

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ НА ЗАПАСЫ ВЛАГИ
В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ЧУВАШИИ****Ильина Т.А., Ильин А.Н., Васильев О.А.**

Реферат. В лесостепном агроландшафте Чувашской Республики на среднесмытой и типично-серой лесной тяжелосуглинистой пылевато-иловатой почве, по сравнению с несмытой ее разностью, под всеми культурами зерно-травяного севооборота в пахотном и подпахотном слоях наблюдаются неблагоприятные условия водного режимов, что снижает ее потенциальное и эффективное плодородие и урожайность культур.

Ключевые слова: технология обработки почвы, вспашка, рыхление, чизелевание, нулевая, запасы влаги, водопоглощение почвой, транспирация и внутрипочвенный сток.

Введение. Свойства почв в результате многократных обработок сельскохозяйственными орудиями изменяются. Как правило, при этом нарушается почвенная структура, ухудшается пористость, водопроницаемость, уменьшается способность почвы накапливать осеннее-весеннюю влагу. При возделывании различных сельскохозяйственных культур изменяется технология обработки почвы и степень воздействия на почву. В статье показано изменение свойств почвы при разных технологиях ее обработки.

Условия, материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования выбраны эрозийно-опасные и среднесмытые типично-серые лесные тяжелосуглинистого гранулометрического состава почвы экспериментального полигона по мониторингу земель Межцивильского агроландшафта [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Исследования проводились в стационарном двухфакторном эксперименте, проводившемся в 2-х закладках на опытном поле отдела экономики и почвозащитного земледелия Чувашского НИИСХ на склоне северо-западной экспозиции в севообороте: яровая пшеница – горох – озимая рожь – ячмень+люцерна – люцерна Г.п. – люцерна П.п.

Свойства почв определяли следующими методами: гранулометрический состав по Качинскому; плотность твердой фазы пикнометрически; плотность сложения методом режущих колец (цилиндров) объемом 100 см³; общую пористость и пористость аэрации – расчетными методами; максимальную гигроскопическую влажность (МГ) и наименьшую влагоемкость (НВ) – по Николаеву; влажность завядания (ВЗ) – методом вегетационных миниатюр и расчетным методом с использованием коэффициента Н.А. Качинского (1,5); изучение режима влажности – термостатно-весовым методом; запасы продуктивной (доступной) влаги рассчитывали как разность между полевой влажностью и влажностью завядания с учетом мощности и плотности слоя. Статистическая обработка данных про-

ведена в Excel.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Изучение общих запасов влаги в почве проводилось при различных технологиях обработки почвы (вспашка на глубину 22 см, 30 см рыхление до глубины 30 см, 40 см, чизелевание до 40 см, и нулевая обработка).

По измерениям, в фазе всходов гороха во всех частях пахотного слоя на несмытом склоне с несмытыми почвами запасы влаги были большими, чем на смытых.

По колеям запасы влаги оказывались меньшими, чем между ними. На обеих частях склона при чизелевании, по сравнению со вспашкой и плоскорезным рыхлением, эти запасы возрастали, при этом в слое 0-40 см они соответствовали значениям участков подпокровного рыхления, а на глубине 40 см превосходили их по колеям на 5-14, между ними – на 5-9%. При нулевой технологии основной обработки в этот период общие запасы влаги в слое 0-40 см на несмытом поле мало отличались от вариантов вспашки, а на смытом – уступали им.

Ко времени уборки запасы влаги резко упали во всех вариантах, но наименьшими, приближающимися к мертвому запасу, они стали на делянках нулевой технологии основной обработки. Особенно низкими они были в слое 0-20 см по колеям на смытом склоне.

Влияние глубины вспашки под предшественник гороха в это время не обнаруживалось не только в колеях, но и между ними.

В фазе всходов ячменя, по двухлетним данным, наибольшие запасы влаги регистрировались на несмытом поле после чизелевания между колеями, наименьшие – на смытом при нулевой системе обработки по колеям.

