



БИОРЕСУРСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ, ИНТЕНСИВНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НЕНОРМИРОВАННОГО ОРОШЕНИЯ

Л. А. СЕНЬКОВА,

доктор биологических наук, профессор,

М. Ю. КАРПУХИН,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: пойма, аллювиальные почвы, гранулометрический состав, биоресурсные свойства.

Статья посвящена изучению особенностей пойменных почв с длительным периодом отсутствия поемных процессов, интенсивно используемых для возделывания овощных культур и картофеля в условиях ненормированного орошения. Выявлены признаки естественной и антропогенной деградации почв. Объектом исследований стали пойменные почвы р. Миасс на территории агрофирмы «Ильинка», относящейся к Южному Зауралью. Хозяйство специализируется на выращивании овощей и картофеля при ненормированном орошении. Результаты морфологического описания почвенного покрова исследуемой части поймы показали, что в связи с давним прекращением поемных процессов пойменные почвы центральной части поймы имеют некоторые признаки зональных почв – черноземов выщелоченных: отсутствие признаков гидроморфизма, наличие карбонатов кальция в иллювиальных горизонтах, слабо выраженная слоистость. Анализ морфологических признаков изучаемых почв свидетельствует о высоком уровне их плодородия при малой мощности гумусового горизонта. Установлено, что пойменные почвы агрофирмы «Ильинка» имеют нейтральную или близкую к ней реакцию среды, что способствует активному развитию растительного покрова и гумусово-аккумулятивного процесса. Показатель pH в пахотных горизонтах составляет 6,80–6,83. Следовательно, содержание ионов водорода в коллоидной части почв не может вызвать разрушения почвы, но способствует растворимости фосфатов, гибели патогенной микрофлоры. В почве центральной части поймы вниз по профилю показатель pH увеличивается в связи с появлением карбонатов. При сухом просеивании в пашне отмечено высокое содержание наиболее ценных агрегатов от 2 мм до 7 мм. Они в почве центральной части поймы составляют 16 %, а в притеррасной – 13 %. Хотя агрегаты более 1 мм составляют в почве центральной части поймы 35 % и в притеррасной достигают 43 %, эрозионный порог в этих почвах достигает 20 % и 12 % соответственно. Водопрочность агрегатов данных почв низкая, вследствие чего они могут подвергаться водной эрозии.

BIORESOURCE CHARACTERISTIC OF INUNDATED SOILS WHICH ARE INTENSIVELY USED FOR CULTIVATION OF THE VEGETABLE CULTURES AND POTATOES IN THE CONDITIONS OF THE UNRATED IRRIGATION

L. A. SEN'KOVA,

doctor of biological sciences, professor,

M. Yu. KARPUKHIN,

candidate of agricultural sciences, associate professor, dean of the faculty,

Ural State Agrarian University

(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: floodplain, alluvial soils, granulometric composition, bioresource properties.

Article is devoted to studying of features of inundated soils with the long period of absence the floodplain of processes and the vegetable cultures and potatoes which are intensively used for cultivation in the conditions of an unrated irrigation. Signs of natural and anthropogenous degradation of soils are revealed. Object of researches were inundated soils of the Miass river in the territory of the "Ilyinka" agricultural firm relating to the Southern Trans-Ural. The economy specializes on cultivation of vegetables and potatoes at an unrated irrigation. Results of the morphological description of a soil cover of the studied part of the floodplain showed that in connection with the old termination the floodplain of processes, inundated soils of the central part of the floodplain have some signs of zone soils – chernozems lixivious: lack of signs of a hydromorphism, existence of carbonates of calcium in the illuvial horizons, poorly expressed lamination. The analysis of morphological features of the studied soils testifies to their high level of fertility at the low power of the humic horizon. It is established that inundated soils of "Ilyinka" agricultural firm have reaction of the environment, neutral or close to it, that promotes active development of a vegetable cover and the related humic and accumulative process. The indicator pH in the arable horizons makes 6.80–6.83. Therefore, the maintenance of ions of hydrogen in colloidal part of soils can't cause destruction of the soil, but promotes solubility of phosphates, death of pathogenic microflora. In the soil of the central part of the floodplain down a profile the indicator pH increases in connection with emergence of carbonates. At dry sifting in an arable land the high maintenance of the most valuable units from 2 mm to 7 mm is noted. In the soil of the central part of the floodplain they make 16 %, and in terraced – 13 %. Though units more 1mm make 35 % in the soil of the central part of the floodplain and in the terraced reach 43 %, the erosive threshold in these soils reaches 20 % and 12 % respectively. Water durability of units of these soils low owing to what the studied soils can be exposed to water erosion.

