

Экономическая эффективность использования материальных ресурсов в растениеводстве

Н. В. Степных¹✉, С. А. Копылова¹, Е. В. Нестерова¹

¹ Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

✉ E-mail: nickolai.stepnyh@yandex.ru

Аннотация. Диспаритет цен между средствами производства и продукцией растениеводства ведет к снижению эффективности использования ресурсов. Для стабилизации работы сельхозпредприятий в таких условиях, кроме необходимой государственной поддержки, в растениеводстве важно находить внутренние резервы. **Цель** настоящего исследования – изучить состояние и возможности повышения эффективности использования ресурсов в растениеводстве. **Задачами** исследования стал анализ данных, отражающих варианты экономии ресурсов при возделывании полевых культур в условиях Курганской области. Использованы **методы** монографического, математического, статистического анализа данных из литературных источников, годовых отчетов сельхозпредприятий Курганской области, результатов исследований Курганского НИИСХ. **Научная новизна** работы заключается в применении динамического метода расчета экономической эффективности ранее испытанных технологий в различных изменяющихся во времени экономических условиях, что позволяет более обоснованно строить перспективные планы. Установлено, что факторами повышения эффективности использования природных и материальных ресурсов являются диверсификация посевных площадей за счет увеличения доли озимых, зернобобовых и масличных культур и повышение точности применения ресурсов с помощью цифровых методов. **Результаты исследования** показали, что диверсификация посевных площадей позволяет эффективнее распределять полевые работы, экономить ресурсы и получать более высокие доходы, стабилизировать финансовое состояние сельскохозяйственных предприятий. Системы параллельного вождения и мониторинг техники позволяют экономить горючее, удобрения, семена, средства защиты растений. Работа техники с помощью навигационного оборудования в темное время суток обеспечивает выполнение технологических операций в нормативные сроки и тем самым способствует повысить урожайность культур на 5–10 %. Дополнительный доход от системы параллельного вождения составляет в среднем 2155 руб/га. Проектирование технологий на основе электронных карт и книг истории полей дает возможность дифференцировать ресурсы по полям в соответствии с почвенными, агрохимическими и агротехническими условиями.

Ключевые слова: цены, диспаритет цен, стоимость ресурсов, ресурсосбережение, экономическая эффективность, цифровые методы управления, диверсификация посевных площадей, электронная книга истории полей.

Для цитирования: Степных Н. В., Копылова С. А., Нестерова Е. В. Экономическая эффективность использования ресурсов в растениеводстве // Аграрный вестник Урала. 2022. № 12 (227). С. 86–98. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-227-12-86-98.

Дата поступления статьи: 08.09.2022, **дата рецензирования:** 20.09.2022, **дата принятия:** 13.10.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

Эффективность сельскохозяйственного производства в первую очередь определяется соотношением дохода от реализации производимой продукции и необходимых для ее получения затрат на ресурсы. В связи с этим одной из основных причин кризисного состояния АПК оказался сложившийся диспаритет цен на продукцию и ресурсы как при сравнении с промышленными товарами, так и внутри самой отрасли. Диспаритет цен ведет к существенному снижению экономической эффектив-

ности использования средств производства. Кроме обеспечения необходимой, но пока недостаточной государственной поддержки, выходом из этой ситуации для аграриев является повышение эффективности использования материальных ресурсов за счет внутренних резервов. Наиболее актуальными направлениями для современного земледелия становятся дифференцированное применение ресурсов, особенно средств химизации, а также диверсификация посевных площадей озимыми, зернобобовыми и масличными культурами, которые благода-

ря оптимизации и рационализации полевых работ позволяют экономить трудовые и технические ресурсы и повысить доходы. [1, с. 326]. Рыночный механизм относительных цен во всем мире подталкивает к замещению относительно дорогих ресурсов и технологий более экономичными [2, с. 133].

Повышение эффективности использования ресурсов предполагает их более точное использование за счет цифровых методов управления растениеводством, к которым относятся электронные карта и история полей, спутниковый мониторинг техники и технологий, система параллельного вождения и другие. Реализация цифровых методов управления совместно с применением комплексного подхода способствует снижению затрат практически на 23 % [3, с. 84].

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования выполнены в лаборатории экономики и инновационного развития Курганского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по теме «Усовершенствовать систему адаптивно-ландшафтного земледелия для Уральского региона и создать агротехнологии нового поколения на основе минимизации обработки почвы, диверсификации севооборотов, интегрированной защиты растений, биологизации, сохранения и повышения почвенного плодородия и разработать информационно-аналитический комплекс компьютерных программ и баз данных, обеспечивающий инновационное управление системой земледелия». Использованы методы монографического, математического, статистического анализа. Для анализа экономической эффективности растениеводства использованы данные Департамента АПК Курганской области из годовых и оперативных отчетов работы сельхозпредприятий и Курганского НИИСХ.

Экономическая оценка технологий выращивания сельскохозяйственных культур проведена с помощью соответствующего web-приложения, разработанного авторами в 2020 году. Новизна настоящей работы заключается в создании и применении «Базы данных нормативных параметров для экономической оценки технологий выращивания сельскохозяйственных культур в 2022 году», зарегистрированной в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (свидетельство № 2022621906 от 02.08.2022 г.). Кроме того, в работе применен динамический метод расчета экономической эффективности ранее испытанных технологий в различных изменяющихся во времени экономических условиях, что позволяет более обоснованно строить перспективные планы.

Результаты (Results)

Анализ динамики цен по Российской Федерации, проведенный нами по данным Росстата за

2007–2022 гг., показал, что для приобретения единицы основных ресурсов растениеводства растет потребность в реализации продукции. Динамика эквивалента обмена зерна пшеницы на промышленные товары в 2022 г. по сравнению с 2007 г. показывает, что опережающими темпами росли цены на тракторы и гербициды, для их приобретения потребность в зерне пшеницы увеличилась в 2,4 раза, фосфорные удобрения – 2,3 раза. Несколько ниже был темп опережения по азотным удобрениям и инсектицидам – 2,1, зерноуборочным комбайнам – 1,9. Меньше росли цены по дизельному топливу – 1,4, по электроэнергии – 1,3, по фунгицидам – 1,1 (рис. 1).

По расчетам И. Н. Шаркова, с учетом эффективности удобрений в Западной Сибири для приобретения 1 кг азотных или фосфорных удобрений сельхозпредприятие должно продать 6–7 кг зерна, а получит от удобрений столько же или даже меньше. Чтобы хозяйства активнее переходили на интенсивные технологии, цена 1 кг азота или фосфора не должна превышать стоимости реализации 3 кг зерна [4, с. 15].

Снижение экономической эффективности при повышении интенсификации технологий выявлено и в научных исследованиях в условиях Зауралья. Для оценки эффективности интенсивных технологий в современных условиях нами был проведен экономический анализ вариантов с разными способами обработки почвы в сочетании со средствами химизации, проведенных в Курганском НИИСХ в 2007–2013 гг., по ценам 2007 и 2022 гг.

