

Научная статья

Original article

УДК 631.51.01

DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_4

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАЗЛИЧНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ДЕЙСТВУЮЩЕМ
СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

METEOROLOGICAL FEATURES AND VARIOUS TECHNOLOGIES OF
TILLAGE IN THE CURRENT CROP ROTATION OF THE FOREST-STEPPE OF
THE TYUMEN REGION



Ознобихина Людмила Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (625000 Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38), тел. 8(9044)749872, oznobihinala@tyuiu.ru

Oznobikhina Lyudmila Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastral Activity, Tyumen Industrial University (38 Volodarsky str., Tyumen, 625000 Russia), tel. 8(912)9297061, oznobihinala@tyuiu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены различные технологии обработки почвы в действующем севообороте. В результате исследований было выявлено, что основная обработка почвы и метеорологические особенности играют решающую роль в накоплении и сохранении влаги, установлено действие

ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы на накопление и сохранение продуктивной влаги в посевах яровой пшеницы.

Annotation. The article discusses various technologies of tillage in the current crop rotation. As a result of the research, it was revealed that basic tillage and meteorological features play a crucial role in the accumulation and preservation of moisture, the effect of resource-saving technologies of basic tillage on the accumulation and preservation of productive moisture in spring wheat crops was established.

Ключевые слова: метеорологические особенности, севооборот, продуктивная влага, основная обработка почвы, ресурсосберегающие технологии.

Keywords: meteorological features, crop rotation, productive moisture, basic tillage, resource-saving technologies.

Введение

Для получения урожая сельскохозяйственных культур большое значение имеет обеспеченность растений доступной влагой. Влагосберегающие технологии являются ведущим направлением при возделывании зерновых и масличных культур [1]. Сегодня в мире по нулевой и минимальной технологии обрабатывается около 60 млн. гектар. Почвенная влага оказывает значительное влияние на многие физические свойства почвы, на ее воздушный, тепловой и питательный режимы, микробиологические процессы. Накопление и сохранение влаги в почве зависит от ее типа, водопроницаемости и плотности сложения, от вида предшественника и правильного чередования культур в севооборотах [2].

Влага в корнеобитаемом слое почвы – практически единственный источник водоснабжения растений. Постоянно происходящий обмен влагой между почвой, растением и атмосферой меняет ее содержание, поэтому изучение этого жизненно необходимого фактора сводится к изучению режима

влаги в почве, определяемого совокупностью процессов поступления ее в почву, изменения физического состояния, передвижения и расходования из почвы [3]. Высокие температуры в мае-июне, малое количество осадков на большей части Западной Сибири препятствуют нормальному росту вегетативных и формированию генеративных органов. Обеспеченность посевов влагой имеет решающее значение для роста и развития растений. Именно она чаще всего определяет их продуктивностью [4].

Сегодня всё больше внимания уделяется ресурсосберегающим технологиям, основанным на минимальных и нулевых обработках почвы, где идёт накопление влаги, органического вещества в корнеобитаемом слое почвы. Задача земледелия состоит в изыскании резервов продуктивного использования влаги, применение тех агротехнических приемов, которые снижают непроизводительные ее потери [5]. Использование ресурсосберегающих технологий выращивания зерновых является основой инновационного развития отрасли, а именно: экономия ресурсов, повышения урожайности культур, улучшения качества продукции, повышения плодородия почв, снижения зависимости урожая, от погодных условий. Реализация инновационных ресурсосберегающих технологий нуждается в обеспечении зерновой отрасли современными техническими средствами для качественного выполнения в оптимальные сроки всего объема технологических операций из выращивания и сбора культур [6]. Переход на технологию минимальной, а затем и нулевой обработки почвы начинается с уборочной кампании, в ходе которой измельченные пожнивные остатки равномерно распределяются по полю. В результате формируется почвозащитное покрытие, которое противостоит ветровой и водной эрозии, обеспечивает сохранение влаги, препятствует произрастанию сорной растительности, способствует активизации почвенной микрофлоры, является базисом для возобновления плодородного слоя и повышения урожайности культур [7].

