне 3–5° сильнее выражена литологическая неоднородность пород, здесь встречаются как средние суглинки, так и легкие глины, что способствует локальному застаиванию воды и переувлажнению почв.

Заключение

Регулярные почвенные обследования, проводимые на опытном участке ФГБНУ «Белгородский НИИСХ», показывают нарастание площадей полугидроморфных лугово-черноземных почв.

Признаками временного гидроморфизма являются железистые новообразования (ржавые пятна, прослойки, пропитка), при постоянном гидроморфизме морфохромохроматические признаки оглеения проявляются в виде зеленоватой окраски. Такая окраска встречается в большинстве пробуренных скважин.

В почвенных разрезах постоянный гидроморфизм наблюдается с глубины 180 см на склоне 1–3° и с 85 см на склоне 3–5°. Временный гидроморфизм обнаружен на склоне 3–5° с глубины 58 см.

Причинами наблюдаемого вторичного гидроморфизма черноземов в условиях склонового рельефа являются локальное переувлажнение почв вследствие литологической неоднородности пород. Более выраженная приуроченность проявлений гидроморфизма к склону 3–5° обусловлена приближением грунтовых вод к поверхности, т.к. склон крутизной 1–3° расположен выше по рельефу.



Благодарности

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным исследовательским университетом на 2016 г. (Код проекта: 185).

Список литературы
References

1. Добровольский В.В. 1999. География почв с основами почвоведения. М., Гуманитарно-издательский центр ВЛАДОС. 384.
Dobovol'skij V.V. 1999. Geografija pochv s osnovami pochvovedenija [The geography of soils with fundamentals of soil science]. Moscow, Gumanitarno-izdatel'skij centr VLADOS, 384. (in Russian)
2. Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н., Розов Н.Н., Носин В.А., Фриев Т.А. 1977. Классификация и диагностика почв СССР. М., Колос, 225.
Egorov V.V., Fridland V.M., Ivanova E.N., Rozov N.N., Nosin V.A., Friev T.A. 1977. Klassifikacija i diagnostika pochv SSSR [Classification and diagnostics of soils of the USSR]. Moscow, Kolos, 225. (in Russian)
3. Зайдельман Ф.Р., Степанцова Л.В., Никифорова А.С., Красин В.Н., Сафронов С.Б., Красина Т.В. 2013. Генезис и деградация черноземов Европейской России под влиянием переувлажнения. Способы защиты и мелиорации. Воронеж, Кварта, 352. (in Russian)
Zajdel'man F.R., Stepancova L.V., Nikiforova A.S., Krasin V.N., Safronov S.B., Krasina T.V. 2013. Genezis i degradacija chernozemov Evropejskoj Rossii pod vlijaniem pereuvlazhnenija. Sposoby zashhity i melioracii [The genesis and degradation of chernozems of European Russia under the influence of waterlogging. Methods of protection and land reclamation]. Voronezh, Kvarta, 352. (in Russian)
4. Иванов Л.А. 1899. По поводу предыдущей статьи. *Почвоведение*, (1): 33–36.
Ivanov L.A. 1899. Regarding the previous article. *Eurasian Soil Science*, (1): 33–36. (in Russian)
5. Майнашева Г.М. 2012. Особенности элементарных почвенных процессов (ЭПП) южных черноземов в условиях антропогенного гидроморфизма. *Вестник Московского городского педагогического университета. Естественные науки*, (2): 47–51.
Majnasheva G.M. 2012. Features of the elementary soil processes (EPP) of southern chernozems in conditions of anthropogenic hydromorphism. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennyye nauki*, (2): 47–51. (in Russian)
6. Назаренко О.Г., Тюрина И.Г., Магомедов Х.Р. 2011. Почвенные индикаторы гидрогенной трансформации ландшафтов прибрежной зоны Краснодарского водохранилища. *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*, (4): 1–19.
Nazarenko O.G., Tjurina I.G., Magomedov H.R. 2011. Soil indicators of transformation of hydrogenic landscapes of the coastal zone of the Krasnodar reservoir. *Scientific Journal of Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems*, (4): 1–19. (in Russian)
7. Новикова Н.М. 2006. Современный гидроморфизм и биоразнообразие в степной зоне Европейской части России. В кн.: *Степи Северной Евразии. Материалы IV Международного симпозиума. Электронный ресурс*. URL: <http://oren-icn.ru/index.php/enzoren/stepene/129-steppenecat/849-2012-01-30-07-28-39> (дата обращения 25.11.2014).
Novikova N.M. 2006. Modern hydromorphism and biodiversity in the steppe zone of the European part of Russia. In: *Stepi Severnoj Evrazii. Materialy IV Mezhdunarodnogo simpoziuma [Steppes of Northern Eurasia. Proceedings of the IV International Symposium]*. Available at: <http://oren-icn.ru/index.php/enzoren/stepene/129-steppenecat/849-2012-01-30-07-28-39> (accessed 25.11.2014).
8. Пояснительная записка к почвенной карте опытного участка №1 ОПХ «Белгородское» ВИУА (Белгородский район, Белгородская область). 1999. М., Почвенный институт им. В.В. Докучаева, отдел агрохимии почв, 42.
Pojasnitel'naja zapiska k pochvennoj karte opytnogo uchastka №1 OPH «Belgorodskoe» VIUA. (Belgorodskij rajon, Belgorodskaja oblast'). 1999. [Explanatory note to the soil map of the pilot area №1 of the EIF "Belgorodskoye" (Belgorod district, Belgorod region)]. Moscow, Pochvennyj institut im. V.V. Dokuchaeva, otdel agrohimii pochv, 42. (in Russian)
9. Резолюция VII съезда общества почвоведов имени В.В. Докучаева (г. Белгород, 16–20 августа 2016 г.). 2016. Электронный ресурс. URL: http://ggf.bsu.edu.ru/Conferences/Conf_soil_o8_2016/VII%20Съезд%20ОПД_Резолюция.pdf (дата обращения 15.09.2016).