В зернопаровом севообороте изучались вспашка, сочетание чередования вспашки и без обработки (нулевая), мульчирующая минимальная, а также два варианта без обработки с комбинированным и химическим паром. В комбинированном пару применялись одна гербицидная и две механических обработки, в химическом – две обработки гербицидами [5, с. 3].

Без применения средств химизации урожайность яровой пшеницы была выше на вариантах с глубокой обработкой почвы (вспашкой и сочетанием вспашки с нулевой (без обработки)) – 15,5–16,4 против 13,4–15,3 ц/га на вариантах с мелкой обработкой почвы. При использовании гербицидов и удобрений урожайность по всем вариантам повысилась, выровнялась и составила от 17,7 до 19,0 ц/га (таблица 1). Основным показателем экономической эффективности – рентабельность – в ценах 2007 г. при применении средств химизации, несмотря на рост урожайности на вариантах с глубокой обработкой почвы, снизился: на вспашке – с 43 до 2,0 %, на варианте с комбинированным паром – с 55 до 15 %, на варианте сочетания вспашки с нулевой – со 68 до 1,0 %.

В 2022 г. наибольшая рентабельность получена в варианте сочетания вспашки с нулевой обработкой (без химии – 49 %, с удобрениями без гербицидов – 36 %). Вариант без обработки с применением комбинированного пара по рентабельности незначительно уступал предыдущему (без химии – 35 %, с удобрениями без гербицидов – 31 %), но превосходил все другие (таблица 1).

В 2022 г. по сравнению с 2007 г. цены на удобрения и гербициды росли быстрее, чем на дизельное топливо (рис. 1), соответственно, больше выросла рентабельность технологий без применения химии.

Следует учитывать, что при применении глубоких обработок почвы снижается производительность труда, увеличивается потребность техники и механизаторов. Основная обработка почвы на Урале и Сибири по времени совпадает с уборкой зерно-

вых культур, на которую переключаются практически все работники. В связи с этим, несмотря на опережающий по сравнению с топливом рост затрат на гербициды, для экономии трудовых и технических ресурсов технологии с применением комбинированного пара остается наиболее предпочтительной.

Снижение экономической эффективности использования ресурсов при увеличении затрат на единицу площади подтверждается данными производственных результатов. Проведенная нами группировка сельскохозяйственных организаций Курганской области по уровню затрат на выращивание пшеницы за 2017–2021 гг. показала, что при увеличении затрат на производство урожайность растет, но в меньшей степени, чем затраты, одновременно повышается себестоимость зерна и снижается рентабельность. В 2017 г. в первой группе

Таблица 1

Экономическая эффективность способов обработки почвы, испытанных в Курганском НИИСХ в 2007–2013 гг., по ценам 2007 и 2022 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Затраты, руб/га		Себестоимость, руб/ц		Прибыль, руб/га		Рентабельность, %	
		2007	2022	2007	2022	2007	2022	2007	2022
Без гербицидов, без удобрений									
Вспашка	15,5	3 542	10 342	286	839	1 508	2 927	43	28
Мульчирующая минимальная	13,4	3 116	9 396	292	885	1 273	2 151	41	23
Комбинированный пар	15,3	3 204	9 693	262	798	1 777	3 396	55	35
Химический пар	13,8	3 500	10 682	317	973	1 012	1 180	29	11
Чередование вспашки с нулевой	16,4	3 227	9 553	245	730	2 180	4 673	68	49
Без гербицидов, с удобрениями									
Вспашка	18,1	4 370	12 525	302	869	1 486	2 844	34	23
Мульчирующая минимальная	16,1	3 994	11 392	310	889	1 228	2 318	31	20
Комбинированный пар	18,1	4 057	11 783	279	813	1 844	3 709	45	31
Химический пар	17,9	4 353	12 771	304	897	1 449	2 463	33	19
Чередование вспашки с нулевой	18,5	4 080	11 643	276	792	1 952	4 212	48	36
С гербицидами, без удобрений									
Вспашка	16	4 936	13 225	384	1034	330	626	7	5
Мульчирующая минимальная	13,6	4 509	12 278	409	1119	9	–395	0	–3
Комбинированный пар	15	4 599	12 576	376	1032	441	690	10	5
Химический пар	14	4 893	13 564	426	1186	–183	–1 174	–4	–9
Чередование вспашки с нулевой	16	4 620	12 436	351	949	805	1 844	17	15
С гербицидами, с удобрениями									
Вспашка	18,2	5 789	15 314	399	1059	141	274	2	2
Мульчирующая минимальная	17,1	5 362	14 367	387	1042	253	378	5	3
Комбинированный пар	19	5 427	14 758	353	965	828	1 676	15	11
Химический пар	18,8	5 721	15 747	373	1030	525	663	9	4
Чередование вспашки с нулевой	18,8	6 264	14 618	406	952	59	2 014	1	14

Table 1

Economic efficiency of tillage methods tested in Kurgan Research Institute in 2007 and 2022

Option	Yield, c/ha	Costs, rub/ha		Cost price, rub/c		Profit, rub/ha		Profitability, %	
		2007	2022	2007	2022	2007	2022	2007	2022
Without herbicides, without fertilizers									
Plowing	15.5	3 542	10 342	286	839	1 508	2 927	43	28
Mulching minimum	13.4	3 116	9 396	292	885	1 273	2 151	41	23
Combined steam	15.3	3 204	9 693	262	798	1 777	3 396	55	35
Chemical steam	13.8	3 500	10 682	317	973	1 012	1 180	29	11
Alternating plowing with zero	16.4	3 227	9 553	245	730	2 180	4 673	68	49
Without herbicides, with fertilizers									
Plowing	18.1	4 370	12 525	302	869	1 486	2 844	34	23
Mulching minimum	16.1	3 994	11 392	310	889	1 228	2 318	31	20
Combined steam	18.1	4 057	11 783	279	813	1 844	3 709	45	31
Chemical steam	17.9	4 353	12 771	304	897	1 449	2 463	33	19
Alternating plowing with zero	18.5	4 080	11 643	276	792	1 952	4 212	48	36
With herbicides, without fertilizers									
Plowing	16	4 936	13 225	384	1034	330	626	7	5
Mulching minimum	13.6	4 509	12 278	409	1119	9	-395	0	-3
Combined steam	15	4 599	12 576	376	1032	441	690	10	5
Chemical steam	14	4 893	13 564	426	1186	-183	-1 174	-4	-9
Alternating plowing with zero	16	4 620	12 436	351	949	805	1 844	17	15
With herbicides, with fertilizers									
Plowing	18.2	5 789	15 314	399	1059	141	274	2	2
Mulching minimum	17.1	5 362	14 367	387	1042	253	378	5	3
Combined steam	19	5 427	14 758	353	965	828	1 676	15	11
Chemical steam	18,8	5 721	15 747	373	1030	525	663	9	4
Alternating plowing with zero	18,8	6 264	14 618	406	952	59	2 014	1	14

затраты на 1 га посева пшеницы в среднем составили 4 756 рублей, урожайность – 12,0 ц/га, себестоимость – 397 руб/ц, рентабельность – 132 %. Цена реализации (в среднем 666 рублей за 1 ц зерна) позволила даже при такой низкой урожайности получить высокую рентабельность (таблица 2).