Положительная рецензия представлена Г. А. Кунавиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.



Пойменные почвы обладают огромным потенциальным и эффективным естественным плодородием, но они недостаточно изучены для рационального использования [1–6]. Главная особенность почвообразования в поймах рек – развитие поемных и аллювиальных процессов. Эти процессы в свое время оказали исключительное влияние на направление и особенности современного сельскохозяйственного использования пойменных земель. В то же время возможности орошения в поймах рек создают благоприятные условия для возделывания здесь высоко требовательных и экономически выгодных культур. Однако практика орошения показала, что дополнительное увлажнение почв при отсутствии научно обоснованной технологии приводит к неблагоприятным изменениям в направленности процессов почвообразования. В регулярно орошаемых почвах, по данным Т. Ф. Зайцевой, отмечается снижение содержания гумуса в метровой толще, а также заметное увеличение содержания солей.

Эти почвы для возделывания влаголюбивых культур часто лимитированы во влаге и нуждаются в дополнительном увлажнении, поэтому теоретическое обоснование рациональных, водо-почвосберегающих технологий невозможно без углубленного изучения их свойств [8–10].

Объектом исследований стали пойменные почвы р. Миасс на территории агрофирмы «Ильинка», относящейся к Южному Зауралью. Хозяйство специализируется на выращивании овощей и картофеля при ненормированном орошении [7]. Поэтому целью данной работы является исследование некоторых биоресурсных свойств этих почв.

Результаты морфологического описания почвенного покрова исследуемой части поймы показали, что в связи с давним прекращением поемных процессов, пойменные почвы центральной части поймы имеют некоторые признаки зональных почв – черноземов выщелоченных: отсутствие признаков гидроморфизма, наличие карбонатов кальция в иллювиальных горизонтах, слабо выраженная слоистость. Анализ морфологических признаков изучаемых почв свидетельствует об их высоком уровне плодородия при малой мощности гумусового горизонта. Однако в пашне при достаточно глубокой обработке отчетливо проявляется в подпахотных горизонтах «плужная подошва».

Почвы центральной части поймы – аллювиальные луговые, относятся к разновидности среднесуглинистых (табл. 1). Вниз по профилю заметно незначительное увеличение физической глины, связанное со слабой слоистостью почвы. В притеррасной части почвы гранулометрический состав вниз по профилю характеризуется значительным облегчением. В пашне почвы имеют более низкие показатели частиц <0,01 мм в поверхностном слое, что свидетельствует о процессе их выноса при использовании в пашне и выраженности эрозионного процесса.

Плотность твердой фазы увеличивается вниз по профилю в соответствии с уменьшением органического вещества. Плотность сложения в подпахотных горизонтах значительно возрастает по сравнению с целинными аналогами, что связано с уменьшением содержания органического вещества и постоянными обработками. В подпахотных горизонтах она достигает показателей 1,34 г/см³ в аллювиальной луговой и 1,40 г/см³ в аллювиальной дерновой почве.