Для растений доступна только та часть почвенной влаги, которая может быть усвоена в процессе жизнедеятельности. Она называется продуктивной влагой, которая используется для образования урожая и определяется как разность между предельно-полевой влагоемкостью (ППВ) и влажностью завядания (ВЗ). Зная количество продуктивной влаги, можно рассчитать урожай растений, так 1 % продук-

Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги на поле гороха при различных технологиях обработки почвы, мм

Основная обработка под горох	В фазе всходов				Перед уборкой			
	В слое 0-20, см		В слое 0-50, см		В слое 0-20, см		В слое 0-50, см	
	в колеях	между колеями	в колеях	между колеями	в колеях	между колеями	в колеях	между колеями
Несмытая почва								
Вспашка (22 см)	42	53	116	148	16	20	58	69
Вспашка (30 см)	42	55	118	153	17	20	60	68
Рыхление КПП-250 (30 см)	41	61	131	170	18	21	62	70
Чизелевание (40 см)	41	60	150	179	22	24	92	84
Рыхление ПР-2,1 (30 см)	44	57	135	153	23	21	73	78
Нулевая	46	46	115	130	6	9	41	43
Среднесмытая почва								
Вспашка (22 см)	33	40	93	125	2	11	26	45
Вспашка (30 см)	33	41	96	126	3	11	26	44
Рыхление КПП-250 (30 см)	48	51	141	147	9	13	28	47
Чизелевание (40 см)	47	53	152	174	16	19	45	75
Рыхление ПР-2,1 (30 см)	49	53	148	154	17	18	42	60
Нулевая	31	35	86	96	0	6	14	25

Таблица 2 – Водопотребление посевов гороха при различных технологиях обработки почвы

Основная обработка под горох		Несмытая почва		Среднесмытая почва	
Способ	Глубина, см	По колеям	Между колеями	По колеям	Между колеями
Общие запасы влаги в фазе всходов в слое 0-50 см					
Вспашка	22	166	196	149	172
Вспашка	30	171	201	156	176
Рыхление КПП-250	30	172	214	189	198
Чизелевание	40	179	217	199	211
Рыхление ПР-2,1	30	174	210	188	204
Нулевая		165	182	136	151
Общие запасы влаги перед уборкой в слое 0-50 см					
Вспашка	22	109	118	83	97
Вспашка	30	113	117	89	99
Рыхление КПП-250	30	123	123	103	108
Чизелевание	40	133	133	114	120
Рыхление ПР-2,1	30	123	122	109	111
Нулевая		100	100	59	76
Сумма осадков от всходов до уборки – 147 мм					
Жидкий поверхностный сток за период вегетации					
Вспашка	22	29	26	65	44
Вспашка	30	25	23	61	42
Рыхление КПП-250	30	24	22	57	35
Чизелевание	40	20	20	52	28
Рыхление ПР-2,1	30	22	22	54	33
Нулевая		54	46	76	57
Испарение с поверхности почвы					
Вспашка	22	17	13	15	11
Вспашка	30	18	13	15	11
Рыхление КПП-250	30	15	10	12	8
Чизелевание	40	15	10	12	8
Рыхление ПР-2,1	30	15	10	12	8
Нулевая		21	17	18	15
Транспирация и внутрипочвенный сток					
Вспашка	22	158	186	133	167
Вспашка	30	162	195	138	171
Рыхление КПП-250	30	157	206	164	194
Чизелевание	40	158	201	168	202
Рыхление ПР-2,1	30	161	203	160	199
Нулевая		137	166	130	150

тивной влаги способствует получению 1 ц зерна и дефицит влаги.

При чизелевании и подпокровном рыхлении их значения, по сравнению со вспашкой, возрастали, при этом различия по почвенным разностям в этих вариантах опыта оказывались небольшими [8,9,10,11]. Видимо, эти безотвальные приемы, увеличивая некапиллярную скважность и водопроницаемость, способствовали большому накоплению талых и дождевых вод, чем отвальные. Перед уборкой по колеям продуктивной влаги на всех участках становилось меньше, чем между ними, при нулевой технологии основной обработки ее запасы в слое 0-20 см на смытом склоне полностью исчезали.

На несмытом склоне как в фазе всходов гороха, так и перед его уборкой при вспашке запасы продуктивной влаги были выше, чем на смытом (табл. 1).

Растения расходуют воду в огромном количестве. Для создания 1 г сухого органического вещества потребляется от 200 до 1000 г воды. Количество воды, затрачиваемое на создание единицы сухого вещества за вегетационный период, определяется транспирационным коэффициентом.

На несмытом склоне в среднем за 2 года на участках вспашки между колеями запасы влаги в полуметровом слое за период вегетации гороха уменьшились на 78-84, в колеях - на 57-58, на смытом соответственно - на 75-77 и 66-67, при нулевой технологии основной обработки - 82, 65, 75 и 77 мм (табл. 2).