Применение отвальной обработки является частью технологии в зернопаровом севообороте, в частности под яровую пшеницу. Ресурсосберегающие обработки почвы позволяют накопить и сохранить продуктивную влагу более длительный период, обеспечивая её наличие в критические фазы развития сельскохозяйственных культур, преимущество имеет минимальная технология [8]. При нулевых основных обработках почвы идёт накопление многолетних сорняков, которые потребляют достаточно высокое количество воды и питательных веществ, вследствие чего, культурные растения ощущают недостаток влаги, особенно в период кущения – выход в трубку. Установлено, что показатель влагообеспеченности в период посев – кущение является одним из основных, определяющих продуктивность яровой пшеницы. Недостаток влаги в период кущения зерновых культур не может быть компенсирован в последующие фазы. Период кущения является критическим. При формировании узла кущения идет начало дифференциации колоса, дифференциация зачаточных стеблевых узлов, это начало генеративного периода, появляются колосковые бугорки идет начало формирования цветков в колосках и закладка колосковых чешуй. То есть в данный период закладывается численная сторона урожая. Значительное преимущество, в острозасушливые годы, по накоплению и сохранению влаги имеют ресурсосберегающие технологии [9].

Методы проведения исследования

Работа выполнена с помощью существующих научных методов отечественных и зарубежных ученых по изучению и внедрению ресурсосберегающих технологий.

Методологическая основа исследования определялась термостатно-весовым, количественно-весовым методом, всхожесть семян сорных растений в растительных методом малых проб.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по изучению и внедрению ресурсосберегающих технологий [10].

Ход исследования

Стационарный опыт по изучению ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы проводился в зернопаровом севообороте однолетние травы - первая яровая пшеница - вторая яровая пшеница, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта основной обработки почвы в зернопаровом севообороте

Основная обработка почвы под культуры (глубина, см)				Основная обработка почвы в севообороте
Вариант	Однолетние травы	Яровая пшеница		
		первая	вторая	
1	Нулевая без основной обработки - (контроль)			
2	Безотвальная (рыхление, 12-14)	Отвальная (вспашка, 28-30)	Безотвальная (рыхление, 12-14)	Дифференцированная
3	Безотвальная (рыхление, 12-14)	Безотвальная (рыхление, 14-16)	Безотвальная (рыхление, 12-14)	Безотвальная мелкая Безотвальная разноглубинная
4	Безотвальная (рыхление,12-14)	Безотвальная (рыхление, 28-30)	Безотвальная (рыхление, 12-14)	
5	Нулевая без основной обработки	Отвальная (вспашка, 28-30)	Нулевая	Отвальная глубокая и нулевая
6	Нулевая без основной обработки	Безотвальная (рыхление, 28-30)	Нулевая	Безотвальная глубокая и нулевая
7	Нулевая	Безотвальная	Нулевая	Безотвальная мелкая и

	без основной обработки	(рыхление, 14-16)		нулевая
8	Нулевая без основной обработки; через месяц после уборки однолетних трав Глисол (5 л/га)	Нулевая	Нулевая	Нулевая без основной обработки

Запасы доступной влаги в среднем за годы исследования перед посевом яровой пшеницы по нулевой обработке (контроль) в слое 0-20 см составили 20,4 мм, в метровом – 113,6 мм. Преимущество имела глубокая безотвальная обработка (вар. 4), где накапливалось в слое 0-20 см 21,6 мм, а в метровом 116,2 мм доступной влаги. В фазу кущения яровой пшеницы по всем вариантам основной обработки почвы в 0-20 см слое запас доступной влаги составил 25,2-29,2 мм и характеризовался как удовлетворительный, в метровом слое хороший 132,3-146,0 мм. В сравнении с контролем, больше влаги на 0,7 мм в слое 0-20 см и 13,7 мм в метровом слое почвы было по варианту с безотвальным рыхлением на 28-30 см (вар. 4).