Таблица 1
Физические свойства пойменных почв р. Миасс

Почва, угодье	Горизонт	Частицы <0,01 мм, %	Плотность, г/см ³		Пористость, % от объема
			твердой фазы	сложения	
Центральная часть поймы					
Аллювиальная луговая, целина	A	39,8	2,50	1,25	50
	B ₁	39,9	2,51	1,28	50
	B ₂	41,1	2,63	1,29	51
	BC	43,5	2,75	1,38	50
	C	44,1	2,75	1,40	49
Аллювиальная луговая, пашня	A _{паш}	37,1	2,49	1,23	52
	B ₂	40	2,63	1,34	49
	BC	43	2,74	1,40	49
	C	43	2,75	1,40	49
Притеррасная часть поймы					
Аллювиальная дерновая, целина	A	37,9	2,53	1,24	50
	B ₁	39,1	2,55	1,28	50
	B ₂	16,2	2,59	1,30	50
	BC	12,4	2,67	1,32	51
	C	13,9	2,67	1,36	49
Аллювиальная дерновая, пашня	A _{паш}	34,7	2,58	1,25	52
	B ₂	15,3	2,59	1,40	46
	BC	12,1	2,67	1,45	46
	C	10,9	2,67	1,35	49

Table 1

Physical properties of the floodplain soils of the river Miass

Soil, ground	Horizon	Particles <0.01 mm, %	Density, g/cm ³		Porosity, % from volume
			solid phase	addition	
Central part of the floodplain					
Alluvial meadow, virgin soil	A	39.8	2.50	1.25	50
	B ₁	39.9	2.51	1.28	50
	B ₂	41.1	2.63	1.29	51
	BC	43.5	2.75	1.38	50
	C	44.1	2.75	1.40	49
Alluvial meadow, arable land	A _{plow}	37.1	2.49	1.23	52
	B ₂	40	2.63	1.34	49
	BC	43	2.74	1.40	49
	C	43	2.75	1.40	49
Near-bench of the floodplain					
Alluvial sod, virgin soil	A	37.9	2.53	1.24	50
	B ₁	39.1	2.55	1.28	50
	B ₂	16.2	2.59	1.30	50
	BC	12.4	2.67	1.32	51
	C	13.9	2.67	1.36	49
Alluvial turf, arable land	A _{plow}	34.7	2.58	1.25	52
	B ₂	15.3	2.59	1.40	46
	BC	12.1	2.67	1.45	46
	C	10.9	2.67	1.35	49

В изучаемых почвах на целине и пашне в верхних горизонтах общая пористость благоприятна для роста и развития растений (50–52 %). В пашне как центральной, так и притеррасной частей поймы она резко снижается в подпахотном горизонте до 49 % и 46 % соответственно, что объясняется уплотнением при вспашке.

Исследуемые аллювиальные почвы, как и почвы Северного Зауралья [5], характеризуются невысоким содержанием гумуса (табл. 2). В целинных почвах центральной части поймы в горизонте А содержание гумуса составляет 5,51 %, в притеррасной 4,19 %, в пашне снижается до 5,35 % и 3,49 % соответственно.

В почвах установлено высокое содержание азота. Наибольшее его количество находится в пахотном горизонте, и со снижением содержания гумуса вниз по профилю почв следует соответственно снижение содержания азота.

Изучаемые почвы достаточно хорошо обеспечены подвижными формами фосфора. В целинных горизонтах почв центральной и притеррасной частей поймы его содержание наибольшее и составляет 190 мг/кг и 167 мг/кг, в пашне 189 мг/кг и 155 мг/кг соответственно. Это связано, возможно, с его биологической аккумуляцией. С глубиной количество фосфора в почве центральной поймы снижается вследствие его связывания в недоступную для растений форму присутствующими в профиле почвы карбонатами кальция. В почве притеррасной части поймы карбонатов кальция не обнаружено, и содержание подвижного фосфора значительно выше (табл. 2).

Почвы поймы имеют достаточно высокую обеспеченность подвижным калием, особенно в верхних горизонтах. Распределение калия по профилю не имеет определенных закономерностей.

