

**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 эрозионно-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 см<sup>3</sup>; 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						
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 лесостепноагрландшафта 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**

**Iliina 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. Iliina, K.P. Nikitin // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal. - Agrarian scientific journal.* №7, 2015g. P. 18-22.
3. Iliina 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. Iliina, 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 zaslužennogo 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 80<sup>th</sup> anniversary of the birth of Aidak Arkadiy Pavlovych, 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 zaslužennogo 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 80<sup>th</sup> 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:**

Iliina 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.