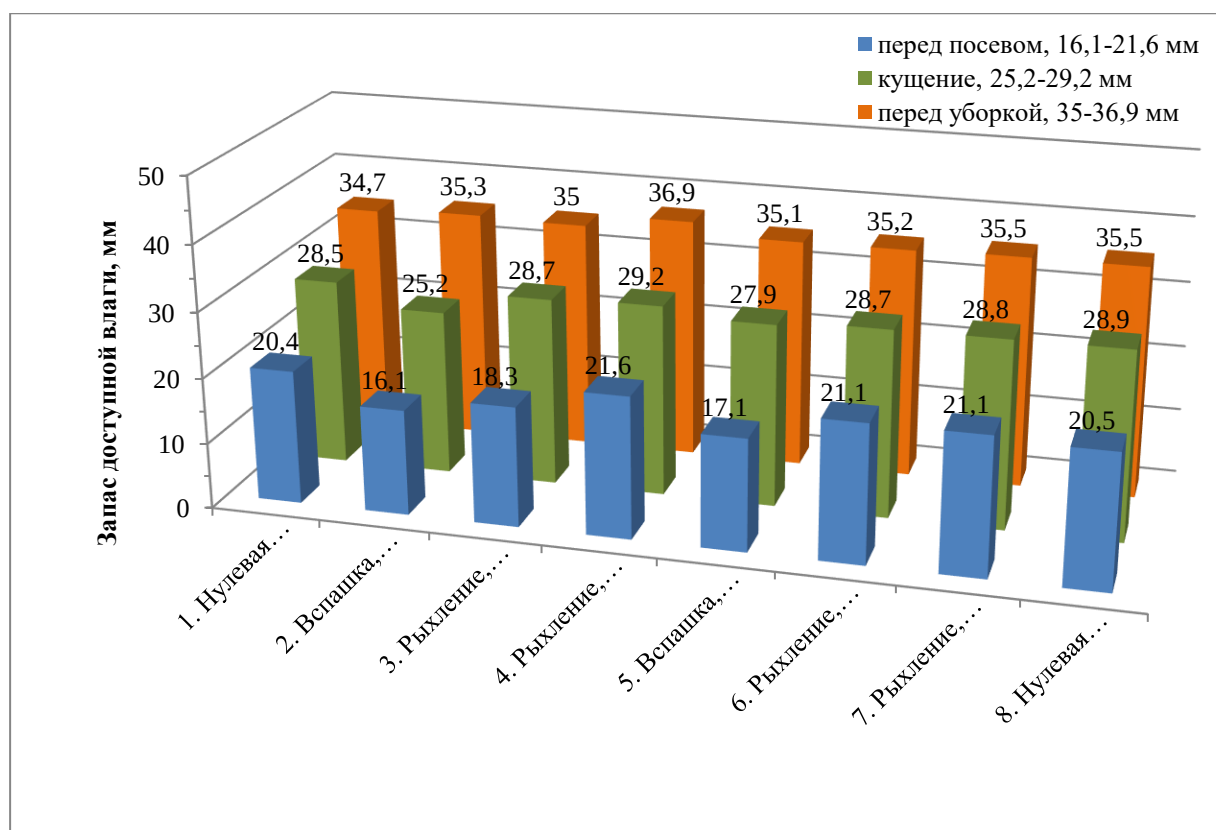


Рисунок 1. Запасы доступной влаги (мм) в 0-20 см слое почвы

Перед уборкой запасы доступной влаги по всем вариантам в 0-20 см слое был удовлетворительными (34,7-36,9 мм) и очень хорошими в метровом слое (164,9-174,7 мм). Преимущество в сравнении с контролем сохранилось на 2,2 мм в слое 0-20 см; на 9,0 мм в метровом слое почвы по варианту с безотвальным рыхлением на 28-30 см, представлены на рисунке 1, 2.

