

O. M. Kazyuta

*Kharkov national agrarian university named after V. V. Dokuchaev
e-mail: pochvoved@i.ua*

**THE SALT COMPOSITION OF WATER EXTRACTION
OF SOILS OF MEADOW OF SMALL RIVER PROBUZHKA
OF LYPOVODOLYNSK DISTRICT OF SUMY AREA**

Soils of river floodplains present considerable interest in their study, so as through them copulas pass between all main components of geobiocenosis.

At generalization of works, that the origins accumulations devoted by a question, to the redistribution of salts, geography of salt accumulations, it is possible to define that soils that contain salts mostly develop at presence of salts in maternal breeds and at the near bedding of the subground waters, a saltiness and the level of that is determined by a type and degree of salinization of soils. The salinization of soils is possible also at falling of salts out of atmosphere and by a biological way.

The insufficient studied of descriptions of soils of meadows of the small rivers affects development of measures of their rational use and guard.

It is necessary to investigate properties of soils of meadow of the small river of Proбуzhka and define their difference depending on a location for to parts of meadow. Such soils appeared on the investigated territory. Within the areas of channel bank floodplain the meadow-marsh alluvial moderately saline medium loam stratified soil (on an alluvium) is appeared. Within the areas of central floodplain the marsh alluvial slightly saline medium loam soil (on an alluvium) is appeared. Within the areas of near the terrace decrease floodplain the meadow-marsh alluvial moderately saline heavy loam soil (on an alluvium) is appeared.

Researches were conducted in summer. The standards of soil were taken away from different parts of back-water for horizontals. To the depth a 30 cm the standards of soil were taken away layer-by-layer through each a 10 cm. And from a depth an over 30 cm standards were taken away on horizons.

pH in a water was determined by potentiometer.

A salt composition of water extraction was determined at correlation soil : water as 1: 5. A alkalinity from soluble carbonates and general alkalinity was determined by the method of titration by 0,002 normal solution H₂SO₄. The determination of dry remain was conducted by the method of drying and weighing. The determination of Cl⁻-ion was carried out by the method of fastening of silver Ag²⁺ by an Cl⁻-ion. The determination of maintenance to the SO₄²⁻-ion is conducted by a gravimetric method. The determination of maintenance of ions of magnesium and calcium was conducted by a complexometric method. The determination of ions of natrium and potassium was conducted by the method of flame photometry.

The alluvial research soils are in salt. Type of salinization by cationic composition in soils of channel bank floodplain is magnesium-calcium, in a

central floodplain is calcium, and in soil of terrace decrease floodplain is calcium-magnesium. Type of salinization by anionic composition is hydrocarbonate for soils of channel bank and central floodplains and sulfate – in soil of terrace decrease floodplain. In most salt there is alluvial soil of terrace decrease floodplain.

The amount of toxic salts straight influences on natural fertility of soils. The meadow marsh soil of channel bank floodplain by the sum of toxic salts is on the second place among soils that is investigated. A toxic salts of magnesium and hydrocarbonates prevailed to the depth a 22 cm. Deeper – toxic hydrocarbonates are absent, and toxic salts of magnesium and sulfates prevailed.

The marsh alluvial slightly saline medium loam soil of central floodplain is had least toxic salts. To the depth a 20 cm repressing their amount is folded by chlorides, sulfates and salts of magnesium. The amount of salts of natrium increased deeper.

The meadow marsh soil of channel bank floodplain had most of toxic salts. Toxic salts of magnesium and sulfates predominated on all profile.

The sum of harmful salts with a depth diminishes not depending by soil.

The reaction of the ground solution is alkalescent. And the reaction of the ground solution changes on alkaline on territory of channel bank floodplain meadow marsh soil with a depth.

Keywords: meadow, alluvial, salt.

УДК 631.416:631.445.152

А. Н. Казюта

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева
e-mail: pochvoved@i.ua

СОЛЕВОЙ СОСТАВ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ПОЧВ ПОЙМЫ МАЛОЙ РЕКИ ПРОБУЖКА ЛИПОВОДОЛИНСКОГО РАЙОНА СУМСЬКОЙ ОБЛАСТИ

Аллювиальные исследуемые почвы засолены. Тип засоления по катионному составу в почвах прирусловой поймы – магниевое-кальциевый, в центральной пойме – кальциевый, а в почве притеррасного понижения – кальциевое-магниевый. По анионному составу тип засоления – гидрокарбонатный для почв прирусловой и центральной пойм и сульфатный – в почве притеррасного понижения. Наиболее засоленной является аллювиальная почва притеррасного понижения.

Ключевые слова: пойма, аллювий, соли.

О. М. Казюта

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
e-mail: pochvoved@i.ua*

СОЛЬОВИЙ СКЛАД ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ МАЛОЇ РІЧКИ ПРОБУЖКА ЛИПОВОДОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Алювіальні досліджувані ґрунти є засоленими. Тип засолення за катіонним складом у ґрунтах прируслової заплави – магнієво-кальцієвий, у центральній заплаві – кальцієвий, а у ґрунті притерасового зниження – кальцієво-магнієвий. За аніонним складом тип засолення – гідрокарбонатний для ґрунтів прируслової та центральної заплави та сульфатний – у ґрунті притерасового зниження. Найбільш засоленим є алювіальний ґрунт притерасового зниження.

Ключові слова: заплава, алювій, солі.

Вступ. Заплавне ґрунтоутворення є неодмінним, найдавнішим на Землі атрибутом природної обстановки. У світі існує майже 20 млн річок загальною довжиною 67 млн кілометрів. Це в 1675 разів перевищує довжину екватора, повсюдно створюючи геоекосистемну арену заплавного ґрунтоутворення – панівного в меандровому поясі всіх континентів загальнобіосферному феномену (Добровольський, 1968; Ковда, 1946, 1947).

Ґрунти річкових заплави представляють значний інтерес до їх вивчення, оскільки через них проходять зв'язки між усіма головними компонентами біогеоценозу.

Заплавні ґрунти виконують роль фільтра і буфера, запобігають забрудненню води, сприяють збереженню біорізноманіття. Заплави річок України відрізняються ґрунтами, рослинністю та іншими елементами ландшафту від надзаплавних терас. Для різних річок вони різні і неоднакові навіть для окремих частин заплави однієї й тієї ж річки.

Недостатня вивченість характеристик ґрунтів заплави малих річок позначається на розробці заходів раціонального їх використання та охорони.