В четвертой группе затраты оказались выше в 3 раза (14 041 руб/га), при этом урожайность повысилась до 28,5 ц/га, или в 2,4 раза, это рост меньше, чем у затрат. Отставание роста урожайности пшеницы от уровня затрат привело к повышению себестоимости зерна (492 против 397 руб/ц) и снижению рентабельности (со 132 до 110 %). В последующие годы закономерность сохранилась: с увеличением затрат повышается урожайность, но меньше, чем затраты, что влечет за собой рост себестоимости и снижение рентабельности.

Особенно провальными оказываются засушливые годы, когда вложение дополнительных ресурсов интенсификации не дает существенной прибавки урожайности. В Курганской области такими были 2020 и 2021 гг.: при увеличении затрат на 1 га посева, в отличие от предыдущих лет, снижалась не только рентабельность производства, но и прибыль. В 2020 г. при росте затрат в четвертой группе по отношению к первой в 2,9 раза урожайность в

четвертой повысилась в 1,9 раза, себестоимость – в 1,5 раза, а прибыль и рентабельность составили соответственно 70 и 30 % к уровню первой группы. Аналогичная ситуация сложилась и 2021 г.: при росте затрат в четвертой группе по сравнению с первой в 3,1 раза урожайность в ней повысилась в 2,3 раза, себестоимость возросла в 1,4 раза, а прибыль и рентабельность упали до 80 и 30 % к уровню первой (таблица 2).

Очевидно, что в условиях диспаритета цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию помощь сельхозтоваропроизводителям должно оказывать государство. Вместе с тем в сельском хозяйстве есть внутренние резервы по повышению экономической эффективности использования ресурсов. Выше была отмечена высокая экономическая эффективность технологии возделывания пшеницы в зернопаровом севообороте без обработки почвы с применением удобрений и комбинированного пара, в котором используются гербициды. Это очень упрощенный вариант эффективной технологии. Реально эффективность зависит от множества факторов: природных условий производства, структуры посевных площадей, сортового состава, от точности применения ресурсов и других.

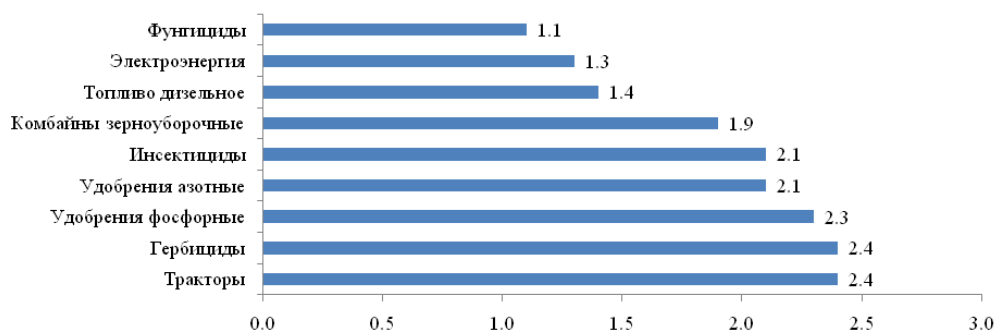


Рис. 1. Рост потребности пшеницы для приобретения единицы ресурса в 2022 г. по сравнению с 2007 г. в Курганской области, раз (рассчитано авторами на основе данных Росстата¹)

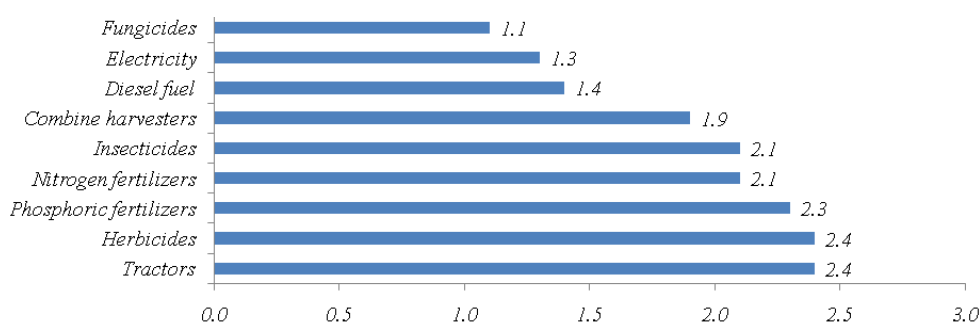


Fig. 1. The growth of wheat demand for purchasing a unit of resource in 2022 compared to 2007 in the Kurgan region, once (calculated by the authors based on the data of Rosstat)

Таблица 2
Экономическая эффективность производства пшеницы в сельскохозяйственных организациях Курганской области*, 2017–2021 гг.

Группа предприятий	Число хозяйств в группе	Затраты, руб/га	Площадь посева пшеницы, га	Урожайность, ц/га	Себестоимость, руб/ц	Стоимость зерна, руб/га	Прибыль, руб/га	Рентабельность, %
2017 год								
1	46	4 756	1 707	12,0	397	7 994	6 287	132
2	46	6 959	2 378	17,1	407	11 428	9 050	130
3	46	9 312	2 628	21,0	442	14 059	11 431	123
4	47	14 041	3 590	28,5	492	19 054	15 464	110
В среднем	185	9 695	2 581	21,3	455	14 224	11 643	120
2018 год								
1	42	4 793	1 901	9,6	498	7 736	2 943	61
2	42	7 365	1 738	13,5	544	10 879	3 515	48
3	43	9 481	2 261	15,5	613	12 425	2 944	31
4	43	14 911	3 956	23,4	638	18 773	3 863	26
В среднем	170	10 630	2 472	17,6	605	14 133	3 503	33
2019 год								
1	37	5 418	1 829	12,3	442	12 615	7 196	132,8
2	37	8 800	2 695	15,2	579	15 624	6 823	77,5
3	37	11 319	2 188	17,4	651	17 884	6 565	58,0
4	38	17 419	4 741	25,6	681	26 310	8 891	51,0
В среднем	149	12 366	2 876	19,5	634	20 068	7 703	62,3
2020 год								
1	38	6 356	1 831	9,0	705	10 578	4 223	66,4
2	38	9 137	2 901	11,3	809	13 999	4 862	53,2
3	38	12 047	2 436	14,2	849	16 668	4 621	38,4
4	37	18 128	4 011	16,8	1078	21 267	3 140	17,3
В среднем	151	12 542	2 813	13,5	927	16 653	4 111	32,8
2021 год								
1	31	6 178	2 194	6,2	998	8 794	2 616	42,4
2	31	8 227	4 986	7,6	1 082	11 761	3 534	43,0
3	31	13 124	2 906	10,3	1 280	15 551	2 427	18,5
4	30	19 216	3 214	14,2	1 350	21 412	2 196	11,4
В среднем	123	11 614	2 924	9,6	1 216	14 427	2 813	24,2

* Рассчитано авторами на основе годовых производственных отчетов².