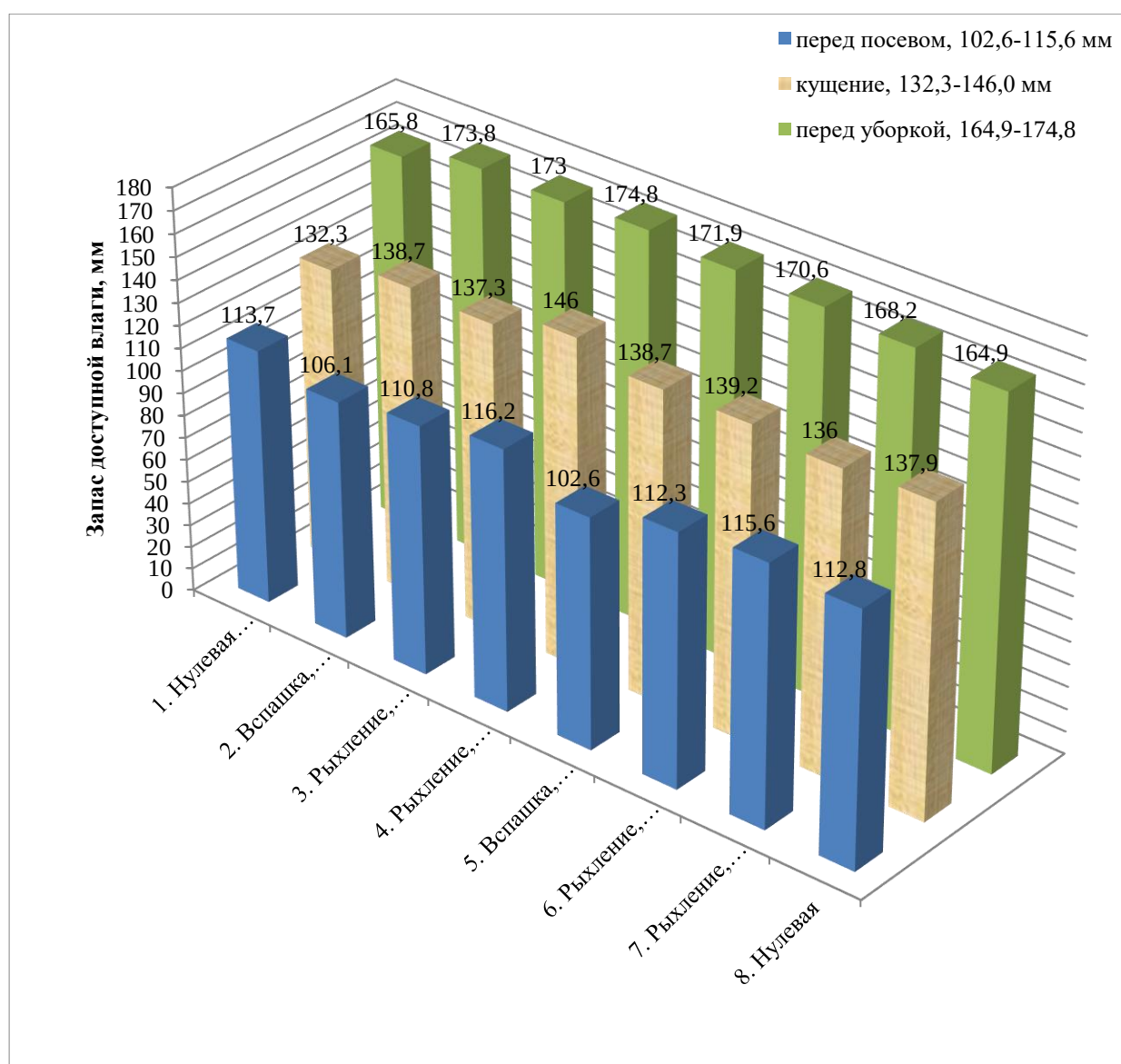


Рисунок 2. Запасы доступной влаги (мм) в 0-100 см слое почвы

Таким образом, по разноглубинной безотвальной обработке (вар.4) во все изучаемые периоды запасы доступной влаги в сравнении с нулевой обработкой (контроль) были выше на 2,2 мм в 0-20 см слое и в метровом на 9,0 мм.