Пойменные почвы агрофирмы «Ильинка» имеют нейтральную или близкую к ней реакцию среды, что способствует активному развитию растительного покрова и связанного с ним гумусово-аккумулятивного процесса. Показатель рН в пахотных горизонтах составляет 6,80–6,83. Следовательно, содержание ионов водорода в коллоидной части почв не может вызвать разрушения почвы, но способствует растворимости фосфатов, гибели патогенной микрофлоры. В почве центральной части поймы вниз по профилю показатель рН увеличивается в связи с появлением в этой части карбонатов.

Рассмотренные биоресурсные свойства почв определяют их агрегатный состав. При сухом просеивании в пашне отмечено высокое содержание наиболее ценных агрегатов от 2 мм до 7 мм. Они в почве центральной части поймы составляют 16 %, а в притеррасной – 13 %. Хотя агрегаты более 1 мм составляют в почве центральной части поймы 35 % и в притеррасной достигают 43 %, эрозионный порог в этих почвах достигает 20 % и 12 % соответственно. Водопрочность агрегатов этих почв низкая, вследствие чего они могут подвергаться водной эрозии.

Таким образом, пойменные почвы агрофирмы «Ильинка» с признаками естественной деградации, находящиеся в пойме реки Миасс, характеризуются достаточно высоким уровнем плодородия. В них ин-

Таблица 2

Агрохимические показатели пойменных почв р. Миасс

Почва, угодье	Горизонт	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			pH _v
			азот	фосфор	калий	
Центральная часть поймы						
Аллювиальная луговая, целина	A	5,51	110,5	190	142	6,90
	B ₁	5,43	100,2	188	140	7,00
	B ₂	1,67	54,7	135	80	7,23
	BC	0,75	32,0	37	55	7,42
	C	–	31,6	61	73	7,60
Аллювиальная луговая, пашня	A _{пах}	5,35	109,2	189	133	6,83
	B ₂	1,70	44,8	112	77	7,20
	BC	0,78	28,0	33	55	7,30
	C	–	28,0	59	72	7,50
Притеррасная часть поймы						
Аллювиальная дерновая, целина	A	4,19	70,7	167	103	6,8
	B ₁	3,96	68,5	161	101	6,91
	B ₂	0,47	30,2	123	78	6,90
	BC	0,12	21,0	155	54	7,1
	C	–	22,5	142	56	7,0
Аллювиальная дерновая, пашня	A _{пах}	3,49	63,0	155	99	6,80
	B ₂	0,49	23,8	116	72	7,00
	BC	0,13	14,0	155	55	7,00
	C	–	21,0	138	55	7,00

Table 2

Agrochemical indicators of floodplain soils of the river Miass

Soil, ground	Horizon	Humus,%	Mobile forms, mg/kg			pH _v
			nitrogen	phosphorus	potassium	
Central part of the floodplain						
Alluvial meadow, virgin soil	A	5.51	110.5	190	142	6.90
	B ₁	5.43	100.2	188	140	7.00
	B ₂	1.67	54.7	135	80	7.23
	BC	0.75	32.0	37	55	7.42
	C	–	31.6	61	73	7.60
Alluvial meadow, arable land	A _{plow}	5.35	109.2	189	133	6.83
	B ₂	1.70	44.8	112	77	7.20
	BC	0.78	28.0	33	55	7.30
	C	–	28.0	59	72	7.50
Near-bench of the floodplain						
Alluvial sod, virgin soil	A	4.19	70.7	167	103	6.8
	B ₁	3.96	68.5	161	101	6.91
	B ₂	0.47	30.2	123	78	6.90
	BC	0.12	21.0	155	54	7.1
	C	–	22.5	142	56	7.0
Alluvial turf, arable land	A _{plow}	3.49	63.0	155	99	6.80
	B ₂	0.49	23.8	116	72	7.00
	BC	0.13	14.0	155	55	7.00
	C	–	21.0	138	55	7.00

тенсивно протекает гумусово-аккумулятивный процесс, связанный с активным круговоротом веществ, отсутствуют процессы разрушения органической и минеральной частей почвы, миграции и аккумуляции продуктов распада. Однако использование этих

почв при орошении способствует деградации их биоресурсных свойств. Для сохранения благоприятных свойств этих почв необходима разработка научно обоснованной почво-водосберегающей технологии орошения.