¹ Цены в России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13239> (дата обращения 10.03.2023).

² Отчеты о производстве, затратах, себестоимости и реализации продукции растениеводства за 2017–2021 гг. в сельскохозяйственных организациях Курганской области, форма № 9-апк.

Table 2

Economic efficiency of wheat production in agricultural organizations of the Kurgan region, 2017–2021*

Group of Enterprises	Number of farms in the group	Costs, rub/ha	Wheat sowing area, ha	Yield, c/ha	Cost price, rub/c	The cost of grain, rub/ha	Profit, rub/ha	Profitability, %
2017 year								
1	46	4 756	1 707	12.0	397	7 994	6 287	132
2	46	6 959	2 378	17.1	407	11 428	9 050	130
3	46	9 312	2 628	21.0	442	14 059	11 431	123
4	47	14 041	3 590	28.5	492	19 054	15 464	110
<i>On average</i>	185	9 695	2 581	21.3	455	14 224	11 643	120
2018 year								
1	42	4 793	1 901	9.6	498	7 736	2 943	61
2	42	7 365	1 738	13.5	544	10 879	3 515	48
3	43	9 481	2 261	15.5	613	12 425	2 944	31
4	43	14 911	3 956	23.4	638	18 773	3 863	26
<i>On average</i>	170	10 630	2 472	17.6	605	14 133	3 503	33
2019 year								
1	37	5 418	1 829	12.3	442	12 615	7 196	132.8
2	37	8 800	2 695	15.2	579	15 624	6 823	77.5
3	37	11 319	2 188	17.4	651	17 884	6 565	58.0
4	38	17 419	4 741	25.6	681	26 310	8 891	51.0
<i>On average</i>	149	12 366	2 876	19.5	634	20 068	7 703	62.3
2020 year								
1	38	6 356	1 831	9.0	705	10 578	4 223	66.4
2	38	9 137	2 901	11.3	809	13 999	4 862	53.2
3	38	12 047	2 436	14.2	849	16 668	4 621	38.4
4	37	18 128	4 011	16.8	1078	21 267	3 140	17.3
<i>On average</i>	151	12 542	2 813	13.5	927	16 653	4 111	32.8
2021 year								
1	31	6 178	2 194	6.2	998	8 794	2 616	42.4
2	31	8 227	4 986	7.6	1 082	11 761	3 534	43.0
3	31	13 124	2 906	10.3	1 280	15 551	2 427	18.5
4	30	19 216	3 214	14.2	1 350	21 412	2 196	11.4
<i>On average</i>	123	11 614	2 924	9.6	1 216	14 427	2 813	24.2

* Calculated by the authors on the basis of annual production reports.

На наш взгляд, в современных условиях ведения растениеводства наиболее значимым фактором является адекватность технологий и структуры посевных площадей складывающимся природным и экономическим условиям производства. Основным методом достижения адекватности технологий служит дифференцированное и точное применение средств производства с помощью цифровых технологий управления агротехнологиями. По мнению экспертов, от применения цифровизации в АПК за счет сокращения затрат на производство продукции эффективность может быть повышена на 32 %. При этом рост урожайности сельхозкультур может составить от 10–20 до 30 % и выше [6, с. 24; 7, с. 952; 8, с. 55].

На начальном этапе в растениеводстве применяются наиболее простые методы цифровизации, в частности, **система параллельного вождения**, особенно при обработке полей средствами химизации. Чтобы избежать пропусков, механизатор старается проходить опрыскивателем соседние ряды

с перекрытием. Без применения системы участки с перекрытием составляют от 5 до 15 % и даже до 20 % площади [7, с. 951]. Это ведет к снижению производительности агрегата и перерасходу ресурсов. Применение системы параллельного вождения позволяет снизить затраты на средства химизации до 10 % [9, с. 283].

Имеет значение и то, что перекрытия усугубляют фитотоксичность пестицидов. Так, исследования тюменских ученых показали, что после применения гербицидов в перекрытии (то есть с двойной дозой) в зерне пшеницы повышалось содержание остаточного пестицида, а масса снопа в перекрытии была меньше на 5–10 % [10, с. 289].

В совокупности с помощью системы параллельного вождения за счет экономии ресурсов (удобрений, средств защиты растений, семян, горючего, времени), а также повышения урожайности, согласно теоретическим расчетам, можно получить дополнительный доход на сумму 2 806 руб/га (таблица 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность системы параллельного вождения, руб/га

Ресурс	Технологические операции				
	Посев	Обработка посевов гербицидами	Обработка посевов фунгицидами	Обработка почвы	По всем операциям
Снижение расхода:					
семян	91,8	–	–	–	91,8
удобрений	75,0	–	–	–	75,0
горючего	9,5	13,5	6,75	9,5	32,5
пестицида	–	52,5	30	–	52,5
воды	–	20	22	–	20,0
заработной платы	6,0	25	12,5	6	37,0
Повышение урожайности:					
за счет исключения перекрытия обработки посевов гербицидами	–	725	–	–	725,0
за счет своевременного выполнения работ	643,0	391	667	–	1034,0
Итого	825,3	1227,0	738,3	15,5	2806,0

* Рассчитано авторами на основе собственных экспертных исследований.

Table 3

Economic efficiency of the parallel driving system, rub/ha

Resource	Technological operations				
	Sowing	Treatment of crops with herbicides	Treatment of crops with fungicides	Soil treatment	For all operations
Reduced consumption:					
seeds	91.8	–	–	–	91.8
fertilizers	75.0	–	–	–	75.0
fuel	9.5	13.5	6.75	9.5	32.5
pesticide	–	52.5	30	–	52.5
water	–	20	22	–	20.0
wages	6.0	25	12.5	6	37.0
Increasing yields:					
by eliminating the overlap of crop treatment with herbicides	–	725	–	–	725.0
due to the timely execution of works	643.0	391	667	–	1034.0
Total	825.3	1227.0	738.3	15.5	2806.0

* Calculated by the authors based on their own expert research.

Следующим направлением цифрового метода управления агротехнологиями является дистанционный мониторинг техники и технологий (времени выполнения работ, простоев, контроль скорости движения). В Курганском НИИСХ разработана и внедрена программа «Агромонитор», которая нашла применение в ряде крупных хозяйств Курганской области. Экономия горючего (254 руб/га) с помощью дистанционного контроля подтверждается данными годовых отчетов в сельхозпредприятиях, применяющих навигационное оборудование³.