Результаты и обсуждение

Теоретической основой применяемых систем обработки почвы служат требования сельскохозяйственных культур к плотности и строению пахотного слоя, структурному составу, степени крошения и т. д. от которых зависят влагообеспеченность растений и доступность питательных веществ, а в конечном итоге рост, развитие растений и урожайность. Оценочным критерием

любого агротехнического мероприятия, в том числе приемов обработки почвы, считается урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур [11]. Однако роль обработки в повышении урожайности полевых культур менее значительна, чем влияние погодных условий, гербицидов, засоренности посевов; изменение плотности, водного и питательного режимов; густоты стояния растений по вариантам. Все эти факторы оказывали различное влияние на урожайность яровой пшеницы [12].

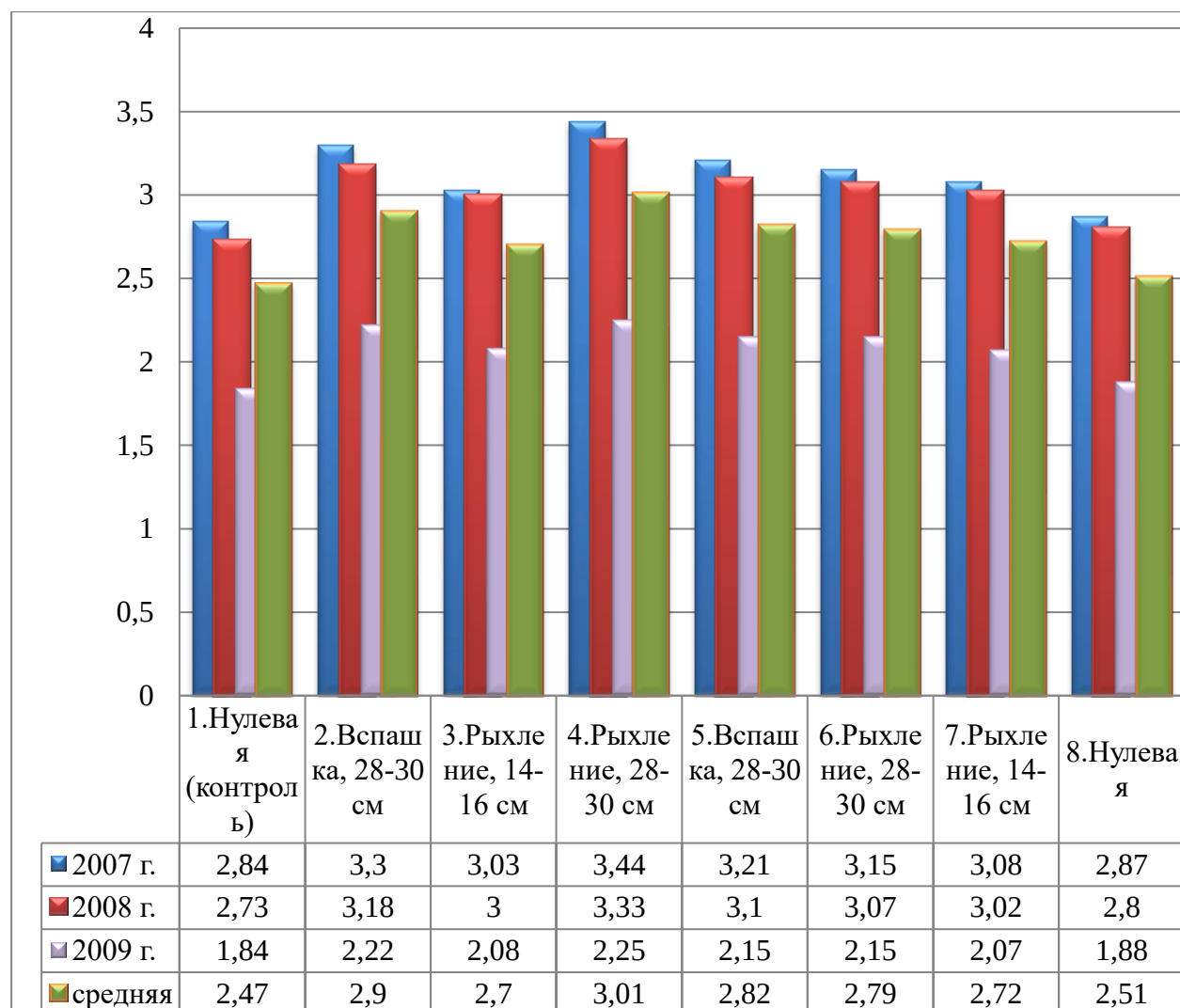


Рисунок 3. Урожайность яровой пшеницы за годы исследования

В связи с резкими колебаниями гидротермических условий по годам отмечались резкие колебания и урожайности пшеницы. В среднем за годы исследования максимальная существенная прибавка 0,54 т/га при $НСР_{05}=0,07$ т/га по урожайности яровой пшеницы получена по безотвальному рыхлению

на 28-30 см (вар. 4). Математическая обработка выявила в фазу кущения связь слабой отрицательной силы ($r=-0,29$) между запасами доступной влаги в слое 0-20 см и урожайностью пшеницы. Перед уборкой связь между этими признаками носила положительный средний характер ($r=0,63$). Расчет коэффициента детерминации показал, что урожайность пшеницы в фазу колошения на 8%, в период формирования зерна – на 40% зависела от запасов доступной влаги в слое 0-20 см, представлены на рисунке 3.

Таблица 2 - Экономическая эффективность яровой пшеницы по основной обработке почвы