Суто наукове вивчення закономірностей формування ґрунтового покриву річкових заплави стало можливим лише після появи фундаментальних робіт В. В. Докучаєва (Докучаєв, 1878). Він уперше описав заплавні ландшафти, охарактеризував алювіальні наноси в ролі материнських порід і виділив дві стадії заплавного ґрунтоутворення: повенева синхронізується з петрогенно-алювіальними впливами, а друга нормально функціонує вже після сходу повеневих вод. М. М. Сибірцев (Сибірцев, 1953) дав чітке визначення поняттю „заплавні ґрунти” і виділив їх типи в підкласі алювіальних ґрунтів. К. Д. Глінка поглибив ці класичні розробки щодо генезису заплави ґрунтів (Глінка, 1978), а Б. Б. Полинов уперше звернув увагу не лише на зональні, а й на

«неизгладимые» азональні риси алювіального походження (Полинов, 1935, 1982). Крім ґрунтознавців, розробку вчених про заплавне ґрунтоутворення здійснювали також геологи, географи, ландшафтознавці, геоморфологи, лукознавці, геоботаніки, біогеоцінологи, екологи, агрохіміки, представники інших наук про Землю та її мешканців – Р. А Єленський (Єленський, 1936), В. А. Ковда (Ковда, 1946), Є. В. Шанцер (Шанцер, 1951), В. І. Шраґ (Шраґ, 1969), С. О. Владиченський (Владиченський, 1954), Д. Т. Віленський (Віленський, 1962), Л. І. Корабльова (Корабльова, 1969), Г. В. Добровольський (Добровольський, 1998) та багато інших заплавознавців. Вільямс В. Р. першим сформулював головні закономірності заплавного ґрунтоутворення, виділив у заплаві прируслову, центральну та притерасову (прикореневу) області, ретельно дослідив там ґрунти, звернув увагу на граничну динамічність і специфічність процесів, породжених річковою діяльністю вкупі з мезофільною (лучною) рослинністю, започаткував актуальну і сьогодні еволюційну концепцію в ґрунтознавстві (Дмітрієв, 1949).

Глибинну концепцію засолення ґрунтів, як відомо, розробив О. Н. Соколовський (Соколовський, 1941). У подальшому розробку концепції продовжили А. Ф. Яровенко (Яровенко, 1962) та Г. С. Гринь (Гринь, 1939). На думку О. О. Кирєєва (Кирєєв, 1962), який є прихильником кріогенної теорії, у процесах поверхневих солепроявів провідна роль належить клімату.

Вивчення засолених ґрунтів у ґрунтознавців має давню історію. Крім названих вище дослідників, класичними з цього питання є праці І. М. Антипова-Каратаєва (Антипов-Каратаєв, 1953), О. М. Можейка (Можейко, 1964), В. І. Михайлюка (Михайлюк, 2001), Н. І. Базилевич і О. І. Панкової (Базилевич, Панкова, 1973) та інших.

Узагальнюючи роботи, присвячені питанням походження, накопичення, перерозподілу солей, географії сольових акумуляцій, можна визначити, що засолені ґрунти найчастіше розвиваються у разі засолення материнських порід та за умов близького залягання підґрунтових вод, мінералізація і рівень яких визначають тип і ступінь засолення ґрунтів. Можливе також засолення ґрунтів при випадінні солей з атмосфери (теорія імпульверизації) та біологічним шляхом (за В. Р. Вільямсом).

Об'єктами досліджень є ґрунти заплави малої річки Пробужка, яка є притокою річки Грунь, що впадає в Хорол (прируслової, центральної та притерасової частин заплави), що знаходяться в с. Колядинець Липоводолинського району Сумської області. На досліджуваній території утворилися такі ґрунти: прируслова заплава – лучно-болотний алювіальний середньосолончаковий середньосуглинковий шаруватий (на алювії); центральна заплава – болотний алювіальний слабосолончаковий середньосуглинковий (на алювії); притерасове зниження – лучно-болотний алювіальний середньолончаковий важкосуглинковий (на алювії).

Методи досліджень. Відбір зразків проводили влітку. Зразки ґрунту з різних частин заплави відбирали до 30 см пошарово через кожні 10 см, а з глибини понад 30 см – по горизонтах.

Сольовий склад водної витяжки визначали при співвідношенні ґрунт : вода

як 1:5, лужність від розчинних карбонатів і загальну лужність визначали методом титрування розчином 0,002 н H_2SO_4 ; визначення сухого залишку методом висушування та зважування; рН водної витяжки визначали потенціометричним методом; визначення Cl^- іону проводили методом його зв'язування іоном срібла Ag^{2+} ; визначення вмісту SO_4^{2-} проводили ваговим методом; визначення вмісту іону магнію та кальцію – комплексометричним методом; визначення натрію та калію – методом полуменевої фотометрії (Практикум..., 2009).

Результати та їх обговорення. До формації засолених та лужних належать ґрунти, в утворенні яких брали або беруть активну участь легкорозчинні солі. До легкорозчинних належать солі, розчинність яких перевищує розчинність гіпсу в холодній воді, тобто 2 г/л. Це, наприклад, сода – Na_2CO_3 , хлориди, сульфати, гідрокарбонати, борати тощо.

У табл. 1 представлено сольовий склад водної витяжки лучно-болотного алювіального середньосолончакового середньосуглинкового шаруватого ґрунту прируслової заплави річки Пробужка. В іонному складі водної витяжки наявні аніони гідрокарбонатів, хлоридів та сульфатів та катіони кальцію, магнію, калію та натрію. Серед аніонів по всьому профілю ґрунту превалюють гідрокарбонати. Максимальний їх уміст фіксується у 0-10 см шарі алювіального ґрунту – 0,171 % або 2,80 мг-екв/100 г ґрунту. З наростанням глибини його кількість значно знижується.

1. Іонний склад водної витяжки лучно-болотного алювіального середньосолончакового середньосуглинкового шаруватого ґрунту (на алювії), що сформувався в межах прируслової заплави р. Пробужка

Іонний склад водної витяжки		Індекс та глибина горизонту, см					HCP _{0,05}
		Hdsall	Hpsall	Phglsall		Hfsglsall	
		0-10	10-22	22-30	30-42	42-60	
HCO_3^-	мг-екв/100 г ґрунту	2,80	1,80	1,40	1,00	0,70	0,13
	%	0,171	0,110	0,085	0,061	0,043	0,008
Cl^-	мг-екв/100 г ґрунту	0,37	0,47	0,27	0,33	0,30	0,02
	%	0,013	0,016	0,009	0,012	0,011	0,001
SO_4^{2-}	мг-екв/100 г ґрунту	0,24	0,29	0,52	0,70	1,26	0,02
	%	0,013	0,015	0,028	0,037	0,067	0,001
сума аніонів	мг-екв/100 г ґрунту	3,41	2,56	2,19	2,03	2,26	0,06
	%	0,196	0,142	0,122	0,110	0,120	0,003
Ca^{2+}	мг-екв/100 г ґрунту	1,70	1,30	1,50	1,60	1,10	0,20
	%	0,034	0,026	0,030	0,032	0,022	0,004
Mg^{2+}	мг-екв/100 г ґрунту	1,50	1,10	0,50	0,30	1,10	0,20
	%	0,018	0,013	0,006	0,004	0,013	0,002
K^+	мг-екв/100 г ґрунту	0,062	0,019	0,007	0,007	0,002	0,002
	%	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Na^+	мг-екв/100 г ґрунту	0,142	0,167	0,181	0,159	0,094	0,048
	%	0,003	0,004	0,004	0,004	0,002	0,001
сума катіонів	мг-екв/100 г ґрунту	3,40	2,59	2,19	2,07	2,30	0,11
	%	0,058	0,044	0,040	0,040	0,037	0,002

При порівнянні кількісних показників, що притаманні приповерхневному та найглибшому досліджуваному горизонтам, спостерігаємо зменшення значень більше ніж у три рази. Найбільша різниця між умістом гідрокарбонатів у водній витяжці зафіксовано між шарами 0–10 см і 10–22 см (різниця станове 1 мг-екв/100 г ґрунту або 0,061 %). Наступні шари ґрунту характеризуються поступовим зменшенням умісту даної водорозчинної солі (зменшення станове 0,40–0,30 мг-екв/100 г ґрунту або 0,018–0,025 %). Різниця у вмісті HCO_3^- у досліджуваних шарах ґрунту є суттєва.