³ Отчеты о производстве, затратах, себестоимости и реализации продукции растениеводства за 2017–2021 гг. в сельхозорганизациях Курганской области, форма № 9-апк.

Еще одним цифровым методом экономии ресурсов является дифференцированное внесение удобрений. В опытах Д. В. Чикишева на выщелоченном черноземе северной лесостепи Тюменской области с низкой и средней обеспеченностью N-NO₃, P₂O₅, K₂O на вариантах с дифференцированным внесением минеральных удобрений при урожайности зерна яровой пшеницы 3,47–3,54 т/га его себестоимость составила 7495–7684 руб/т, прибыль – 8 199–8 692 руб/га. Рентабельность производства была на 14 % выше, чем при традиционном внесении. Автором также установлено, что агроэкономически обосновано дифференцированное применение минеральных удобрений с учетом содержания

питательных элементов по элементарным участкам при пространственной вариабельности нитратного азота 19 % и выше, подвижного фосфора – 48 % и выше, подвижного калия – 27 % и выше [11, с. 20].

Адаптация агротехнологий к условиям каждого поля – важнейший резерв повышения эффективности использования ресурсов. Средством выполнения этой задачи является электронная книга истории полей, привязанная к его электронной карте. Это может быть книга полей для конкретного хозяйства, а может – централизованная цифровая платформа, а также их интеграция в единую систему. В аналитическом центре Министерства сельского хозяйства Российской Федерации создана единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН), служащая для обеспечения актуальной и достоверной информацией о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, включая информацию о местоположении, состоянии и фактическом использовании таких земель и состоянии сельскохозяйственной растительности на них. Существенное значение и преимущество ЕФИС ЗСН заключается в ее полном охвате всех сельскохозяйственных предприятий России, в широком предоставлении доступной от разных профильных госучреждений информации по полям (векторные карты, статистическая информация, структура посевных площадей и севооборотов, данные дистанционного зондирования земли, параметры плодородия почвы и агрохимические показатели, информация о проведенных технологических операциях). В отличие от многочисленных коммерческих систем ЕФИС ЗСН для пользователей бесплатна [12, с. 5; 13, с. 175; 14, с. 3]. В то же время основной функцией данной системы является учет и контроль использования земель, а получение новых знаний, анализ и проектирование агротехнологий в ней пока не разработаны. Для использования ЕФИС ЗСН в качестве источника новых знаний по земледелию в нее целесообразно включить информацию о видах и дозах удобрений и средств защиты растений, сортовой состав, урожайности культур, сроках выполнения работ и другие параметры.

Одним из основных факторов повышения эффективности использования ресурсов является диверсификация посевов сельскохозяйственных культур, адаптированная к существующим природным и экономическим условиям производства [15, с. 8]. В структуре посевов следует увеличивать долю озимых, зернобобовых и масличных культур. Среди зернобобовых в условиях Зауралья могут вызревать и успешно возделываться такие культуры, как вика, горох, нут, чечевица, соя. Горох обеспечивает повышение плодородия почвы, позволяет оптими-

зировать полевые работы: его посев можно проводить в начале мая, а уборку – в первой половине августа. Расширяя посевы гороха, можно сократить площади яровой пшеницы и тем самым перенести сроки ее уборки на более ранние [16, с. 76].

В условиях потепления зим, наблюдающегося в последние годы, в Сибири и Уральском регионе отмечается рост посевных площадей озимых ржи и пшеницы. Благодаря стабильной урожайности в большинстве лет озимая рожь имеет некоторое преимущество по рентабельности производства (см. рис. 2). Озимая пшеница по сравнению с рожью не имеет ограничений по сбыту. По данным Курганского НИИСХ, в питомниках и на производственных полях размножения с 2012 по 2021 гг. озимая пшеница ни разу не погибала и ее урожайность в конкурсном сортоиспытании была на 0,48 т/га выше урожайности яровой пшеницы (2,76 против 2,28 т/га) [17, с. 75]. Уборка озимой пшеницы проходит в конце июля – начале августа, это снижает напряженность уборочных работ и позволяет избежать неблагоприятной погоды во второй половине сентября и октябре при уборке яровой пшеницы. Как правило, во время уборки озимых культур цена на зерно выше, чем в более поздние сроки, когда его предложение увеличивается. Средства от реализации озимых используются в последующих уборочных работах.

Важным направлением диверсификации посевных площадей сельскохозяйственных культур выступают масличные культуры, которые благополучно вызревают в условиях Зауралья (подсолнечник, рапс, лен масличный). Эти культуры в большинстве своем засухоустойчивы, в связи с более продолжительным (подсолнечник) или коротким (лен масличный) вегетационным периодом уборка этих культур проводится до или после зерновых культур. Это также разгружает нагрузку на уборочные работы.

Необходимо учитывать климатические изменения, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур. В этой связи, по мнению С. С. Байшоланова, в Северо-Казахстанской области со схожими природно-климатическими условиями с Курганской областью прогнозируется падение основной сельскохозяйственной культуры до 2050 г. до 52–66 % от существующих значений урожайности, в Акмолинской – до 58–77 %, а в Костанайской – до 51–63 %. В то же время в условиях ожидаемого потепления климата до 2030 г. урожайность семян подсолнечника по прогнозу в среднем составит 102–109 % от их современного уровня, а к 2050 г. – 100–105 % [18, с. 83; 19, с. 1].

Цена маслосемян существенно превышает цену зерна пшеницы [20, с. 93–94]. В большинстве лет рентабельность у масличных выше, чем у зерновых культур: в 2021 г. рентабельность производства рап-

са, льна масличного и подсолнечника в 2,5–3,0 раза превосходила рентабельность пшеницы (рис. 2). В 2022 г. в Курганской области площадь посева масличных культур по сравнению с предыдущим годом увеличилась со 139,6 до 250 тыс. га, или в 1,8 раза. В структуре посевных площадей масличные культуры заняли 19,1 %, это существенно влияет на повышение экономической эффективности растениеводства. Более высокие доходы от масличных культур, особенно в засушливые годы, стабилизируют финансовое состояние сельскохозяйственных предприятий.

Следует отметить, что диверсификация структуры посевных площадей за счет расширения посевов масличных культур по интенсификации производства имеет ограничения. На высоком уровне затрат – более 25 тыс. руб. на 1 га – окупаемость дополнительных вложений начинает снижаться.