Основная обработка почвы	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./г	Затраты руб./га	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
1. Нулевая (контроль)	2,47	8645	7000,0	1645,0	23,5
2. Отвальная, вспашка 28-30 см	2,90	10150	8920,4	1229,6	13,8
3. Безотвальная, рыхление 14-16 см	2,70	9450	7640,1	1809,9	23,7
4. Безотвальная, рыхление 28-30 см	3,01	10535	8310,5	2224,5	26,8
5. Отвальная, вспашка 28-30 см	2,82	9870	8700,0	1170,0	13,4
6. Безотвальная, рыхление 28-30 см	2,79	9765	8000,0	1765,0	22,1
7. Безотвальная, рыхление 14-16 см	2,72	9520	7700,0	1820,0	23,6
8. Нулевая (Глисол)	2,51	8785	7100,0	1685,0	23,7

Максимальная прибыль получена по безотвальному рыхлению на 28-30 см (вар. 4) с применением гербицидов - 2224,5 руб./га при уровне рентабельности 26,8 %, представлена в таблице 2. По вспашке (вар.2 и 5) и безотвальному рыхлению на 28 -30 см (вар. 6) эти показатели были ниже и составили 1229,6 - 1170,0 и 1765,0 руб./ га и 13,8-13,4 и 22,1 %.

Выводы

Таким образом, анализ метеорологических условий в годы проведения опытов показало, что все вегетационные периоды различались между собой по тепло-и влагообеспеченности. Разноглубинная безотвальная обработка во все изучаемые периоды занимала главенствующее место по запасам доступной влаги как в метровом, так и в других горизонтах почвы [13]. Наилучшим вариантом перед уборкой по запасу доступной влаги в 0-20 см слое почвы был удовлетворительным 36,9 мм и очень хорошим 174,7 мм в метровом слое по безотальному рыхлению на 28-30 см (вар. 4). Величина урожая яровой пшеницы варьировала в пределах от 2,47 до 3,01 т/га. Существенную прибавку 0,54 т/га и максимальную прибыль 2224,5 руб./ га получили по безотальному рыхлению на 28-30 см (вар. 4) –при уровне рентабельности 26,8 %.