Другим за середньою кількістю серед аніонів є сульфати. З глибиною їх кількість збільшується. Причому, більш помітне збільшення кількості фіксується з глибини 22–30 см – кількість SO_4^{2-} дорівнює 0,52 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,028 %. Шари 0–10 та 10–22 см мають уміст легкорозчинних сульфатів на рівні 0,24 мг-екв/100 г ґрунту або 0,013 % і 0,29 мг-екв/100 г ґрунту або відповідно 0,015 %. Така різниця є суттєвою, але не значною. З подальшим наростання глибини кількість аніону, що описується, зростає на 0,18–0,56 мг-екв/100 г ґрунту і на глибині 42–60 см досягає кількості 1,26 мг-екв/100 г ґрунту або 0,067 %.

Середній уміст хлоридів по профілю ґрунту дорівнює 0,35 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,012 %. З глибиною простежується тенденція до зменшення його кількості. У досліджуваних шарах алювіального ґрунту прируслової заплави розподіл хлоридів є неоднорідним з суттєвим збільшенням їх кількості на глибині 10–22 см (0,47 мг-екв/100 г ґрунту або 0,016 %) та різким зменшенням у наступному шарі 22–30 см (0,27 мг-екв/100 г ґрунту або 0,009 %). Глибше за профілем можна спостерігати деякі коливання вмісту аніону, що описується: спочатку відбулося підвищення цього показника, а в межах останнього горизонту, що досліджувався, уміст хлору знову набув тенденції до зменшення.

Сума аніонів по профілю ґрунту була в межах 2,03–3,41 мг-екв/100 г ґрунту або 0,110–0,196 %. З глибиною кількість аніонів зменшується.

Серед катіонів переважає кальцій, який має вміст в межах 1,10–1,70 мг-екв/100 г ґрунту або 0,022–0,034 %. З глибиною простежується тенденція до зменшення його кількості. Мінімальний уміст водорозчинного кальцію зафіксовано у шарах 10–22 см – 1,30 мг-екв/100 г ґрунту (0,026 %) і 42–60 см – 1,10 мг-екв/100 г ґрунту (0,022 %). По профілю водорозчинні кальцієві солі розподілені нерівномірно. З різким зниженням умісту на глибині 10–22 см, зі збільшенням у шарах 22–30 і 30–42 см і різким зменшенням у шарі 42–60 см. Причому, шари 22–30 см і 30–42 см за вмістом кальцію суттєво не різняться.

Другим за середнім умістом серед катіонів є магній. Його кількість становить 0,30–1,5 мг-екв/100 г ґрунту (0,004–0,018 %). Профільний розподіл дещо повторює розподіл кальцію з тенденцією до зменшення кількості з глибиною. Мінімальний показник умісту притаманний шару 30–42 см – 0,30 мг-екв/100 г ґрунту (0,004 %). Шари ґрунту 10–22 та 42–60 см мають однаковий

уміст легкорозчинних солей магнію – 1,10 мг-екв/100 г ґрунту (0,013 %).

Кількість іону натрію була значно меншою порівняно з умістом кальцію та магнію у водній витяжці. Максимальний уміст цього іону притаманний середній частині профілю на глибині 22-30 см – 0,181 мг-екв/100 г ґрунту (0,004 %). Мінімальний показник відповідає найглибшому досліджуваному горизонту цього ґрунту 42-60 см – 0,094 мг-екв/100 г ґрунту (0,002 %).

Найменшу кількість серед досліджуваних катіонів водної витяжки має калій. Його кількість була в межах від 0,002 до 0,062 мг-екв/100 г ґрунту (до 0,002 %). З глибиною його кількість порівняно з приповерхневим 0–10 см шаром різко зменшується. Шари 22–30 і 30–42 см мають однаковий уміст водорозчинних солей калію – 0,007 мг-екв/100 г ґрунту (близько 0 %).

Сума катіонів знаходиться в межах 2,07–3,40 мг-екв/100 г ґрунту (0,040–0,058 %). Профільний розподіл повторює розподіл суми аніонів.

Лучно-болотний алювіальний середньосуглинковий шаруватий ґрунт за кількістю солей є середньозасоленим, а за якістю засолення – за катіонним складом – магнієво-кальцієвий, а за аніонним – гідрокарбонатний або содовий.

У табл. 2 подано якісну та кількісну характеристику складу водної витяжки болотного алювіального середньосуглинкового ґрунту центральної заплави. Як і у випадку з попереднім ґрунтом, серед аніонів відсутні карбонати, за середнім вмістом переважають гідрокарбонати, на другому місці – сульфати, найменше – хлоридів.

2. Іонний склад водної витяжки болотного алювіального слабосолончакового середньосуглинкового ґрунту (на алювії), що сформувався в межах центральної заплави р. Пробужка

Іонний склад водної витяжки		Індекс та глибина горизонту, см			НСР _{0,05}
		Hdгlsall		Hгlsall	
		0-10	10-20	20-30	
HCO ₃ ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	1,10	2,30	2,70	0,23
	%	0,067	0,140	0,165	0,014
Cl ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,70	0,40	0,23	0,03
	%	0,025	0,014	0,008	0,001
SO ₄ ²⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,55	0,64	0,27	0,02
	%	0,029	0,034	0,014	0,001
сума аніонів	мг-екв/100 г ґрунту	2,35	3,34	3,20	0,09
	%	0,121	0,188	0,187	0,005
Ca ²⁺	мг-екв/100 г ґрунту	1,50	2,70	2,50	0,20
	%	0,030	0,054	0,050	0,004
Mg ²⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,60	0,40	0,40	0,10
	%	0,007	0,005	0,005	0,001
K ⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,006	0,004	0,011	0,002
	%	0,000	0,000	0,000	0,000
Na ⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,246	0,272	0,262	0,246
	%	0,006	0,006	0,006	0,006
сума катіонів	мг-екв/100 г ґрунту	2,35	3,38	3,17	0,14
	%	0,043	0,065	0,061	0,003

З глибиною кількість гідрокарбонатів суттєво збільшується порівняно з приповерхневим шаром (відповідно, 2,70 мг-екв/100 г ґрунту або 0,165 % та 1,10 мг-екв/100 г ґрунту або 0,067 %).

Кількість сульфат-іонів має диференційований розподіл у досліджуваних шарах. У шарі 0–10 см їх кількість становила 0,55 мг-екв/100 г ґрунту (0,029 %). У наступному шарі спостерігається суттєве підвищення його кількості на 0,09 мг-екв/100 г ґрунту (0,005 %). В останньому досліджуваному шарі цього ґрунту фіксується різке зменшення водорозчинних сульфатів до рівня 0,27 мг-екв/100 г ґрунту або до 0,014 %.