В этом случае интенсификация может быть продолжена развитием животноводства и, соответственно, увеличением доли кормовых культур.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Диспаритет цен на средства производства и продукцию сельского хозяйства ведет к снижению уровня рентабельности сельхозпредприятий. Экономический анализ данных полевых экспериментов, проведенных в Курганском НИИСХ, показывает, что эффективность технологий выращивания зерновых культур по ценам на средства производства и зерно 2022 г. по сравнению с ценами 2007 г. снизилась, особенно в вариантах с комплексной химизацией. Группировка сельхозпредприятий Курганской области по уровню затрат на гектар посева яровой пшеницы за 2017–2021 гг. также указывает на снижение экономической эффективности при их увеличении.

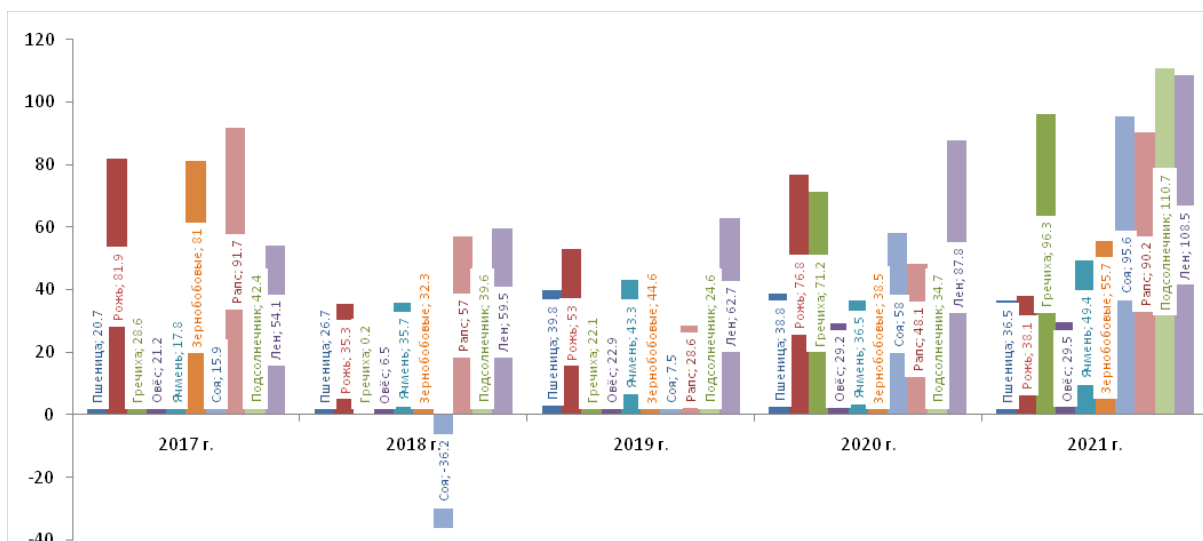


Рис. 2. Рентабельность производства основных полевых культур в сельскохозяйственных организациях Курганской области, %

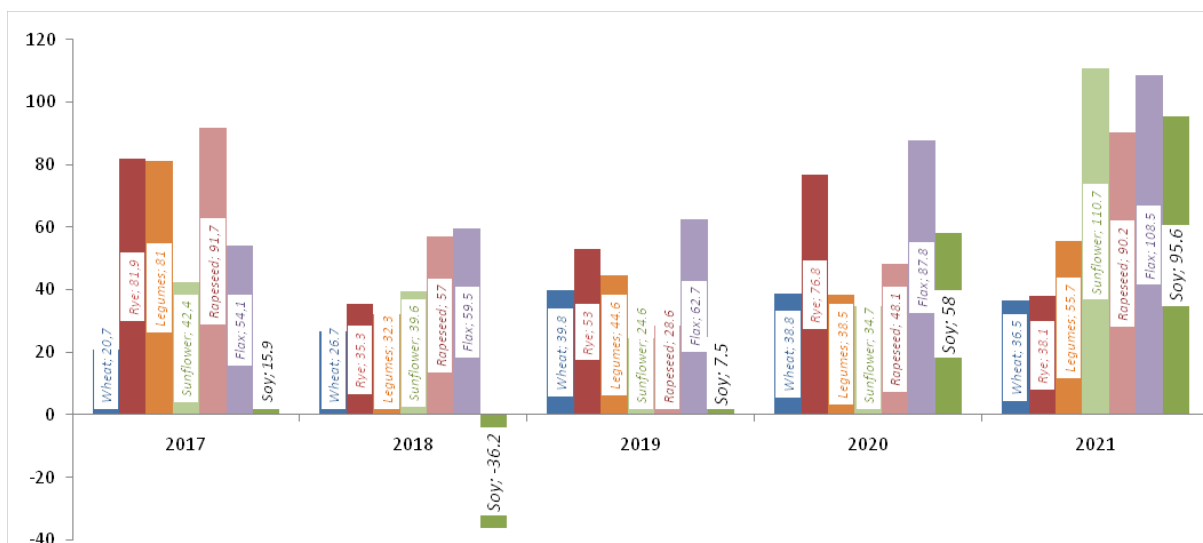


Fig. 2. Profitability of production of the main field crops in agricultural organizations of the Kurgan region, %

В растениеводстве, кроме необходимой государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей, важно находить внутренние резервы повышения эффективности использования ресурсов. Одним из них в современной земледелии является применение цифровых методов управления агротехнологиями. Например, системы параллельного вождения и мониторинг техники позволяют за счет усиления контроля над использованием ресурсов экономить горючее, удобрения, семена, средства защиты растений. Работа техники с помощью навигационного оборудования в темное время суток обеспечивает выполнение технологических операций в нормативные сроки и тем самым позволяет повысить урожайность культур на 5–10 %. По на-

шим расчетам, дополнительный доход от системы параллельного вождения составляет в среднем 2 806 руб/га. Анализ и проектирование технологий на основе электронных карт и книг истории полей позволяет дифференцировать ресурсы по полям в соответствии с почвенными, агрохимическими и агротехническими условиями.

Важным направлением повышения эффективности ресурсов остается диверсификация посевных площадей, увеличение доли озимых, зернобобовых и масличных культур, которые по сравнению с яровыми зерновыми культурами в большинстве лет дают более высокий доход, что особенно важно в засушливые годы, стабилизирует доходы сельскохозяйственных предприятий.