Литература

1. Ермакова, А. М. Кадровый потенциал сельскохозяйственного производства Тюменской области / А. М. Ермакова, Ю. В. Зубарева, Д. В. Ермаков // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 8. – С. 70-72. – EDN TAWKPD.
2. Ермакова, А. М. Рынок труда сельских территорий промышленно-аграрного региона: факторы и тенденции развития (на примере Тюменской области) : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Ермакова Анна Михайловна. – Тюмень, 2008. – 219 с. – EDN NQDLRJ.

3. Ермакова, А. М. Особенности формирования инвестиционных площадок в Тюменском муниципальном районе / А. М. Ермакова, Т. С. Нуруллина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 10. – С. 49. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10058. – EDN RPFMAPS.

4. Ермакова, А. М. Оценка земель сельскохозяйственного назначения / А. М. Ермакова, О. В. Кирилова, Л. А. Ознобихина. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 90 с. – ISBN 978-5-9961-2170-0. – EDN GVQYYA.

5. Ermakova, A. Development of road transport infrastructure through the construction of a runway in the city of Tobolsk / A. Ermakova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : 8, Novosibirsk, 22–27 мая 2020 года. – Novosibirsk, 2020. – P. 012030. – DOI 10.1088/1757-899X/918/1/012030. – EDN UFJJRM.

6. Ermakova, A. M. Digital subsurface - use as an important factor in the development of the region / A. M. Ermakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012057. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012057. – EDN IPMIVV.

7. Ermakova, A. Transport infrastructure of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug as a guarantee of the region's sustainable economic development / A. Ermakova, E. Glebova // E3S Web of Conferences, Chelyabinsk, 17–19 февраля 2021 года. – Chelyabinsk, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202125802011. – EDN PGDORE.

8. Ermakova, A. Engineering development of the territory - As a factor of investment attractiveness of the region / A. Ermakova // E3S Web of Conferences : 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. – Voronezh, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202124410015. – EDN GJOWZP.

9. Зубарева, Ю. В. Состояние разработки и внедрения системы стратегического планирования в Тюменской области / Ю. В. Зубарева //

Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № S25. – С. 353-358. – EDN VCPKXX.

10. Зубарева, Ю. В. Некоторые аспекты программно-целевой поддержки АПК региона / Ю. В. Зубарева, Л. В. Прасолова // Вестник евразийской науки. – 2019. – Т. 11. – № 5. – С. 58. – EDN JGYENB.

11. Зубарева, Ю. В. Выбор компромисса целей при управлении сельскими территориями в условиях цифровой экономики / Ю. В. Зубарева, А. Ю. Чуба, О. В. Кирилова // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 1(114). – С. 383-387. – EDN JWAQKX.

12. Кирилова, О. В. Развитие цифровой инфраструктуры бизнес-среды в сельском хозяйстве / О. В. Кирилова, А. Ю. Чуба, Ю. В. Зубарева // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 1(114). – С. 686-689. – EDN EAFCKQ.

13. Зубарева, Ю. В. Система показателей размеров сельскохозяйственных предприятий и методика их определения / Ю. В. Зубарева, А. О. Ознобихина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – С. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10179. – EDN RLRBED.

Literatura

1. Ermakova, A. M. Kadrovyyi potentsial sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva Tyumenskoi oblasti / A. M. Ermakova, YU. V. Zubareva, D. V. Ermakov // Agropredovol'stvennaya politika Rossii. – 2012. – № 8. – С. 70-72. – EDN TAWKPD.