Сума аніонів була в межах 2,35–3,34 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,121–0,188 %. З глибиною цей показник збільшувався.

Уміст водорозчинних солей кальцію дорівнює 1,50–2,70 мг-екв/100 г ґрунту (0,030–0,054 %). З глибиною його кількість різко збільшується. Причому, максимальний вміст притаманен шару ґрунту 10–20 см – 2,70 мг-екв/100 г ґрунту (0,054 %). У наступному десятисантиметровому шарі ґрунту кількість Ca^{2+} дещо зменшується і становить 2,50 мг-екв/100 г ґрунту (0,050 %). Але це зменшення є суттєвим.

Кількість іону магнію коливається в незначних межах від 0,40 до 0,60 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,005–0,007 %. З глибиною його кількість зменшується. Шари 10–20 та 20–30 см мають однаковий уміст цього іону – 0,40 мг-екв/100 г ґрунту (0,005 %).

Із глибиною кількість водорозчинних солей натрію незначно збільшувалася. Показники коливалися в межах 0,246–0,272 мг-екв/100 г ґрунту, що становить приблизно 0,006 %. Суттєвої різниці у вмісті цього іону за шарами ґрунту не було.

Уміст іону калію у водній витяжці болотного ґрунту центральної заплави був незначний – 0,004–0,011 мг-екв/100 г ґрунту (біля 0 %). Із глибиною його кількість дещо збільшувалася. Мінімальний показник зафіксований на глибині 10–20 см – 0,004 мг-екв/100 г ґрунту (0,000 %).

Сума катіонів була від 2,35 до 3,38 мг-екв/100 г ґрунту (0,043–0,065 %) і повторювала тенденцію коливань по профілю ґрунту суми аніонів.

Болотний алювіальний ґрунт центральної заплави є слабозасолений. За аніонним складом характер засолення – гідрокарбонатний, а за катіонним складом – кальцієвий.

У табл. 3 наведено іонний склад водної витяжки лучно-болотного алювіального важкосуглинкового ґрунту (на алювії), що сформувався в межах притерасового зниження р. Пробужка.

Як і в попередніх ґрунтах, серед аніонів у складі водної витяжки відсутні карбонати. Співвідношення середнього вмісту аніонів є дещо іншим. На перше місце виходять сульфати, на друге – хлориди, а гідрокарбонати за своєю середньою кількістю займають останнє місце.

Кількість іонів сульфатів у водній витяжці коливається від 6,12 до

11,42 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,324-0,605 %. З глибиною розподіл цього іону є диференційований і нагадує параболічну функцію з мінімальними значеннями у середній частині профілю. Отже, мінімальні показники зафіксовані на глибинах 43–69 см – 6,12 мг-екв/100 г ґрунту (0,324 %), 20–30 см – 7,37 мг-екв/100 г ґрунту (0,391 %) і 30–43 см – 7,59 мг-екв/100 г ґрунту (0,402 %). Глибини 0–10, 10–20 і 69–100 см характеризуються показниками вмісту SO_4^{2-} відповідно 8,97 мг-екв/100 г ґрунту (0,475 %), 8,48 мг-екв/100 г ґрунту (0,449 %) і 8,10 мг-екв/100 г ґрунту (0,429 %). Максимальний уміст сульфатів був у найнижчому досліджуваному горизонті цього ґрунту глибиною 100–127 см – 11,42 мг-екв/100 г ґрунту (0,605 %).

Середні показники вмісту хлоридів були на порядок менші від показників вмісту сульфатів. Вони коливалися в межах 0,47–0,97 мг-екв/100 г ґрунту (0,016–0,034 %). Профіль лучно-болотного ґрунту за вмістом хлоридів можна поділити на дві частини: від 0 до 30 см і від 30 см до 127 см. Кожна з них має максимальні значення у верхній частині та мінімальні – у нижній.

Середня кількість гідрокарбонатів дещо менша від кількості хлоридів і значно менша (приблизно у 11 разів) від кількості сульфатів. Уміст водорозчинних солей гідрокарбонатів у цьому ґрунті є в межах 0,40–1,20 мг-екв/100 г ґрунту (0,024–0,073 %).

3. Іонний склад водної витяжки лучно-болотного алювіального середньосолончакового важкосуглинкового ґрунту (на алювії), що сформувався в межах притерасового зниження р. Пробужка

Іонний склад водної витяжки		Індекс та глибина горизонту, см							НСР _{0,05}
		Hdsall	Hsall				H(p)glsall	Hpglsall	
		0-10	10-20	20-30	30-43	43-69	69-100	100-127	
HCO_3^-	мг-екв/100 г ґрунту	1,20	0,80	0,80	0,50	0,50	0,40	0,40	0,10
	%	0,073	0,049	0,049	0,031	0,031	0,024	0,024	0,006
Cl^-	мг-екв/100 г ґрунту	0,97	0,87	0,57	0,93	0,93	0,80	0,47	0,02
	%	0,034	0,030	0,020	0,033	0,033	0,028	0,016	0,001
SO_4^{2-}	мг-екв/100 г ґрунту	8,97	8,48	7,37	7,59	6,12	8,10	11,42	0,08
	%	0,475	0,449	0,391	0,402	0,324	0,429	0,605	0,004
сума аніонів	мг-екв/100 г ґрунту	11,14	10,15	8,74	9,02	7,55	9,30	12,29	0,07
	%	0,583	0,529	0,459	0,465	0,387	0,482	0,646	0,004
Ca^{2+}	мг-екв/100 г ґрунту	4,20	3,60	2,60	2,40	5,80	8,20	9,20	0,30
	%	0,084	0,072	0,052	0,048	0,116	0,164	0,184	0,006
Mg^{2+}	мг-екв/100 г ґрунту	6,80	6,40	6,00	6,50	1,50	0,80	2,90	0,20
	%	0,082	0,077	0,072	0,078	0,018	0,010	0,035	0,002
K^+	мг-екв/100 г ґрунту	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,004	0,001
	%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Na^+	мг-екв/100 г ґрунту	0,094	0,104	0,135	0,165	0,216	0,333	0,181	0,001
	%	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,008	0,004	0,000
сума катіонів	мг-екв/100 г ґрунту	11,10	10,11	8,74	9,07	7,52	9,34	12,29	0,13
	%	0,168	0,151	0,127	0,130	0,139	0,181	0,223	0,002

Із глибиною їх кількість зменшується у три рази порівняно з приповерхневим шаром. Прослідковується однакова кількість цих солей для

шарів 10–20 і 20–30 см – 0,80 мг-екв/100 г ґрунту (0,049 %), 30–43 і 43–69 см – 0,50 мг-екв/100 г ґрунту (0,031 %), 69–100 і 100–127 см – 0,40 мг-екв/100 г ґрунту (0,024 %).

Сума аніонів коливається в межах від 7,55 мг-екв/100 г ґрунту (0,387 %) до 12,29 мг-екв/100 г ґрунту (0,646 %). Максимальні значення притаманні приповерхневим та найглибшому горизонтам ґрунту, що досліджується. Середня частина профілю характеризується мінімальними значеннями суми аніонів.

За аніонним складом якість засолення лучно-болотного алювіального ґрунту – сульфатна.