Библиографический список

1. Кирюшин В. И., Кирюшин С. В. Агротехнологии: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. 464 с.
2. The World of 2035. Global Outlook / Prof. Alexander Dynkin, ed. Moscow: Magistr, 2018. 304 p.
3. Оборин М. С. Цифровые инновационные технологии в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. 2022. № 5 (220). С. 82–92. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-82-92.
4. Шарков И. Н. Интенсификация агротехнологий – главный приоритет Сибирского земледелия // Наука и технологии Сибири. 2021. № 3. С. 13–19.
5. Гилев С. Д., Цымбаленко И. Н., Копылов А. Н. [и др.] Эффективность посева без основной обработки почвы в плодосменном и зернопаровом севооборотах центрального лесостепного Зауралья // Земледелие. 2021. № 6. С. 3–8. DOI: 10.24412/0044-3913-2021-6-3-8.
6. Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю. Оценка готовности регионов к внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2019. № 10 (180). С. 22–26.
7. Шаталина Л. П. Точное земледелие как один из путей к энергосбережению ресурсов в сельскохозяйственном производстве // АПК России. 2017. Т. 24. № 4. С. 949–953.
8. Степных Н. В., Нестерова Е. В., Заргарян А. М. Влияние цифровизации управления агротехнологиями на эффективность использования ресурсов // АПК: Экономика, управление. 2020. № 8. С. 46–65. DOI: 10.33305/208-46.
9. Ларина Т. Н., Заводчиков Н. Д. Потенциал и перспективы развития «цифрового» сельского хозяйства в России // Никоновские чтения: периодический сборник материалов конференции. 2018. № 23. С. 283–285.
10. Логачев А. С., Абрамов Н. В. Агроэкологическое обоснование защиты растений с использованием спутниковых систем // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2019. С. 287–291.
11. Чикишев Д. В. Оптимизация минерального питания яровой пшеницы при дифференцированном внесении минеральных удобрений с использованием спутниковой навигационной системы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2022. 22 с.
12. Козубенко И. С. Почвенная информация в аналитическом центре Минсельхоза России // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2018. № 92. С. 3–15. DOI: 10.19047/0136-1694-2018-92-3-15.
13. Буланов К. А., Денисов П. В., Лупян Е. А. [и др.] Блок работы с данными дистанционного зондирования Земли Единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 171–182. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-171-182.
14. Буланов К. А., Денисов П. В., Косогор С. Н. [и др.] Модуль работы с данными дистанционного зондирования Земли в Единой федеральной информационной системе о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: сборник тезисов докладов шестнадцатой Всероссийской открытой конференции. Москва, 2018. С. 3. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36713022> (дата обращения: 14.07.2022).
15. Степных Н. В., Нестерова Е. В., Заргарян А. М., Копылова С. А. Стратегическое значение диверсификации растениеводства // Земледелие. 2022. № 2. С. 7–13. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-7-13.
16. Сиптиц С. О., Романенко И. А., Евдокимова Н. Е. Модельные оценки влияния климата на урожайность зерновых и зернобобовых культур в регионах России // Проблемы прогнозирования. 2021. № 2 (185). С. 75–86. DOI: 10.1134/S1075700721020040.

17. Филиппова Е. А., Банникова Н. Ю., Мальцева Л. Т. [и др.] Анализ погодных условий в связи с возделыванием озимой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17. № 1 (65). С. 32–37. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-32-37.
18. Байшоланов С. С., Байбазаров Д. К. Влияние изменения климата на урожайность яровой пшеницы // Гидрометеорология и экология. 2013. № 1 (68). С. 16–23.
19. Воротной И. Казахстан перейдет с пшеницы на подсолнечник [Электронный ресурс]. URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/kazakhstan-perejdet-s-pshenicu-na-podsolnechnik> (дата обращения: 22.06.2022).
20. Степных Н. В., Нестерова Е. В., Заргарян А. М. Перспективы расширения производства масличных культур в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2021. № 5 (208). С. 89–102. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-89-102.

Об авторах:

Николай Васильевич Степных¹, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0002-0208-1583, AuthorID 443333; +7 (35231) 57-6-22, nickolai.stepnyh@yandex.ru
Светлана Анатольевна Копылова¹, научный сотрудник, ORCID 0000-0003-3599-7368, AuthorID 763362; knish@ketovo.zaoral.ru

Елена Викторовна Нестерова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID 0000-0003-0599-5054, AuthorID 698817; l.nesterowa2009@yandex.ru

¹ Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

Economic efficiency of resource use in crop production

N. V. Stepnykh¹, S. A. Kopylova¹, E. V. Nesterova¹

¹ Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

✉ E-mail: nickolai.stepnyh@yandex.ru

Abstract. The disparity of prices between the means of production and crop production leads to a decrease in the efficiency of resource use and the overall profitability of production. In order to stabilize the work of agricultural enterprises in such conditions, in addition to the necessary state support, it is important to find internal reserves in crop production. **The purpose** is to study the state and possibilities of improving the efficiency of resource use in crop production. **The objectives** of the study were the analysis of data reflecting the options for saving resources when cultivating field crops in the conditions of the Kurgan region. **The methods** of monographic, mathematical, and statistical analysis of data from literary sources, annual reports of agricultural enterprises of the Kurgan region, and research results of the Kurgan Research Institute were used. **Scientific novelty.** The work consists in the application of a dynamic method for calculating the economic efficiency of previously tested technologies in various time-varying economic conditions, which makes it possible to more reasonably build long-term plans. It is established that the factors of increasing the efficiency of the use of natural and material resources can be the diversification of acreage by increasing the share of winter, leguminous and oilseed crops and increasing the accuracy of the use of resources using digital methods. **The results** of the study showed that the diversification of acreage makes it possible to distribute field work more efficiently, save resources and receive higher incomes, and stabilize the financial condition of agricultural enterprises. Parallel driving systems and equipment monitoring allow you to save fuel, fertilizers, seeds, plant protection products. The operation of the equipment with the help of navigation equipment in the dark ensures the execution of technological operations within the regulatory deadlines and thereby allows to increase crop yields by 5–10 %. The additional income from the parallel driving system is on average 2155 rubles/ha. Designing technologies based on electronic maps and field history books allows you to differentiate resources by fields in accordance with soil, agrochemical and agrotechnical conditions.

Keywords: prices, price disparity, cost of resources, resource saving, economic efficiency, digital management methods, diversification of sown areas, electronic book of field history.

For citation: Stepnykh N. V., Kopylova S. A., Nesterova E. V. Ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya resursov v rasteniyevodstve [Economic efficiency of resource use in crop production] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 12 (227). Pp. 86–98. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-227-12-86-98. (In Russian.)

Date of paper submission: 08.09.2022, **date of review:** 20.09.2022, **date of acceptance:** 13.10.2022.