2. Ermakova, A. M. Rynok truda sel'skikh territorii promyshlenno-agrarnogo regiona: faktory i tendentsii razvitiya (na primere Tyumenskoi oblasti) : spetsial'nost' 08.00.05 "Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaistvom (po otraslyam i sferam deyatel'nosti, v t.ch.: ekonomika, organizatsiya i upravlenie predpriyatiyami, otraslyami, kompleksami; upravlenie innovatsiyami; regional'naya ekonomika; logistika; ekonomika truda; ekonomika narodonaseleniya i demografiya; ekonomika prirodopol'zovaniya; ekonomika predprinimatel'stva;

marketing; menedzhment; tsenoobrazovanie; ehkonomicheskaya bezopasnost'; standartizatsiya i upravlenie kachestvom produktsii; zemleustroistvo; rekreatsiya i turizm)" : dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata ehkonomicheskikh nauk / Ermakova Anna Mikhailovna. – Tyumen', 2008. – 219 s. – EDN NQDLRJ.

3. Ermakova, A. M. Osobennosti formirovaniya investitsionnykh ploshchadok v Tyumenskom munitsipal'nom raione / A. M. Ermakova, T. S. Nurullina // Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal. – 2019. – № 10. – S. 49. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10058. – EDN RPMAPS.

4. Ermakova, A. M. Otsenka zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya / A. M. Ermakova, O. V. Kirilova, L. A. Oznobikhina. – Tyumen' : Tyumenskii industrial'nyi universitet, 2019. – 90 s. – ISBN 978-5-9961-2170-0. – EDN GVQYYA.

5. Ermakova, A. Development of road transport infrastructure through the construction of a runway in the city of Tobolsk / A. Ermakova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : 8, Novosibirsk, 22–27 maya 2020 goda. – Novosibirsk, 2020. – P. 012030. – DOI 10.1088/1757-899X/918/1/012030. – EDN UFJJRM.

6. Ermakova, A. M. Digital subsurface - use as an important factor in the development of the region / A. M. Ermakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 aprelya 2021 goda. – Moscow, 2021. – P. 012057. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012057. – EDN IPMIVV.

7. Ermakova, A. Transport infrastructure of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug as a guarantee of the region's sustainable economic development / A. Ermakova, E. Glebova // E3S Web of Conferences, Chelyabinsk, 17–19 fevralya 2021 goda. – Chelyabinsk, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202125802011. – EDN PGDORE.

8. Ermakova, A. Engineering development of the territory - As a factor of investment attractiveness of the region / A. Ermakova // E3S Web of Conferences :

22, Voronezh, 08–10 dekabrya 2020 goda. – Voronezh, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202124410015. – EDN GJOWZP.

9. Zubareva, YU. V. Sostoyanie razrabotki i vnedreniya sistemy strategicheskogo planirovaniya v Tyumenskoj oblasti / YU. V. Zubareva // Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya. – 2015. – № S25. – S. 353-358. – EDN VCPKXX.

10. Zubareva, YU. V. Nekotorye aspekty programmno-tselevoi podderzhki APK regiona / YU. V. Zubareva, L. V. Prasolova // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2019. – T. 11. – № 5. – S. 58. – EDN JGYENB.

11. Zubareva, YU. V. Vybor kompromissa tselei pri upravlenii sel'skimi territoriyami v usloviyakh tsifrovoi ehkonomiki / YU. V. Zubareva, A. YU. Chuba, O. V. Kirilova // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. – 2020. – № 1(114). – S. 383-387. – EDN JWAQKX.

12. Kirilova, O. V. Razvitie tsifrovoi infrastruktury biznes-sredy v sel'skom khozyaistve / O. V. Kirilova, A. YU. Chuba, YU. V. Zubareva // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. – 2020. – № 1(114). – S. 686-689. – EDN EAFCKQ.

13. Zubareva, YU. V. Sistema pokazatelei razmerov sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii i metodika ikh opredeleniya / YU. V. Zubareva, A. O. Oznobikhina // Moskovskij ehkonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 11. – S. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10179. – EDN RLRBED.

© Ознобихина Л.А. 2022. *International agricultural journal*, 2022, № 4, 1433-1447.

Для цитирования: Ознобихина Л. А. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ДЕЙСТВУЮЩЕМ СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ// *International agricultural journal*. 2022. №4, 1433-1447.