Серед катіонів у водній витяжці переважає кальцій. Його вміст з глибиною збільшується і досягає значення в нижньому горизонті Нpгlsall 100–127 см – 9,20 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,184 %. Мінімальний уміст кальцію знаходиться на глибинах 30–43 см – 2,40 мг-екв/100 г ґрунту (0,048 %) і 20–30 см – 2,60 мг-екв/100 г ґрунту (0,052 %). Дещо більше значення притаманні шарам лучно-болотного ґрунту 10–20 см – 3,60 мг-екв/100 г ґрунту (0,072 %), 0–10 см – 4,20 мг-екв/100 г ґрунту (0,084 %) і 43–69 см – 5,80 мг-екв/100 г ґрунту (0,116 %). Горизонту Н(p)glsall 69–100 см характерна дещо підвищена кількість цього іону порівняно з попереднім – 8,20 мг-екв/100 г ґрунту (0,164 %).

Середня кількість водорозчинних солей магнію порівняно з солями кальцію менша приблизно на 1 мг-екв/100 г ґрунту або 0,05 %. Їх кількість з глибиною значно зменшується. Найбільший показник умісту Mg^{2+} був у приповерхневому 0–10 см шарі ґрунту – 6,80 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає 0,082 %. Шари 10–20 та 30–43 см за вмістом даного іону суттєво не різнилися (відповідно 6,40 мг-екв/100 г ґрунту (0,077 %) і 6,50 мг-екв/100 г ґрунту (0,078 %)). У шарі 20–30 см вміст магнію дещо знижується порівняно з вищеописаними до значення 6,00 мг-екв/100 г ґрунту (0,072 %). З глибини 43 см спостерігається різке зменшення кількості водорозчинних солей магнію. Вона становить у шарі 43–69 см 1,50 мг-екв/100 г ґрунту (0,018%), у шарі 69–100 см 0,80 мг-екв/100 г ґрунту (0,010 %) і у шарі 100–127 см – 2,90 мг-екв/100 г ґрунту (0,035 %).

Кількість іону натрію порівняно з кількістю вищеописаних катіонів різко зменшується більше ніж у 20 разів і має вміст від 0,333 мг-екв/100 г ґрунту (0,008 %) до 0,094 мг-екв/100 г ґрунту (0,002 %). З глибиною кількість водорозчинних солей натрію збільшується.

Кількість іонів калію у водній витяжці мінімальна порівняно з іншими катіонами і коливається в межах 0,003–0,006 мг-екв/100 г ґрунту, що близько 0 %. З глибиною простежується тенденція до зменшення водорозчинних калійних солей.

Сума катіонів від 8,74 мг-екв/100 г ґрунту (0,127 %) до 12,29 мг-екв/100 г ґрунту (0,223 %). Диференціація по шарам ґрунту показників суми катіонів аналогічна до розподілу суми аніонів.

За катіонним складом лучно-болотний ґрунт має кальцієво-магнієве

засолення.

За кількістю солей лучно-болотний алювіальний важкосуглинковий ґрунт притерасового зниження належить до середньосолончакового.

Дані табл. 4–6, характеризують наявність токсичних солей в алювіальних ґрунтах різних частин заплави р. Пробужка.

Сума токсичних солей у лучно-болотному алювіальному середньосолончаковому середньосуглинковому шаруватому ґрунті прируслової заплави була в межах 1,471–3,352 мг-екв/100 г ґрунту або 0,047–0,114 % (табл. 4). До глибини 30 см кількість токсичних солей зменшувалася, а глибше – навпаки збільшувалася, досягаючи на глибині 42–60 см значення 2,384 мг-екв/100 г ґрунту або 0,073 %. Ця кількість токсичних солей дещо менша порівняно з їх кількістю у шарі ґрунту 10–22 см – 2,527 мг-екв/100 г ґрунту (0,079 %). Максимальна кількість токсичних солей була у приповерхневому десятисантиметровому шарі – 3,352 мг-екв/100 г ґрунту (0,114 %). Серед токсичних солей переважали солі магнію та гідрокарбонатів. Із глибини 22 см токсичні гідрокарбонати відсутні і залишаються переважати токсичні солі магнію та сульфати.

4. Кількість токсичних солей у лучно-болотному алювіальному середньосолончаковому середньосуглинковому шаруватому ґрунті (на алювії), що сформувався в межах прируслової заплави р. Пробужка

Кількість токсичних солей		Індекс та глибина горизонту, см				
		Hdsall 0-10	Hpsall 10-22	Phglsall 22-30 30-42		Hfsglsall 42-60
HCO ₃ ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	1,10	0,50	–	–	–
	%	0,067	0,031	–	–	–
Cl ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,37	0,47	0,27	0,33	0,30
	%	0,013	0,016	0,009	0,012	0,011
SO ₄ ²⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,24	0,29	0,52	0,70	0,89
	%	0,013	0,015	0,028	0,037	0,047
Mg ²⁺	мг-екв/100 г ґрунту	1,50	1,10	0,50	0,30	1,10
	%	0,018	0,013	0,006	0,004	0,013
Na ⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,142	0,167	0,181	0,159	0,094
	%	0,003	0,004	0,004	0,004	0,002
сума	мг-екв/100 г ґрунту	3,352	2,527	1,471	1,489	2,384
	%	0,114	0,079	0,047	0,056	0,073

Із глибиною кількість токсичних солей хлору, магнію та натрію зменшується, а кількість токсичних солей сульфатів навпаки – збільшується.

У болотному ґрунті центральної заплави середня сума токсичних солей менша порівняно із аналогічним показником ґрунту прируслової заплави (табл. 5). Із глибиною кількість шкідливих для рослинності солей зменшується з 2,096 мг-екв/100 г ґрунту або 0,067 % до 1,362 мг-екв/100 г ґрунту або 0,042 %. До глибини 20 см серед токсичних солей відсутні гідрокарбонати. Переважну кількість складають хлориди, сульфати і солі магнію. У шарі 20–30 см з'являюся токсичні гідрокарбонати в кількості 0,20 мг-екв/100 г ґрунту або 0,012 %. У шарі

10–20 см найбільше токсичних сульфатів. Із глибиною кількість шкідливих хлоридів, сульфатів і солей магнію зменшується, а солей натрію – збільшується.

5. Кількість токсичних солей у болотному алювіальному слабосолончаковому середньосуглинковому ґрунті (на алювії), що сформувався в межах центральної заплави р. Пробужка

Кількість токсичних солей		Індекс та глибина горизонту, см		
		Hdgsall		Hglsall
		0-10	10-20	20-30
HCO ₃ ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	–	–	0,20
	%	–	–	0,012
Cl ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,70	0,40	0,23
	%	0,025	0,014	0,008
SO ₄ ²⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,55	0,64	0,27
	%	0,029	0,034	0,014
Mg ²⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,60	0,40	0,40
	%	0,007	0,005	0,005
Na ⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,246	0,272	0,262
	%	0,006	0,006	0,006
сума	мг-екв/100 г ґрунту	2,096	1,712	1,362
	%	0,067	0,059	0,045

Лучно-болотний алювіальний середньосолонцюватий ґрунт притерасового зниження характеризується підвищеною кількістю токсичних солей (табл. 6) порівняно з ґрунтами прируслової та центральної частин заплави. Із глибиною кількість токсичних солей зменшується. Їх мінімум знаходиться на глибині 69–100 см і дорівнює 2,26 мг-екв/100 г ґрунту (0,063 %). Наступний шар ґрунту 100–127 см характеризується підвищенням кількості токсичних солей до рівня 6,16 мг-екв/100 г ґрунту або до 0,194 %. Максимальний уміст солей, що негативно впливають на рослинність, зафіксовано у приповерхневому шарі 0–10 см – 13,78 мг-екв/100 г ґрунту (0,431 %).

6. Кількість токсичних солей у лучно-болотному алювіальному середньосолончаковому важкосуглинковому ґрунті (на алювії), що сформувався в межах притерасового зниження р. Пробужка

Кількість токсичних солей		Індекс та глибина горизонту, см						
		Hdsall	Hsall			Hglsall	H(p)glsall	Hpglsall
		0-10	10-20	20-30	30-43	43-69	69-100	100-127
Cl ⁻	мг-екв/100 г ґрунту	0,97	0,87	0,57	0,93	0,93	0,80	0,47
	%	0,034	0,030	0,020	0,033	0,033	0,028	0,016
SO ₄ ²⁻	мг-екв/100 г ґрунту	5,92	5,63	5,57	5,74	0,79	0,33	2,61
	%	0,314	0,298	0,295	0,304	0,042	0,017	0,138
Mg ²⁺	мг-екв/100 г ґрунту	6,80	6,40	6,00	6,50	1,50	0,80	2,90
	%	0,082	0,077	0,072	0,078	0,018	0,010	0,035
Na ⁺	мг-екв/100 г ґрунту	0,094	0,104	0,135	0,165	0,216	0,333	0,181
	%	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,008	0,004
сума	мг-екв/100 г ґрунту	13,78	13,00	12,28	13,34	3,44	2,26	6,16
	%	0,431	0,408	0,390	0,419	0,097	0,063	0,194

Суттєве зменшення солей, що описуються, починається з глибини 43 см. Їхня кількість зменшується більше ніж у чотири рази. Серед токсичних солей були виявлені хлориди, сульфати, солі магнію і натрію не залежно від глибини. По всьому профілю превалюють токсичні солі магнію та сульфати. Із глибиною всі перераховані солі, крім солей натрію, зменшують свою кількість.

Сухий залишок – це загальна кількість водорозчинних речовин, яка дає уявлення про концентрацію ґрунтового розчину.

За рис. 1, уміст сухого залишку у ґрунті прируслової заплави у шарі 0–10 см становить 0,25 % і з глибиною його кількість зменшується. У шарі 10–20 см кількість сухого залишку дорівнює 0,19 %. У глибших горизонтах його кількість зменшується до 0,16–0,15 %.

Суттєвими змінами вмісту сухого залишку характеризуються шари 0–10 см, 10–22 см і 22–30 см. Шари ґрунту глибше за 22 см є однаковими за його вмістом.

У ґрунті центральної заплави кількість сухого залишку з глибиною зростає. У приповерхневому 0–10 см шарі ґрунту його кількість становить 0,16 %, і з глибиною кількість підіймається на 0,09 % і залишається однаковою для наступних горизонтів на рівні 0,25 %. Суттєва різниця в кількості сухого залишку є між шарами ґрунту 0–10 і 10–20 см.

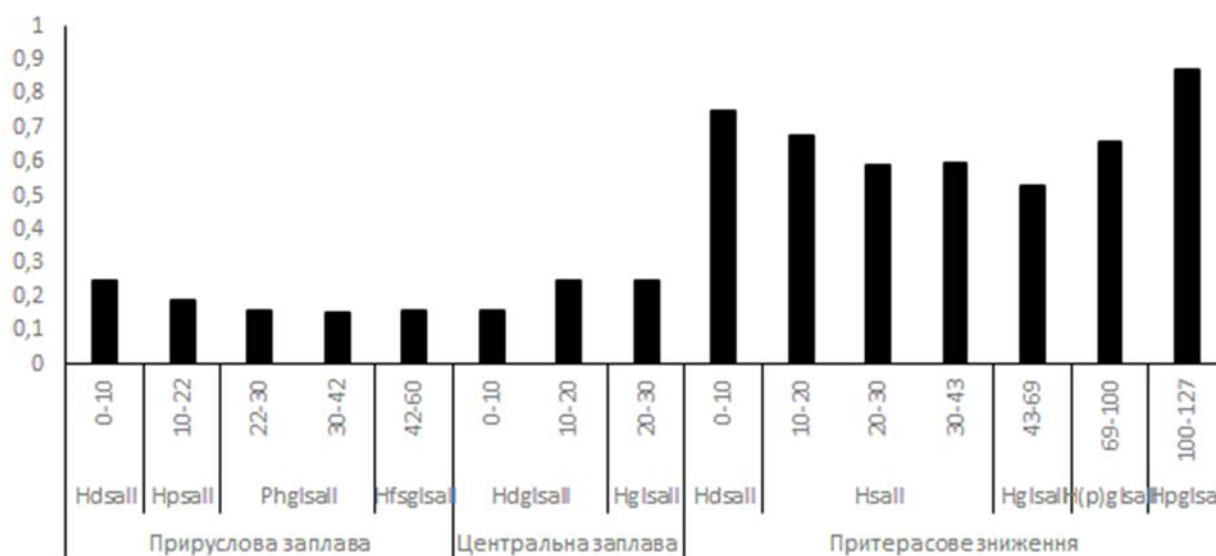


Рис. 1. Сухий залишок, %

Ґрунт притерасового зниження характеризується найбільшою кількістю сухого залишку. Вона коливається від 0,53 до 0,87 %. Майже між всіма шарами ґрунту є суттєва різниця за цим показником. Розподіл сухого залишку за шарами ґрунту притерасового зниження досить специфічний з мінімальними кількостями у шарах 20–30 см, 30–43 см і 43–69 см – відповідно, 0,59; 0,60 та 0,53 %. Максимальний уміст сухого залишку відповідає найглибшому досліджуваному шару ґрунту 100–127 см – 0,87 %.

Кожен ґрунт має певну реакцію ґрунтового розчину, від якого залежить мікробіологічні процеси, розвиток рослин і напрямок процесів ґрунтоутворення. Реакція ґрунтового розчину залежить від складу увібраних катіонів і наявності у ґрунтовому розчині насамперед водневих (H^+) іонів, що обумовлюють кислу реакцію, та гідроксильних (OH^-) іонів, які створюють лужну реакцію.

Згідно з рис. 2, у прирусловій заплаві рН водної витяжки ґрунту коливається у межах від 7,8 до 8,5. Так, у шарах ґрунту 0–10 см і 10–22 см реакція ґрунтового розчину становить 7,8 і 8,0, що у межах слаболужної реакції. З глибиною рН зростає та у шарі ґрунту 22–30 см знаходиться у межах середньолужного і становить 8,1. У шарах 30–42 і 42–60 см рН дорівнює 8,5, що на 0,4 одиниці більше від попереднього горизонту. У центральній заплаві рН водної витяжки в усіх горизонтах становить 7,8, що у межах слаболужного показника. Ґрунт притерасового зниження проявляє до глибини 30 см слаболужну реакцію (рН 7,9), з глибини 30-60 см воно дещо зменшується і становить 7,8.