Литература

1. Добровольский Г. В. Почвы речных пойм центра Русской равнины. М. : Изд-во Московского ун-та, 2005. 293 с.
2. Сенькова Л. А. Эколого-почвенная характеристика Челябинской области. Челябинск : Изд-во ЧГАУ, 2007. 256 с.
3. Моторин А. С., Букин А. В. Состав и свойства аллювиальных почв поймы реки Тобол Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6. С. 71–76.
4. Карпухин М. Ю. Структурно-агрегатный состав чернозема оподзоленного и основная его обработка на Среднем Урале // Наука и образование – аграрному образованию : сб. ст. М., 2005. С. 104–114.
5. Валдайских В. В., Махонина Г. И., Карпухин М. Ю. Оценка скорости формирования гумусовых горизонтов черноземных почв Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2015. № 4. С. 19–22.
6. Хлыстов И. А., Сенькова Л. А., Карпухин М. Ю. Ферментативная активность почв в зоне загрязнения выбросами медеплавильного завода // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1. С. 72–76.
7. Карпухин М. Ю. Двупольный интенсивный севооборот для выращивания картофеля на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2009. № 12. С. 45–47.
8. Карпухин М. Ю., Кирсанов Ю. А. Способ выращивания картофеля в двупольном севообороте : патент РФ на изобретение № 2349068.
9. Карпухин М. Ю. Производство программируемых урожаев овощей и картофеля на Среднем Урале. Екатеринбург : УрГСХА, 2008. 200 с.
10. Сенькова Л. А. Становление и значение геолого-почвенного музея института агроэкологии // Почвы – национальное достояние России : материалы 4-го съезда почвоведов. Новосибирск, 2004. С. 646–647.

References

1. Dobrovolsky G. V. Soils of floodplains of the center of Russian Plain. M. : Publ. house of Moscow university, 2005. 293 p.
2. Senkova L. A. Ekological and soil characteristic of Chelyabinsk region. Chelyabinsk : Publ. house of Chelyabinsk State Agrarian University, 2007. 256 p.
3. Motorin A. S., Bukin A. V. Composition and properties of alluvial soils of a flood plain of the Tobol river of Northern Trans-Ural // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 6. P. 71–76.
4. Karpukhin M. Yu. Structural and modular structure of the ashed chernozem and its main processing in the Middle Urals // Science and education to agrarian education : collect. of articles. M., 2005. P. 104–114.
5. Valdaiskih V. V., Makhonina G. I., Karpukhin M. Yu. Assessment of the speed of formation of the humic horizons of chernozem soils of Trans-Ural // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 4. P. 19–22.
6. Hlystov I. A., Senkova L. A., Karpukhin M. Yu. Enzymatic activity of soils in a pollution zone emissions of copper-smelting plant // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 1. P. 72–76.
7. Karpukhin M. Yu. Double field intensive crop rotation for cultivation of potatoes in the Middle Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2009. № 12. P. 45–47.
8. Karpukhin M. Yu., Kirsanov Yu. A. Way of cultivation of potatoes in a double field crop rotation : patent of Russian Federation for the invention № 2349068.
9. Karpukhin M. Yu. Production of programmable crops of vegetables and potatoes in the Middle Urals. Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2008. 200 p.
10. Senkova L. A. Formation and value of the geological and soil museum of institute of an agroecology // Soils – national property of Russia: materials of the 4th congress of soil scientists. Novosibirsk, 2004. P. 646–647.