Rezolucija VII s#ezda obshhestva pochvedovodov imeni V.V. Dokuchaeva (g. Belgorod, 16–20 avgusta 2016 g.). 2016. [Resolution of the VII Congress of soil scientists society named after V.V. Dokuchaev (Belgorod, 16–20 August 2016). Available at: http://ggf.bsu.edu.ru/Conferences/Conf_soil_08_2016/VII%20Съезд%20ОПД_Резолюция.pdf. (accessed 15.09.2016).

10. Рожков В.А. 2012. Классификация и классификация почв. *Почвоведение*, (3): 259–269.
Rozhkov V.A. 2012. Classimage and classification of soils. *Eurasian Soil Science*, (3): 259–269. (in Russian)

11. Степанцова Л.В., Трунов И.А., Красин В.Н., Сафронов С.Б. 2006. Некоторые аспекты проблемы переувлажнения черноземов севера Тамбовской области. *Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского*, 3: 39–48.

Stepancova L.V., Trunov I.A., Krasin V.N., Safronov S.B. 2006. Some aspects of the problem of overwetting of chernozems in the North of the Tambov region. *Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University*, 3: 39–48. (in Russian)

12. Танфильев Г.И. 1899. Еще о владимирском черноземе. *Почвоведение*, (1): 26–32.

Tanfil'ev G.I. 1899. More about vladimir chernozem. *Eurasian Soil Science*, (1): 26–32. (in Russian)

13. Титова Т.В., Чевердин Ю.И., Беспалов В.А. 2014. Трансформация физико-химических свойств почв Каменной Степи в условиях сезонного переувлажнения. Электронный ресурс. URL: http://www.rusnauka.com/6_PNI_2014/Geographia/7_160017.doc.htm (дата обращения 25.11.2014).

Titova T.V., Cheverdin Ju.I., Bepalov V.A. 2014. Transformation of the physico-chemical properties of soils of the Kamennay steppe in conditions of seasonal wetlands. Available at: http://www.rusnauka.com/6_PNI_2014/Geographia/7_160017.doc.htm (accessed 25.11.2014). (in Russian)

14. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. 2004. Классификация и диагностика почв России. Смоленск, Ойкумена, 342.

Shishov L.L., Tonkonogov V.D., Lebedeva I.I., Gerasimova M.I. 2004. Klassifikacija i diagnostika pochv Rossii [Classification and diagnostics of soils of Russia]. Smolensk, Ojkumena, 342. (in Russian)