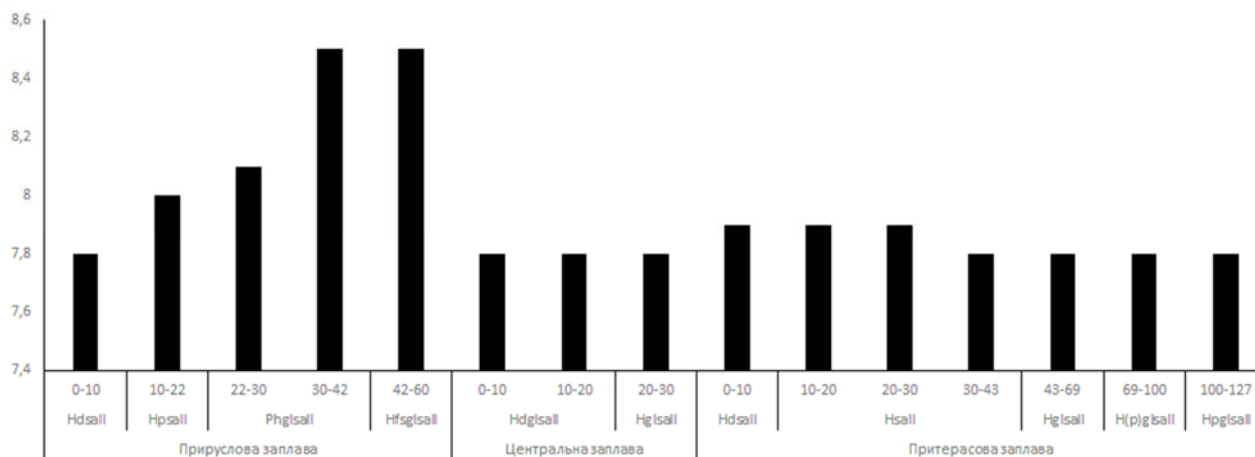


Рис. 2. Реакція ґрунтового розчину ґрунтів заплави р. Пробужка

Отже, найвищу лужність мають ґрунти прируслової заплави. Найнижчий рівень рН мають ґрунти центральної заплави.

Висновок. Алювіальні досліджувані ґрунти є слабо- і середньозасоленими. Не залежно від частини заплави та глибини сольовий склад водної витяжки з ґрунту був однотиповим. Серед катіонів переважали магній та кальцій, серед аніонів – гідрокарбонати та сульфати. Тип засолення за катіонним складом у ґрунтах прируслової заплави – магнієво-кальцієвий, у центральній заплаві – кальцієвий, а у ґрунті притерасового зниження – кальцієво-магнієвий. За аніонним складом тип засолення – гідрокарбонатний для ґрунтів прируслової та центральної заплави та сульфатний – у ґрунті притерасового зниження. Найбільш засоленим є алювіальний ґрунт притерасового зниження.

У лучно-болотному ґрунті прируслового валу до глибини 22 см переважали токсичні солі магнію та гідрокарбонатів. Глибше – токсичні

гідрокарбонати відсутні, а переважають токсичні солі магнію та сульфати.

Болотний ґрунт центральної заплави має найменше токсичних солей. До глибини 20 см переважну їх кількість складають хлориди, сульфати та солі магнію. Глибше кількість солей натрію збільшується.

Лучно-болотний ґрунт притерасового зниження має найбільшу кількість токсичних солей. По всьому профілю превалюють токсичні солі магнію та сульфати.

Сума шкідливих солей з глибиною зменшується не залежно від ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину є слаболужна. А в межах прируслової заплави з глибиною змінюється на лужну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Добровольський Г. В. Почвы речных пойм центра Русской Равнины / Г. В. Добровольский – М.: Изд-во МГУ, 1968 – 296 с.

Dobrovolskij G. V., 1968, "Pochvy rechnykh pojmy centra Russkoj Ravniny", M., Izd-vo MGU, 296 p.

Ковда В. А. Процессы почвообразования в дельтах и поймах рек континентальных областей СССР / В. А. Ковда // Проблемы советских почвоведов. – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – Вып. 14. – С. 101–125.

Kovda V. A., 1946, "Processy pochvoobrazovanija v del'takh i pojmax rek kontinental'nykh oblastej SSSR", Problemy sovetskikh pochvovedov, Вып. 14, М., Изд-во АН СССР, Р. 101–125.

Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв / В. А. Ковда – М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – Т. 1 – 573с.

Kovda V. A., 1946, "Proiskhozhdenie i rezhim zasolennykh pochv", М.,Л., Изд-во АН СССР, – Т. 1, 573 p.

Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв / В. А. Ковда – М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – Т. 2 – 376с.

Kovda V. A., 1947, "Proiskhozhdenie i rezhim zasolennykh pochv", М.,Л., Изд-во АН СССР, Т. 2, 376 p.

Докучаев В. В. Способы образования речных долин в Европейской части России. / В. В. Докучаев. // Избранные труды. – т. I. – М.: Изд-во АН СССР, 1940 – С. 23-162.

Dokuchaev V. V., 1940, "Sposoby obrazovanija rechnykh dolin v Evropejskoj chasti Rossii", Izbrannye Trudy, t. I, М., Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Р. 23–162.

Сибирцев Н. М. Избр. соч., т. II, /Н. М. Сибирцев – М.: Сельхозгиз, тт. 1-2. – 1953. – 389 с.

Sibircev N. M., 1953, "Izbr. soch.", t. II, soch., М., Sel'khozgiz, tt. 1-2, 389 p.

Глинка К. Д. Минералогия, генезис и география почв / К. Д. Глинка – М.: Наука, 1978. – 265 с.

Glinka K. D., 1978, "Mineralogija, genezis i geografija pochv", М., Nauka, 265 p.

Полынов Б. Б. Биологические и геологические циклы в почвообразовании / Б. Б. Полынов. – М.,Л., 1935. – С 228-232.

Polynov B. B., 1935, "Biologicheskie i geologicheskie cikly v pochvoobrazovanii", М.,Л., Р. 228–232.

Добровольський Г. В. Учение о почвообразовании в поймах и его значение в развитии генетического почвоведения / Г. В. Добровольский // Почвоведение. – 1998. – №5. – С. 639-645.

Dobrovolskij G. V., 1998, "Uchenie o pochvoobrazovanii v pojmax i ego znachenie v razvitii geneticheskogo pochvovedenija", Pochvovedenie, № 5, Р. 639–645.

Виленский Д. Г. Засоленные почвы, их происхождение, состав и способы улучшения / Д. Г. Виленский – М.: Новая деревня, 1962. –123 с.

Vilenskij D. G., 1962, "Zasolennye pochvy, ikh proiskhozhdenie, sostav i sposoby uluchshenija",

М., Novaja direvnja, 123 p.

Владыченский С. А. Генезис почв Волго-Ахтубинской поймы и Волжской дельты / С. А. Владыченский // Почвоведение. – 1954. – № 9. – С. 3–11.