References

1. Kiryushin V. I., Kiryushin S. V. Agrotekhnologii: uchebnik [Agrotechnologies: a textbook]. Saint Petersburg: Lan, 2015. 464 p. (In Russian.)
2. The World of 2035. Global Outlook / Prof. Alexander Dynkin, ed. Moscow: Magistr, 2018. 304 p.
3. Oborin M. S. Digital innovative technologies in agriculture // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 5(220). Pp. 82–92. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-82-92.
4. Sharkov I. N. Intensifikatsiya agrotekhnologiy – glavnyy prioritet Sibirskogo zemledeliya [Intensification of agrotechnologies – the main priority of Siberian agriculture] // Science and technologies of Siberia. 2021. No. 3. Pp. 13–19. (In Russian.)
5. Gilev S. D., Tsymbalenko I. N., Kopylov A. N. et al. Effektivnost' poseva bez osnovnoy obrabotki pochvy v plodosmennom i zernoparovom sevooborotakh tsentral'nogo lesostepnogo Zaural'ya [The effectiveness of sowing without basic tillage in the fruit-bearing and grain-bearing crop rotations of the central forest-steppe Trans-Urals] // Agriculture. 2021. No. 6. Pp. 3–8. DOI: 10.24412/0044-3913-2021-6-3-8. (In Russian.)
6. Truflyak E. V., Kurchenko N. Yu. Otsenka gotovnosti regionov k vnedreniyu tsifrovyykh tekhnologiy v sel'skoe khozyaystvo [Assessment of the readiness of regions for the introduction of digital technologies in agriculture] // Bulletin of Samara State University of Economics. 2019. No. 10 (180). Pp. 22–26. (In Russian.)
7. Shatalina L. P. Tochnoe zemledelie kak odin iz putey k energosberezheniyu resursov v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve [Precision agriculture as one of the ways to energy conservation of resources in agricultural production] // Agro-industrial complex of Russia. 2017. Vol. 24. No. 4. Pp. 949–953. (In Russian.)
8. Stepanykh N. V., Nesterova E. V., Zargaryan A. M. Vliyaniye tsifrovizatsii upravleniya agrotekhnologiyami na effektivnost' ispol'zovaniya resursov [The influence of digitalization of agrotechnology management on the efficiency of resource use] // Agroindustrial complex: Economics, management. 2020. No. 8. Pp. 46–65. DOI: 10.33305/208-46. (In Russian.)
9. Larina T. N., Breeders N. D. Potentsial i perspektivy razvitiya "tsifrovogo" sel'skogo khozyaystva v Rossii [Potential and prospects for the development of "digital" agriculture in Russia] // Nikonovskie chteniya: periodicheskiy sbornik materialov konferentsii. 2018. No. 23. Pp. 283–285. (In Russian.)
10. Logachev A. S., Abramov N. V. Agroekologicheskoye obosnovaniye zashchity rasteniy s ispol'zovaniem sputnikovyykh sistem [Agroecological justification of plant protection using satellite systems] // Aktual'nye voprosy nauki i khozyaystva: novye vyzovy i resheniya: sbornik materialov LVIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tyumen, 2019. Pp. 287–291. (In Russian.)
11. Chikishev D. V. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya yarovoy pshenitsy pri differentsirovannom vnesenii mineral'nykh udobreniy s ispol'zovaniem sputnikovoy navigatsionnoy sistemy: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk [Optimization of mineral nutrition of spring wheat with differentiated application of mineral fertilizers using a satellite navigation system: abstract of the dissertation ... candidate of agricultural sciences]. Novosibirsk, 2022. 22 p. (In Russian.)
12. Kozubenko I. S. Pochvennaya informatsiya v analiticheskom tsentre Minsel'khoza Rossii [Soil information in the analytical center of the Ministry of Agriculture of Russia] // Bulletin of the V. V. Dokuchaev Soil Science Institute. 2018. No. 92. Pp. 3–15. DOI: 10.19047/0136-1694-2018-92-3-15. (In Russian.)
13. Bulanov K. A., Denisov P. V., Lupyan E. A. et al. Blok raboty s dannymi distantsionnogo zondirovaniya Zemli Edinoy federal'noy informatsionnoy sistemy o zemlyakh sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [The block of work with remote sensing data of the Earth of the Unified Federal information system on agricultural lands] // Current problems in remote sensing of the Earth from space. 2019. Vol. 16. No. 3. Pp. 171–182. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-171-182. (In Russian.)
14. Bulanov K. A., Denisov P. V., Kosogor S. N. et al. Modul' raboty s dannymi distantsionnogo zondirovaniya Zemli v Edinoy federal'noy informatsionnoy sisteme o zemlyakh sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya (EFIS ZSN) [Module of work with remote sensing data of the Earth in the Unified Federal Information System on agricultural Lands (EFIS ZSN)] // Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa: sbornik tezisov dokladov shestnadsatoy Vserossiyskoy otkrytoy konferentsii. Moscow, 2018. P. 3. (In Russian.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36713022> (date of reference: 14.07.2022).
15. Stepanykh N. V., Nesterova E. V., Zargaryan A. M., Kopylova S. A. Strategicheskoye znachenie diversifikatsii rasteniyevodstva [The strategic importance of crop production diversification] // Agriculture. 2022. No. 2. Pp. 7–13. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-7-13. (In Russian.)
16. Siptits S. O., Romanenko I. A., Evdokimova N. E. Model'nye otsenki vliyaniya klimata na urozhaynost' zernovykh i zernobobovykh kul'tur v regionakh Rossii [Model estimates of climate influence on the yield of grain and leguminous crops in the regions of Russia] // Problems of forecasting. 2021. No. 2 (185). Pp. 75–86. DOI: 10.1134/S1075700721020040. (In Russian.)

17. Filippova E. A., Bannikova N. Y., Maltseva L. T. et al. Analiz pogodnykh usloviy v svyazi s vozdeystviem ozimoy pshenitsy v lesostepnoy zone Zaural'ya [Analysis of weather conditions in connection with the cultivation of winter wheat in the forest-steppe zone of the Trans-Urals] // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2022. Vol. 17. No. 1 (65). Pp. 32–37. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-32-37. (In Russian.)
18. Baisholanov S. S., Baibazarov D. K. Vliyaniye izmeneniya klimata na urozhaynost' yarovoy pshenitsy [The influence of climate change on the yield of spring wheat] // Hydrometeorology and ecology. 2013. No. 1 (68). Pp. 16–23. (In Russian.)
19. Vorotnoy I. Kazakhstan pereydet s pshenitsy na podsolnechnik [Kazakhstan will switch from wheat to sunflower] [e-resource]. URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/kazakhstan-pereydet-s-pshenicy-na-podsolnechnik> (date of reference: 22.06.2022). (In Russian.)
20. Stepnykh N. V., Nesterova E. V., Zargaryan A. M. Perspektivy rasshireniya proizvodstva maslichnykh kul'tur v Ural'skom regione [Prospects for expanding the production of oilseeds in the Ural region] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 5 (208). Pp. 89–102. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-89-102. (In Russian.)

Authors' information:

Nikolay V. Stepnykh¹, candidate of economic sciences, leading researcher, ORCID 0000-0002-0208-1583, AuthorID 443333; +7 (35231) 5-76-22, nickolai.stepnykh@yandex.ru

Svetlana A. Kopylova¹, scientific researcher, ORCID 0000-0003-3599-7368, AuthorID 763362; +7 (35231) 57-6-22, kniish@ketovo.zaoral.ru

Elena V. Nesterova¹, candidate of agricultural sciences, ORCID 0000-0003-0599-5054, AuthorID 698817; l.nesterowa2009@yandex.ru

¹Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia