УДК 633.1:338.5:631.51

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН, ПОБУЖДАЮЩИХ К ПЕРЕХОДУ НА МИНИМИЗИРОВАННЫЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

А. А. КОНИЩЕВ, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
И. И. ГАРИФУЛЛИН, младший научный сотрудник,
Ивановский филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра
(153506, Ивановская обл., Ивановский р-н, с. Богородское, ул. Центральная, д. 2; e-mail: aleksei.konishev2010@yandex.ru),
Е. Н. КОНИЩЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. К. Беляева
(153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45)

Ключевые слова: *затраты на обработку почвы, посев, минеральные удобрения, средства защиты растений, рентабельность производства, урожайность зерновых.*

Постатейный анализ затрат на выращивание зерновых культур показывает, что характер затрат за последние 20 лет практически не изменился. Из-за неравномерного удорожания расходных материалов, необходимых для производства зерновых, на первые места по затратам попеременно выходят затраты на посев, минеральные удобрения, средства защиты растений, уборку и содержание техники. И только затем следуют общие затраты ГСМ на технологию. Составляя в зависимости от региона и уровня интенсивности технологии 5–19 % от общих затрат. А затраты ГСМ непосредственно на основную обработку почвы во всех случаях составляют менее половины от их общей величины. Поэтому переход на минимизированные технологии обработки почвы только с целью уменьшения затрат на ГСМ часто не приводит к повышению рентабельности производства. Особенно если учесть, что переход на минимизированные обработки требуют увеличения расхода удобрений и средств защиты растений. Наибольшее влияние на урожайность, а следовательно, и на рентабельность производства оказывают годовые колебания урожайности (вызванные воздействием природных факторов), приводящие к изменению закупочных цен на зерно. При одинаковых начальных вложениях в производство, в зависимости от погодных условий вегетационного периода можно получить как убыток, так и высокую прибыль. При низком увлажнении почвы в период вегетации перспективней минимальные обработки, при высоком увлажнении – вспашка. Изменить эту закономерность путем только перехода на более интенсивные методы ведения производства невозможно. В то время как с помощью обработки почвы можно влиять на урожайность при различном режиме увлажнения. Для этого целесообразен переход на объемно-гетерогенную обработку.

A STUDY ON THE CAUSES PROMPTING TO SWITCH TO THE MINIMIZED TILLAGE

A. A. KONISHCHEV, candidate of technical sciences, senior researcher,
I. I. GARIFULLIN, junior researcher,
Ivanovo branch of the Upper Volga Federal Agricultural Research Center
(2 Tsentralnaya Str., 153506, Ivanovo region, Ivanovo district, Bogorodskoye village; e-mail: aleksei.konishev2010@yandex.ru),
E. N. KONISHCHEVA, candidate of agricultural sciences, associate professor,
Ivanovo State Agricultural Academy named after academician D. K. Belyaev
(45 Sovetskaya Str., 153012, Ivanovo)

Keywords: *costs of soil treatment, sowing, mineral fertilizers, plant protection products, profitability of production, grain yield.*

An article-by-article analysis of the costs of growing crops shows that the nature of the costs over the past twenty years has not changed. Due to the uneven rise in the cost of consumables necessary for the production of grain, the first place on the costs alternately out the costs of sowing, fertilizers, plant protection, cleaning and maintenance of equipment. And only then there are the cost of fuel and lubricants. Depending on the region and the level of intensity of the technology it make up 5-19% of the total cost. And the cost of fuel directly to the main tillage in all cases is less than half of their total value. Therefore, the transition to minimized tillage technologies only in order to reduce the cost of fuel often does not lead to an increase in the profitability of production. Especially when you consider that the transition to minimized processing require an increase in the consumption of fertilizers and plant protection products. The greatest impact on productivity, and, consequently, on the profitability of production have annual fluctuations in yield (caused by natural factors), leading to changes in purchase prices for grain. With the same initial investments in production, depending on the weather conditions of the growing season, you can get both a loss and a high profit. With low soil moisture during the growing season promising minimum processing, with high moisture - plowing. It is impossible to change this pattern by only switching to more intensive methods of production. While with the help of tillage it is possible to influence the yield under different humidification regime. To do this, it is advisable to switch to volume-heterogeneous processing.

Положительная рецензия представлена Г. Н. Корневым, доктором экономических наук, профессором кафедры естественно-научных дисциплин Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д. К. Беляева.

Введение

В качестве аргументов необходимости перехода на минимизированную обработку почвы во всем мире на первом месте находится защита почвы от эрозии (водной или ветровой), восстановление плодородия почвы или обеспечение возможности выращивания сельскохозяйственных культур в условиях жесткого дефицита осадков. И только в России на первое место выдвигаются экономические требования. При этом в качестве аргументов часто используются данные, говорящие что энергетические затраты на обработку почвы в стране достигли 40 %, а трудовые – 25 % от общих затрат на производство. Эти данные впервые появились в печати в семидесятые годы прошлого столетия и цитируются до настоящего времени. Между тем за минувшие с момента их первоначального появления более 40 лет произошли кардинальные изменения. Изменилась сама страна, изменился общественно-политический строй, изменились законы, изменилось соотношение цен и т. д. То есть изменилось практически все, в том числе и в сельскохозяйственном производстве. На этом фоне изменились и затраты на выполнение технологических операций, в том числе и на обработку почвы.

Цель и методика исследований

Целью данной работы является выявление иерархии затрат на операции технологий выращивания зерновых культур и выбор направлений совершенствования технологий, способствующих снижению себестоимости и повышению рентабельности производства зерна.

Методически поставленная цель достигалась путем анализа публикаций по изучаемому вопросу за последние двадцать лет. Анализировались публикации по большинству зернопроизводящих регионам. Особое внимание уделялось выявлению устойчивости установленных тенденций.

Результаты исследований

В результате изменений, произошедших в стране после перехода к рыночным отношениям, в себестоимости выращивания озимой пшеницы в Краснодарском крае в 2001–2002 годах при использовании классической технологии обработки на первое место вышли затраты на посев (табл. 1). На второе – затраты на уборку, обработка почвы оказалась на 5 месте. А общие затраты на ГСМ составили всего 4,9 % от суммарных затрат (для сравнения: затраты на минеральные удобрения, средства защиты растений (далее СЗР) и уборку соответственно составили 7,1, 12,0, 19,0 % от итога) [24].

В Саратовской области калькуляция затрат на производство пшеницы на первое место выводит затраты на посев (табл. 1, [16]). На втором месте – приобретение минеральных удобрений. Затраты на механическую обработку почвы оказываются на третьем месте. При этом большая часть затрат относится к механической обработке паров.

В Черноземной зоне (как, впрочем, и в других зонах) распределение затрат по статьям зависит от интенсивности применяемых технологий. При использовании экстенсивных технологий на первом месте по затратам находятся затраты на семена (табл. 2).

А при нормальных и интенсивных технологиях – удобрения. Далее идут общие затраты на ГСМ (без выделения технологических операций, в т. ч. и на обработку почвы). Стоимость семян при нормальных и интенсивных технологиях немногим меньше общих затрат на ГСМ. Весьма показателен и тот факт, что по мере увеличения интенсивности технологии, уровень рентабельности (при неизменной технологии обработки почвы) значительно снижается. Это свидетельствует в подтверждение определяющего влияния на рентабельность стоимости удобрений и средств защиты растений, а не обработки почвы.

На Южном Урале в благоприятном по погодным условиям 2008 году в хозяйствах, получивших наибольшую урожайность, на первом месте по затратам оказались минеральные удобрения (табл. 1, [6]).

Затраты по статьям при производстве зерновых по годам по разным причинам колеблются. Это наглядно представлено в работе Г. А. Безносова [3]. Например, в 2011 году на первом месте оказались фактические затраты на СЗР, а в 2012 году они оказались на 6 месте (табл. 1). А затраты на ГСМ соответственно на 7 и 4 местах.

На распределение затрат по статьям оказывает большое влияние финансовая нестабильность в стране. Например, в 2015 году из-за девальвации рубля рост цен на необходимое для сельхозпроизводителей сырье и материалы составил: на дизельное топливо – 5,5 %; на минеральные удобрения – 26,2 %; на средства защиты растений – 17 % [22].

В результате, если в 2014 году в структуре затрат на производство зерновых в Курганской области на первом месте были затраты на ГСМ, то в 2015 году они сместились на 4 место (табл. 1). А впереди оказались затраты на СЗР, удобрения и семена [19].

Часто затраты на содержание техники оказываются на первом месте. При этом техника для реализации традиционной технологии, как правило, оказывается более «возрастной», по сравнению с более современной техникой для минимальной обработки и прямого посева. Например, в себестоимости производства гороха в Ростовской области затраты на содержание техники составляют по традиционной технологии 48 % (259,7 руб/ц), а при прямом посеве – 36 % (189,2 руб/ц) [14]. Далее располагаются затраты на посев и СЗР. Затраты на ГСМ делят 3–4 места (табл. 1).

Таблица 1

Затраты по статьям при производстве зерновых и зернобобовых культур

Статьи затрат	Год расчетов, источник информации						
	2001–2002 [24]	2004 [16]	2007–2011 [20]	2008 [6]	2011–2012 [3][1]	2014–2015 [19][3]	2014–2015 [14][4]
	Ранговый уровень затрат						
Обработка почвы	5	3[5]	Нет данных	2	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Посев (в т. ч. стоимость семян)	1	1	3	3	$\frac{3}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{1}$
Минеральные удобрения	4	2	1	1	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{5}{5}$
СЗР	3	5	5	4	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{3}$
ГСМ (всего)	6	4	2	Нет данных	$\frac{7(5)^2}{4(2)}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$

[1]*в числителе – данные за 2011 год, в знаменателе – за 2012 год;*
[2]*затраты на электроэнергию;*
[3]*в числителе – данные за 2014 год, в знаменателе – за 2015 год;*
[4]*в числителе – технология на базе вспашки, в знаменателе – прямой посев;*
[5]*всего затрат (включая обработку паров) – 14,2 % от итога, в т. ч. основная обработка – 5,8 %.*

Table 1

Costs of articles in the production of grain and leguminous crops

Cost items	*Year calculation, source of information*						
	2001–2002 [22]	*2004 [16]*	*2007–2011 [19]*	*2008 [6]*	*2011–2012 [3][1]*	*2014–2015 [18][3]*	*2014–2015 [14][4]*
	Rank of level costs						
Soil tillage	*5*	*3[5]*	*No data*	*2*	*No data*	*No data*	*No data*
Sowing (including the cost of seeds)	*1*	*1*	*3*	*3*	$\frac{3}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{1}$
Mineral fertilizers	*4*	*2*	*1*	*1*	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{5}{5}$
Plant protection products	*3*	*5*	*5*	*4*	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{3}$
Fuels and lubricants	*6*	*4*	*2*	*No data*	$\frac{7(5)^2}{4(2)}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$

[1] *in the numerator is data for 2011, the denominator is for 2012;*
[2] *electricity costs;*
[3] *in the numerator is data for 2014, the denominator is for 2015;*
[4] *in the numerator is the technology of plowing, in the denominator is direct seeding;*
[5] *total cost (including processing of vapors) making up – 14.2 % of the total, including the basic processing of 5.8 %.*

Таким образом, представленные данные наглядно показывают, что даже при наблюдаемых в настоящее время незначительных объемах внесения минеральных удобрений и средств защиты растений (на порядок более низких, чем во многих странах), затраты на их приобретение и применение выходят на лидирующие позиции в калькуляции себестоимости зерна (также и в энергетическом эквиваленте). При переходе от традиционной обработки к любой минимизированной обработке требуется увеличение использования минеральных удобрений и средств защиты растений. Например, еще в 80-е годы прошлого столетия Г. Кант отмечал [8], что при глубине вспашки в 28 см урожайность в 38–39 ц/га можно получать без внесения азотных удобрений. При внесении 100 кг/га азота такую же урожайность обеспечивает рыхление на 13 см. При внесении 150 кг/га азота первоначальную урожайность обеспечивает обработка почвы на глубину 9 см. В современном мировом сельскохозяйственном производстве это наглядно подтверждается многочисленными данными, как отечественными, так и зарубежными [4, 7, 18, 21 и т. д.].

Если же производить замену вспашки на одну из минимизированных обработок без увеличения количества вносимых удобрений и средств защиты растений, то итоговая себестоимость зерна по «новым» технологиям оказывается в подавляющем большинстве случаев равной или большей, чем себестои-

Таблица 2

Экономическая эффективность зернопаропропашного севооборота в зависимости от применяемых агротехнологий в Черноземной зоне (2007–2011 гг.) [20]

Показатели по статьям затрат, %	Озимая пшеница по чистому пару			Ячмень			Кукуруза на зерно		
Технология*	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Семена	36,5	16,4	14,8	45,7	23,4	20,2	33,8	18,5	14,0
СЗР	13,0	5,8	5,3	16,3	8.3	7,2	11,1	6,1	4,6
Удобрения	–	39,9	45,4	–	38,1	45,8	–	32,8	45,6
Уборка	7,5	6,6	6,1	7,3	7,1	6,4	10,8	9,2	7,9
ГСМ	19,0	16,8	15,4	12,3	11,9	10,8	27,4	23,5	20,2
Прочие	23,9	14,4	13,1	18,4	11,2	9,7	16,9	9,9	7,7
Рентабельность	52	34	23	28	24	12	119	88	62

**Технологии: 1 – экстенсивная, 2 – нормальная; 3 – интенсивная.*

Table 2

Economic efficiency of grain-tilledcrop rotations depending on the applied agricultural technologies in the Chernozem zone (2007–2011) [19]

Indicators by costs item, %	*Winter wheat by lea*			*Barley*			*Grain maize*		
*Technology**	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*
Seeds	*36.5*	*16.4*	*14.8*	*45.7*	*23.4*	*20.2*	*33.8*	*18.5*	*14.0*
Plant protection products	*13,0*	*5.8*	*5.3*	*16.3*	*8.3*	*7.2*	*11.1*	*6.1*	*4.6*
Fertilizers	*–*	*39.9*	*45.4*	*–*	*38.1*	*45.8*	*–*	*32.8*	*45.6*
Harvest	*7.5*	*6.6*	*6.1*	*7.3*	*7.1*	*6.4*	*10.8*	*9.2*	*7.9*
Fuels and lubricants	*19.0*	*16.8*	*15.4*	*12.3*	*11.9*	*10.8*	*27.4*	*23.5*	*20.2*
The others	*23.9*	*14.4*	*13.1*	*18.4*	*11.2*	*9.7*	*16.9*	*9.9*	*7.7*
Profitability	*52*	*34*	*23*	*28*	*24*	*12*	*119*	*88*	*62*

**Technologies: 1 – extensive; 2 – normal; 3 – intensive.*

Таблица 3

Эффективность производства зерна в хозяйствах Челябинской области [1]

Показатели	Годы						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Урожайность, ц/га	8,4	15,3	6,8	9,5	9,8	13,4	14,5
Себестоимость, руб/ц	503	383	488	620	715	589	455
Цена реализации, руб/ц	483	445	563	647	747	938	1090
Рентабельность, %	–4	16,2	15,4	4,4	4,5	5,3	13,1

Table 3

Efficiency of grain production in farms Chelyabinsk region [1]

Indicators	*Years*						
	2010	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*
Yield, C/ha	*8.4*	*15.3*	*6.8*	*9.5*	*9.8*	*13.4*	*14.5*
Cost, RUB/C	*503*	*383*	*488*	*620*	*715*	*589*	*455*
Sale price, RUB/C	*483*	*445*	*563*	*647*	*747*	*938*	*1090*
Profitability, %	*–4*	*16,2*	*15.4*	*4.4*	*4.5*	*5,3*	*13.1*

мость при использовании базовой технологии [2, 13, 17], превращая, таким образом, подобную модернизацию в малоэффективное мероприятие.

Поэтому переход от технологии с использованием вспашки на любую минимизированную обработку не гарантирует улучшение финансового положения производителя из-за роста затрат на удобрения и СЗР. Кроме того, попытки относить расход ГСМ преимущественно на обработку почвы содержат известную долю лукавства, хотя бы потому, что, например, затраты горючего на вспашку и уборку одного гектара зерновых это близкие между собой величины.

Все обозначенные статьи затрат взаимосвязанным образом влияют на конечные результаты. Дорогие минеральные удобрения и средства защиты растений не позволяют приобретать их в достаточном объеме и тем самым обеспечивать должную отдачу от семян. Дорогие семена вынуждают производственников сеять некондиционными семенами, что значительно снижает общую отдачу технологий. Дорогая техника приводит к задержке ее обновления и вынуждает производственников работать на недостаточном количестве даже устаревшего оборудования, что в итоге приводит к нарушению сроков выполнения технологических операций.

В итоге все обозначенные факторы значительно снижают рентабельность производства зерна и инвестиционную привлекательность отрасли растениеводства.

При этом большой дестабилизирующий момент в деятельность предприятий вносят колебания рентабельности производства, зависящие от закупочных цен на зерно. В годы с низкой урожайностью (засушливые) происходят некоторый рост закупочных цен и соответственное увеличение рентабельности производства (например, 2012 год, табл. 3). Во влажные годы с высокой урожайностью избыток зерна сильно снижает закупочные цены и рентабельность производства. Особенно наглядно это видно при сравнении 2015 и 2012 годов (табл. 3). Увеличение валовых сборов пшеницы в 2015 году в Челябинской области до 1142,5 тыс. т против 479,9 тыс. т в 2012 году [1] уменьшило рентабельность почти в три раза (несмотря на принятые Правительством меры по увеличению закупочной цены)!

Аналогичная тенденция наблюдается и в других регионах. Например, в Татарстане колебания цены реализации зерна по годам составили [23]: в 2009 году – снижение от 9 до 3 тыс. руб/т; в 2010 – 10–11; в 2011 – 5–6; 2012 – 10, в 2013 – 8,5; в 2014 – до 12; в 2015 – 10–11; в 2016 – 9–10. Все это происходило на фоне непрерывного роста затрат на потребляемые ресурсы [23]. И при том, что выращивание зерновых при цене реализации менее 7 тыс. руб./т убыточно при всех интенсивных технологиях и по всем зерновым предшественникам [17].

При этом величина урожайности зерновых в различные по климатическим условиям годы в значительной степени зависит от технологии обработки почвы. Например, в условиях недостатка осадков преимущество безотвальной и минимальной обработок над вспашкой по урожайности составляет от 2,7 до 20,8 % [10].

В «нормальные» годы (со среднемноголетним количеством выпавших осадков) урожайность по минимизированным обработкам снижалась в пределах ошибки опыта или была равна урожайности по технологии с применением вспашки [10].

Во влажные годы наблюдается достоверное снижение урожайности по безотвальной и минимальной обработкам по сравнению со вспашкой на 0,3 – 15,2 % в зависимости от возделываемой культуры [10].

Причем данная закономерность характерна не только для Российской Федерации. Например, обработка материалов таблицы, приведенной в книге К. Л. Кроветто [12] дает аналогичные результаты (рис. 1).

Описанная закономерность не зависит от дозы применяемых удобрений. Например, сравнение традиционной обработки с минимальной, при выращивании ячменя на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве (рис. 2), показывает преимущество минимальной обработки до ГТК, равного 1,2, независимо от количества используемых удобрений. При увеличении ГТК более 1,6 преимущество переходит к вспашке [11].

В результате, вкладывая ежегодно одинаковые средства в реализацию однотипной технологии на одних и тех же полях, отдачу (урожайность) произ-

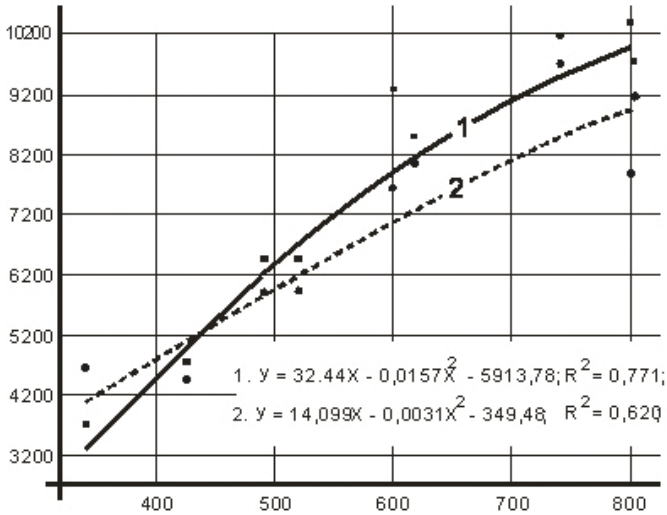

Рис. 1. Урожайность кукурузы на Южной экспериментальной станции, Уасека, штат Миннесота США:
1 – традиционная обработка, 2 – нулевая обработка
Fig. 1. Corn yield at the southern experimental station, Waseca, Minnesota USA:
1 – traditional processing, 2 – zero processing

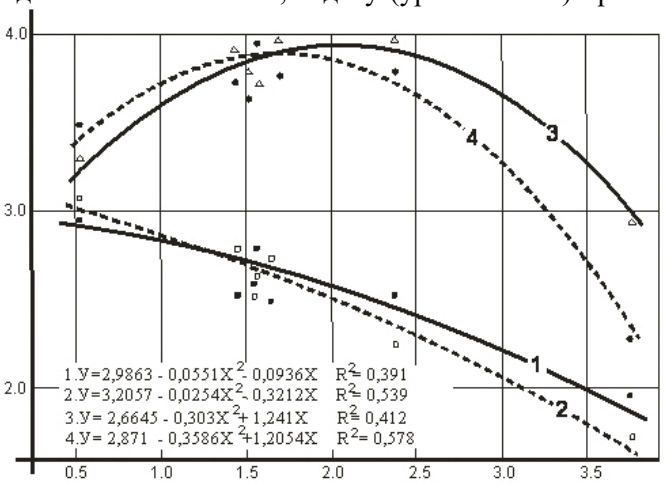

Рис. 2. Зависимость урожайности ячменя от гидротермического коэффициента вегетационного периода при различных технологиях обработки темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвы [11]:
1 – вспашка на 22–24 см, без удобрений;
2 – безотвальное рыхление агрегатом «Смарагд» на 12–14 см, без удобрений;
3 – вспашка с удобрениями N80P80K60;
4 – безотвальное рыхление с удобрениями N80P80K60
Fig. 2. Dependence of barley yield on the hydrothermal coefficient of the growing season at different technologies of processing of dark gray forest loamy soil [11]:
1 – plowing on 22–24 cm, without fertilizers;
2 – loose loosening unit „Smaragd“ 12–14 cm, without fertilizers;
3 – plowing with fertilizers N80P80K60;
4 – subsurface tillage with fertilizers N80P80K60

Таблица 4

Урожайность (т/га) и технологические затраты (тыс. руб/т) при различных технологиях возделывания яровой пшеницы по пару [5]

Технологии	Режим увлажнения вегетационного периода					
	Засушливый		Благоприятный		Влажный	
	Урожайность	Затраты	Урожайность	Затраты	Урожайность	Затраты
Экстенсивные	1,65	6,3	2,92	3,18	3,20	3,1
Нормальные	2,04	5,12	3,68	2,86	3,70	2,9
Интенсивные	2,17	5,76	6,26	2,23	4,37	2,8

Table 4

Productivity (t/ha) and technological costs (ths. RUB/t) at various technologies of cultivation of spring wheat on steam [5]

Technologies	*Mode of humidification of the vegetation period*					
	Dry		*Favorable*		*Wet*	
	Yield	*Cost*	*Yield*	*Cost*	*Yield*	*Cost*
Extensive	*1.65*	*6.3*	*2.92*	*3.18*	*3.20*	*3,1*
Normal	*2.04*	*5,12*	*3.68*	*2.86*	*3.70*	*2.9*
Intensive	*2.17*	*5.76*	*6.26*	*2.23*	*4.37*	*2.8*

Таблица 5

Урожайность яровой пшеницы в севооборотах в различные по увлажнению годы (2002–2011 гг.) [15]

Фон питания	Увлажнение вегетационного периода			Пределы колебаний урожайности, т/га
	Засушливый*	Умеренный*	Влажный*	
Без удобрений	1,61/100%	2,56/159%	2,6/164%	0,98–3,33
Минеральный	2,79/100%	3,51/126%	3,25/116%	1,43–4,64
Органо-минеральный	2,94/100%	3,69/125%	3,38/115%	1,24–5,05

**в числителе – урожайность, т/га; в знаменателе – урожайность в процентах от засушливого года*

Table 5

The yield of spring wheat in crop rotations in various moisture years (2002–2011) [15]

Plant nutrition	*The moisture of the vegetation period*			*The fluctuation range of yields, t/ha*
	*Dry**	*Favorable**	*Wet**	
Without fertilizer	1,61/100%	2,56/159%	2,6/164%	0,98–3,33
Mineral	2,79/100%	3,51/126%	3,25/116%	1,43–4,64
Organo-mineral	2,94/100%	3,69/125%	3,38/115%	1,24–5,05

** in the numerator is the yield, t/ha; in the denominator yields in percent of dry years*

водственники получают каждый год разную (табл. 4). То есть изначально по технологии затраты бывают одинаковыми, но в зависимости от получаемой урожайности себестоимость зерна по годам (рентабельность производства) сильно колеблется. Поэтому только замена технологии на базе вспашки на менее энергоемкую обработку не приведет к улучшению финансового состояния сельхозпроизводителей. Усилия ученых должны быть сосредоточены в первую очередь на снижении годовой вариабельности урожайности возделываемых культур, в том числе и за счет модернизация технологий обработки почвы.

О большом влиянии обработки почвы на накопление и расходование влаги общеизвестно. Также известно, что величина увлажнения вегетационного периода может увеличить урожайность зерновых до 64 %, а средства химизации в два раза меньше (табл. 5).

Таким образом, представленные данные наглядно показывают, что добиться снижения затрат на возделывание зерновых только за счет снижения интенсивности обработки почвы – задача малоперспективная. Рентабельность производства можно повысить, если одновременно со снижением технологических затрат удастся снизить коэффициент вариации урожайности по годам.

А одним из возможных направлений подобного реформирования технологий обработки почвы является переход на объемно-гетерогенную обработку [9, 10].

Выводы. Рекомендации

Постатейный анализ затрат на выращивание зерновых показывает, что характер распределения затрат практически не изменился за последние 20 лет. В зависимости от интенсивности используемых технологий и экономической ситуации в стране на первых местах остаются затраты на удобрения, средства защиты растений, содержание техники и стоимость семян. И только потом идут затраты на ГСМ.

Поэтому переход на минимизированные обработки почвы с целью улучшить экономическую ситуацию у сельхозпроизводителей путем экономии ГСМ малоперспективен, т. к. переход на ресурсосберегающие обработки требует увеличения применения удобрений и средств защиты растений. Подобный

переход без увеличения применения агрохимических средств в большинстве случаев ухудшает рентабельность производства зерновых.

Кардинально улучшить экономические показатели выращивания зерновых может снижение годовых колебаний урожайности зерновых. Поэтому стратегической задачей модернизации технологий обработки почвы должна стать их оптимизация в направлении снижения зависимости урожайности от текущих погодных условий.

Литература

1. Абилова Е. В. Повышение устойчивости зернового хозяйства в Южном Зауралье. Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона: коллективная монография. Т. 1. – Иваново : Прессто, 2018. – 356 с.
2. Айдиев А. Я., Лазарев В. И., Котельникова М. Н. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы в условиях Курской области // Земледелие. 2017. № 1. С. 37–39.
3. Безносов Г. А. Оценка эффективности развития экономического механизма ресурсосбережения в зерновом производстве региона (на примере Курганской области) // Аграрный вестник Урала. 2014. № 4 (122). С. 74–77.
4. Борин А. А., Лощинина А. Э. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур севооборота // Земледелие. 2015. № 7. С. 17–20.
5. Власенко А. Н. Продуктивность яровой пшеницы по пару при различных технологиях в лесостепи западной Сибири // Земледелие. 2009. № 3. С. 26–28.
6. Иванов С. А. Моделирование условий максимальной рентабельности производства зерновых культур на предприятиях Челябинской области (южная лесостепь) // Аграрный вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 72–74.
7. Ивенин В. В., Осипов В. В. Минимизация обработки почвы и урожайность яровой пшеницы // Земледелие. 2010. № 5. С. 13–14.
8. Кант Г. Земледелие без плуга. – М. : Колос, 1980. – 158 с.
9. Конищев А. А., Конищева Е. Н. Изменения климата как фактор развития технологий обработки почвы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 3 (24). С. 18–24.
10. Конищев А. А. Обработка почвы: вчера, сегодня, завтра. – Иваново : Издательство ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д. К. Беляева», 2013. – 127 с.
11. Конищев А. А., Перфильев Н. В., Гарифуллин И. И. Исследование взаимосвязи «оптимальной плотности» с влажностью почвы и урожайностью ячменя // Агрофизика. 2019. № 2.Журнл еще не вышел из печати. Выход по плану в июне (4 номера в год)
12. Кроветто К. К. Прямой посев (No-till). – Самара : Типография ООО «Аэропринт», 2013. – 206 с.
13. Кузыченко Ю. А. [и др.] Дифференциация систем основной обработки почвы под культуры полевых севооборотов в зоне Центрального Предкавказья. – Ставрополь : АГРУС, 2017. – 244 с.
14. Пахомов В. И., Рыков В. Б., Камбулов С. И. Результаты сравнительной оценки механизированных технологий возделывания зерновых культур // Зерновое хозяйство России. 2016. № 1. С. 58–62.
15. Постников П. А., Попова В. В. Урожайность яровой пшеницы в севооборотах // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 2. С. 19–21.
16. Пронин В. М., Прокопенко В. А. Технико-экономическая оценка эффективности сельскохозяйственных машин и технологий по критерию часовых эксплуатационных затрат. – М. : ООО «Столичная типография», 2008. – 162 с.
17. Синещеков В. Е., Васильева Н. В., Дудкина Е. А. Экономическая эффективность производства зерна яровой пшеницы при различных ценах реализации // Вестник Казанского ГАУ. 2018. № 4 (51). С. 160–167.
18. Ситдиков И. Г., Фомин В. Н., Нафиков М. М. Влияние приемов основной обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на продуктивность ячменя // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 36–39.
19. Степных Н. В., Копылова С. А. Влияние экономических факторов на выбор технологии выращивания зерновых культур // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6 (136). С. 90–93.
20. Тютюнов С. И. [и др.] Агроэкономическая эффективность технологий различной степени интенсификации // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 7–9.
21. Усенко В. И., Усенко С. В. Эффективность азотных удобрений при возделывании пшеницы по традиционным и No-till технологиям в лесостепи Алтайского Приобья // Земледелие. 2017. № 8. С. 32–35.
22. Ушачев И. Г. Оценка современного состояния и стратегические направления устойчивого развития агропромышленного комплекса России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (59). С. 15–24.

23. Хайрулин А. Н., Хайрулин А. А. Исследование качества и эффективности производства зерна. Вестник Казанского ГАУ. 2017. № 3 (45). С. 130–135.
24. Шевцов В. В. Экономическая эффективность производства зерна // Земледелие. 2003. № 4. С. 40–41.