Vladychenskij S. A., 1954, “Genezis pochv Volgo-Akhtubinskoj pojmy i Volzhskoj del'ty”, Pochvovedenie, № 9, P. 3–11.

Дмитриев А. М. В. Р. Вильямс – основоположник луговедения и научного луговодства / А. М. Дмитриев – М.: Госиздат с.-х. лит., 1949. – С. 7-9.

Dmitriev A. M., 1949, “V. R. Vil'jams – osnovopolozhnik lugovedenija i nauchnogo lugovodstva”, M., Gosizdat s.-kh. lit., P. 7–9.

Еленевский Р. А. Основы изучения и освоения пойм / Р. А. Еленский – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936 – 99 с.

Elenevskij R. A., 1936, “Osnovy izuchenija i osvoenija pojmv”, M., Izd-vo VASKHNIL, 99 p.

Кораблева Л. И. Плодородие, агрохимический состав и удобрение пойменных почв Нечерноземной зоны / Л. И. Кораблева – М.: Наука, 1969. – 277 с.

Korableva L. I., 1969, “Plodorodie, agrokhimicheskij sostav i udobrenie pojmennykh pochv Nечernozemnoj zony”, M., Nauka, 277 p.

Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский // Избр. тр. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.

Ramenskij L. G., 1971, “Problemy i metody izuchenija rastitel'nogo pokrova”, Izbr. tr., L., Nauka, 334 p.

Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит / Е. В. Шанцер // Тр. ин-та геол. наук. – М., 1951. – Вып. 135. – 240 с.

Shancer E. V., 1951, “Alljuvij ravninnykh rek umerennogo pojasa i ego znachenie dlja poznanija zakonomernostej stroenija i formirovanija alljuvial'nykh svit”, Tr. in-ta geol. nauk., Vyp. 135, M., 240 p.

Вильямс В. Р. Избр. соч. / В. Р. Вильямс – Т. II Почвоведение, т. IV Луговодство. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 187 с.

Vil'jams V. R., 1940, “Izbr. soch.”, t. II, Pochvovedenie, t. IV Lugovodstvo, M., Sel'khozgiz, 187 p.

Михайлюк В. І. Ґрунти заплав малих та середніх річок північно-західного Причорномор'я: дис. д-ра геогр. наук: 11.00.05 / Михайлюк Віктор Іванович; Одеський держ. сільськогосподарський ін-т. – Одеса, 2001. – 393 с.

Mikhajljuk V. I., 2001, “Grunti zaplav malikh ta srednikh richok pivnichno-zakhidnogo Prichornomor'ja”, Dis. d-ra geogr. nauk: 11.00.05, Mikhajljuk Viktor Ivanovich, Odes'kij derzh. sil'skogospodars'kij in-t, Odesa, 393 p.

Практикум з ґрунтознавства / [Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Крохін С.В. та ін]; за ред. проф. Д.Г. Тихоненка – [6-е вид., перероб. і доп.] –Х.: Майдан, 2009. –447 с.

Tikhonenko D. G., Degtjar'ov V. V., Krokhin S. V. ta in., 2009, “Praktikum z Ґruntovnavstva”, za red. prof. D. G. Tikhonenka, 6-e vid., pererob. i dop., KH., Majdan, 447 p.

Соколовский А. Н. Засоленные почвы как одно из солепроявлений на земной поверхности / А. Н. Соколовский // Почвоведение. – 1941. – № 7–8. – С. 3–30.

Sokolovskij A. N., 1941, “Zasolennye pochvy kak odno iz soleprojavlenij na zemnoj poverkhnosti”, Pochvovedenie, № 7–8, P. 3–30.

Яровенко А. Ф. Некоторые геохимические показатели засоления ґрунтов Среднего Приднепровья / А. Ф. Яровенко // Тр. Харьк. с.-х. ин-та. – 1962. – Т. 39 – С. 103–119.

Jarovenko A. F., 1962, “Nekotorye geokhimicheskie pokazateli zasolenija Ґruntov Srednego Pridneprov'ja”, Tr. Khar'k. s.-kh. in-ta, T. 39, P. 103–119.

Гринь Г. С. К вопросу об источниках засоления почв Среднего Приднепровья / Г. С. Гринь // Зап. Харьк. с.-х. ин-та. – 1939. – Т. 2, Вып. 1–2. – С. 149–226.

Grin' G. S., 1939, “K voprosu ob istochnikakh zasolenija pochv Srednego Pridneprov'ja”, Zap. Khar'k. s.-kh. in-ta., T. 2, Vyp. 1–2, P. 149–226.

Киреев А. А. Об условиях формирования солевых горизонтов в лёссах Украины /

А. А. Киреев // Тез. докл. науч. конф. – Харьков, 1962. – Вып. 3. – С. 20–22.

Kireev A. A., 1962, “Ob uslovijakh formirovaniya solevykh gorizontov v ljossakh Ukrainy”, Tез. dokl. nauch. konf., Khar'kov, Vyp. 3, P. 20–22.

Антипов-Каратаев И. Н. Вопросы происхождения и географического распространения солонцов СССР/ И. Н. Антипов-Каратаев // Мелиорация солонцов в СССР – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 11–226.

Antipov-Karataev I. N., 1953, “Voprosy proiskhozhdenija i geograficheskogo rasprostraneniya soloncov SSSR”, Melioracija soloncov v SSSR, M., Izd-vo AN SSSR, P. 11–226.

Можейко А. М. Солонцовые почвы южной части Среднего Приднепровья и их культурное освоение: автореф. дис. на соискание науч. степени докт. с.-х. наук / А. М. Можейко – Харьков, 1964. – 54 с.

Mozhejko A. M., 1964, “Soloncovyje pochvy juzhnoj chasti Srednego Pridneprov'ja i ikh kul'turnoe osvoenie”, avtoref. dis. dokt. s.-kh. Nauk, Khar'kov, 54 p.

Михайлюк В. І. Алювіальні солончаки долин малих річок південного заходу України/ В. І. Михайлюк // Науковий вісник Чернівецького ун-ту: зб. наук. праць.: Географія – Чернівці: ЧНУ, 2001. – Вип. 104– С. 20–28.

Mikhajljuk V. I., 2001, “Aljuvial'ni solonchaki dolin malikh richok pivdenного zakhodu Ukraїni”, Naukovij visnik Chernivec'kogo un-tu: Zb. nauk. prac', Vip. 104, Geografija, Chernivci, CHNU, P. 20–28.

Базилевич Н. И. Характеристика засоленных почв / Базилевич Н. И., Е. И. Панкова // Засоленные почвы европейской части СССР и Закавказья / Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 1973. – С. 21–203.

Bazilevich N. I., Pankova E. I., 1973, “Kharakteristika zasolennykh pochv”, Zasolennye pochvy evropejskoj chasti SSSR i Zakavkaz'ja, Tr. Pochv. in-ta im. V. V. Dokuchaeva, M., P. 21–203.

Шраг В. И. Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование / В. И. Шраг. – М., 1969. – 271 с.

Shrag V. I., 1969, “Pojmennye pochvy, ikh melioracija i sel'skokhozjajstvennoe ispol'zovanie”, M., 271 p.