Отсюда следует, что при вспашке в колеях происходило меньшее снижение запасов влаги, чем между ними, что связано со стеканием ливневых вод в колеи, меньшей транспирацией. При нулевой технологии аналогичная зависимость снижения запасов влаги от расположения пробных площадок сохранялось только на несмытом участке, что объясняется увели-

чением ливневого поверхностного стока на склоне.

По колеям поверхностный жидкий летний сток увеличивался при всех технологиях обработки почвы, особенно повышался он на смытой части склона.

Испарение с поверхности почвы, зависящее от степени ее затенения, интегрального радиационного баланса капиллярной скважности и влажности, на несмытой части склона было большим, чем на смытой. Усиливалось оно по колеям и при нулевой технологии обработки почвы.

Транспирация и внутрипочвенный сток, рассчитанные суммарно, оказались минимальными по колеям на смытом склоне при нулевой технологии.

Заключение. В условиях лесостепного агроландшафта на среднесмытой и типичносерой лесной тяжелосуглинистой пылеватоиллюватой почве, по сравнению с несмытой ее разностью, под всеми культурами зерно-травяного севооборота в пахотном и подпахотном слоях наблюдаются более меньшие значения общей и некапиллярной скважности, водопроницаемости.

На обеих почвенных разностях чизелевание под горох и ячмень, по сравнению со вспашкой под эти культуры, повышало общую и некапиллярную скважность, их водопроницаемость, запасы влаги в почве.

По следам колес машинно-тракторного посевного агрегата, по сравнению с участками между колеей, водный режим становился более худшим, чем в естественном состоянии, уменьшалась водопроницаемость, возрастало испарение с поверхности поля.

Как на несмытом, так и эродированном поле при нулевой системе основной обработки почвы по сравнению с другими вариантами опыта запасы продуктивной влаги были наименьшими.

Литература

1. Васильев, О.А., Никитин К.П., Ильин А.Н. Влияние организации территории на морфологические признаки серых лесных почв ОПХ «Колхоз «Ленинская искра» Ядринского района Чувашии. Москва / О.А. Васильев, К. П. Никитин, А.Н. Ильин . - Москва, 2013.
2. Васильев, О.А. Влияние ресурсосберегающей технологии на плодородие серой лесной почвы/О.А. Васильев, А.Н. Ильин, Т.А. Ильина, К.П. Никитин//Аграрный научный журнал.- №7.- 2015 .- С. 18-22.
3. Ильина, Т.А. Экологическое состояние агроландшафтов и особо охраняемых природных территорий Чувашской Республики /Т.А. Ильина, О.А. Васильев //Монография. - Чебоксары, «Новое время». 2011.- С. 153.
4. Кирьянов, Д.П. Действие и последствие осадков сточных вод и навоза на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы /Д.П.Кирьянов // Агрохимический вестник.- №6. - 2011. - С. 22-23.
5. Ложкин, А.Г. Ресурсосберегающие способы обработки почвы в севооборотах с чистым и сидеральными парами/А.Г. Ложкин, Н.А. Кириллов, А.И. Волков, Л.А. Куликов//Аграрная Россия. - 2015. - № 5. - С. 11-13.
6. Дмитриев, В.Л. Влияние сидеральных культур на плодородие серых лесных почв /В.Л. Дмитриев, В.А. Егоров, В.В. Иванов// Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича. - Чебоксары, 2017. - С. 88-90.

7. Салюкова, Н.Н. Совершенствование системы обработки почвы в звене севооборота «Горох-озимая рожь» / Н.Н. Салюкова, М.И. Яковлева, Д.А. Дементьев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича. – Чебоксары, 2017. - С. 125-129.

Сведения об авторах:

Ильина Тамара Анатольевна – кандидат с.-х. наук, доцент, e-mail: rus21tamara@yandex.ru
 ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия
 Ильин Андрей Николаевич – соискатель, инженер, e-mail: rus21andrey@yandex.ru
 ООО НПП «Инженер», г. Чебоксары, Россия
 Васильев Олег Александрович – доктор биологических наук, профессор, vasiloleg@mail.ru
 ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия.

IN THE GRAY FOREST SOIL OF CHUVASHIYA

Irina T.A., Ilin A.N., Vasilev O.A.