References

1. Abilova E. V. Increase of stability of grain economy in the southern TRANS-Urals. Modern trends in scientific support of agriculture of the Upper Volga region: a collective monograph. Vol. 1. – Ivanovo : Pressto, 2018. – 356 p.
2. Ageev A. Ya., Lazarev V. I., Kotelnikova M. N. Improvement of technologies of cultivation of winter wheat in the conditions of the Kursk region // Agriculture. 2017. No. 1. Pp. 37–39.
3. Beznosov G. A. Evaluation of the efficiency of the economic mechanism of resource saving in grain production in the region (on the example of the Kurgan region) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. No. 4 (122). Pp. 74–77.
4. Borin A. A., loschinina A. E. the Influence of tillage in combination with the use of fertilizers and herbicides on crop yield // Agriculture. 2015. No. 7. Pp. 17–20.
5. Vlasenko A. N. Productivity of spring wheat for a couple of different technologies in the forest-steppe of Western Siberia // Agriculture. 2009. No. 3. Pp. 26–28.
6. Ivanov S. A. Modeling of conditions of maximum profitability of grain crops production at the enterprises of Chelyabinsk region (southern forest-steppe) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 4 (96). Pp. 72–74.
7. Ivenin V. V., Osipov V. V. Minimization of tillage and yield of spring wheat // Agriculture. 2010. No. 5. Pp. 13–14.
8. Kant G. Farming without the plough. – Moscow : Kolos, 1980. – 158 p.
9. Konischev A. A., Konishcheva E. N. Climate change as a factor of development of technologies of processing of soil // Agrarian Bulletin of the Upper Volga region. 2018. No. 3 (24). Pp. 18–24.
10. Konishchev A. A. Tillage: yesterday, today, tomorrow. – Ivanovo : Publishing house of Ivanovo state Agricultural Academy named after academician D. K. Belyaev, 2013. – 127 p.
11. Konishchev A. A., Perfiliev N. V., Garifullin I. I. Study of the relationship of „optimal density“ with soil moisture and barley yield // Agrophysics. 2019. No. 2.
12. Crovetto K. K. Direct seeding (No-till). – Samara : printing house „Aeroprint“, 2013. – 206 p.
13. Kuzychenko, Yu. A. [et al.] Differentiation systems of basic treatment of soil for crops in field crop rotations in the area of the Central Caucasus. – Stavropol : AGRUS, 2017. – 244 p.
14. Pakhomov V. I., Rykov V. B., Kambulov S. I. Results of comparative evaluation of mechanized technologies of cultivation of grain crops // Grain economy of Russia. 2016. No. 1. Pp. 58–62.
15. Postnikov P. A., Popova V. V. Productivity of spring wheat in crop rotations // Achievements of science and technology of agriculture. 2013. No. 2. Pp. 19–21.
16. Pronin V. M., Prokopenko V. A. Technical and economic assessment of efficiency of agricultural machines and technologies on the criterion of hourly operating costs. – M. :]Capital printing house, 2008. – 162 p.
17. Sineschekov V. E., Vasilyeva N. V., Dudkina E. A. Economic efficiency of grain production of spring wheat at various prices of implementation // Bulletin of Kazan State Agricultural University. 2018. No. 4 (51). Pp. 160–167.
18. Sitdikov I. G., Fomin V. N., Nafikov M. M. Influence of the main methods of tillage, fertilizers and plant protection products on the productivity of barley // Achievements of science and technology of agriculture. 2011. No. 8. Pp. 36–39.
19. Stepnykh N. V., Kopylova S. A. Influence of economic factors on the choice of technology of growing crops // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. No. 6 (136). Pp. 90–93.
20. Tyutyunov S. I. [et al.] Agroeconomical efficiency of technologies of various degrees of intensification // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. 2012. No. 9. Pp. 7–9.
21. Usenko V. I., Usenko S. V. Efficiency of nitrogen fertilizers in wheat cultivation by traditional and No-till technologies in forest-steppe of Altai Ob // Agriculture. 2017. No. 8. Pp. 32–35.
22. Ushachev I. G. Assessment of the current state and strategic directions of sustainable development of the agroindustrial complex of Russia // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2016. No. 2 (59). Pp. 15–24.
23. Khairulin A. N., Khairulin A. A. Study of quality and efficiency of grain production. Bulletin of Kazan State Agricultural University. 2017. No. 3 (45). Pp. 130–135.
24. Shevtsov V. V. Economic efficiency of grain production // Agriculture. 2003. No. 4. Pp. 40–41.