Abstract. Unfavorable water regime conditions are observed in the forest-steppe agrolandscape of the Chuvash Republic, on average-eroded and gray-forest hard loamy silty-limous soil, comparing with non-eroded difference, under all crops of grain-crop rotation in the arable and subsoil layers, which reduces its potential and effective fertility and crop productivity.

Key words: soil cultivation technology, plowing, loosening, chilling, zero, moisture reserves, soil water absorption, transpiration and subsoil runoff.

References

1. Vasilev O.A., Nikitin K.P., Ilin A.N. *Vliyanie organizatsii territorii na morfologicheskie priznaki serykh lesnykh pochv OPKh "Kolkhoz "Leninskaya iskra" Yadrinskogo rayona Chuvashii.* [Influence of the territory organization on the morphological features of gray forest soils of the collective farm "Kolkhoz "Leninskaya Iskra" of Yadrinskiy district of Chuvashiya]. / O.A. Vasilev, K. P. Nikitin, A.N. Ilin // Moskva, GUZ, 2013.
2. Vasilev O.A. Effect of resource-saving technology on the fertility of gray forest soil. [Vliyanie resursosberegayuschey tekhnologii na plodorodie seroy lesnoy pochvy]. / O.A. Vasilev, A.N. Ilin, T.A. Ilina, K.P. Nikitin // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal. - Agrarian scientific journal.* №7, 2015g. P. 18-22.
3. Ilina T.A. *Ekologicheskoe sostoyanie agrolandshaftov i osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Chuvashskoy Respubliki. Monografiya.* [Ecological state of agrolandscapes and specially protected natural territories of the Chuvash Republic: Monograph]. / T.A. Ilina, O.A. Vasilev // Tipografiya IP Sorokina A.V. "Novoe vremya". – g. Cheboksary, 2011. P. 153.
4. Kiryanov D.P. Effects and aftereffects of sewage sludge and manure on the agrochemical properties of light gray forest soil. [Deystvie i posledeystvie osadkov stochnykh vod i navoza na agrokhimicheskie svoystva svetlo-seroy lesnoy pochvy]. / D.P. Kiryanov // *Agrokhimicheskiy vestnik. - Agrochemical herald.* №6. – Moskva, 2011. – P. - 22-23.
5. Lozhkin A.G. Resource-saving methods of soil cultivation in crop rotations with pure and sideral pairs. [Resursosberegayushchie sposoby obrabotki pochvy v sevooborotakh s chistym i sideralnymi parami]. / A.G. Lozhkin, N.A. Kirillov, A.I. Volkov, L.A. Kulikov // *Agrarnaya Rossiya. - Agrarian Russia.* 2015. № 5. P. 11-13.
6. Dimitriev V.L. *Vliyanie sideralnykh kultur na plodorodie serykh lesnykh pochv. // Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyaschennyy 80-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika selskogo khozyaystva Rossiyskoy federatsii, pochetnogo grazhdanina Chuvashskoy Respubliki Aydaka Arkadiya Pavlovicha.* (The influence of sideral crops on the fertility of gray forest soils. / V.L. Dimitriev, V.A. Egorov, V.V. Ivanov // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 80th anniversary of the birth of Aidak Arkadiy Pavlovich, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Citizen of the Chuvash Republic). – Cheboksary, 2017. - P. 88-90.
7. Salyukova N.N. *Sovershenstvovanie sistemy obrabotki pochvy v zvene sevooborota "Gorokh-ozimaya rozh". / N.N. Salyukova, M.I. Yakovleva, D.A. Dementev // Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyaschennyy 80-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika selskogo khozyaystva Rossiyskoy federatsii, pochetnogo grazhdanina Chuvashskoy Respubliki Aydaka Arkadiya Pavlovicha.* (Improvement of the soil cultivation system in the link of crop rotation "Pea-winter rye". / N.N. Salyukova, M.I. Yakovleva, D.A. Dementiev // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 80th anniversary of the birth of the honored worker of agriculture of the Russian Federation, the honorary citizen of the Chuvash Republic Aidak Arkadiy Pavlovich). – Cheboksary, 2017. - P. 125-129.

Authors:

Ilina Tamara Anatolevna – Ph.D. of agricultural sciences., Associate Professor, e-mail: rus21tamara@yandex.ru
 Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.
 Ilin Andrey Nikolaevich – an applicant, engineer, e-mail: rus21andrey@yandex.ru
 ООО НПП «Инженер», Cheboksary, Russia.
 Vasilev Oleg Aleksandrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, vasiloleg@mail.ru
 Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.