

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.43:633/635

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_4_175

EDN: CIHUQF

**Состояние, тенденции и перспективы развития
материально-технической базы растениеводства**

**Иван Михайлович Четвертаков^{1✉}, Валентина Петровна Четвертакова²,
Татьяна Васильевна Савченко³**

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

² Воронежский институт экономики и социального управления, Воронеж, Россия

³ Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева», Воронеж, Россия

[✉] 926559@list.ru

Аннотация. Материально-техническая база сельского хозяйства в целом и его основных отраслей – растениеводства и животноводства – определяют темпы развития и эффективность функционирования. Низкий уровень обеспеченности тракторами и сельскохозяйственными машинами не позволяет своевременно и качественно выполнять сельскохозяйственные работы, увеличивает потери при уборке урожая, снижает производительность труда. Использование органических и минеральных удобрений в небольших дозах не обеспечивает роста урожайности, что в совокупности с сокращением размеров пашни нивелирует рост валовых сборов культур и снижает повышение эффективности отрасли растениеводства. В связи с этим цель проведенного исследования заключалась в выявлении причин, факторов и тенденций динамики показателей, характеризующих современное состояние материально-технической базы растениеводства, и прогнозировании дальнейшего развития. В процессе выполнения работы применялись системный подход, абстрактно-логический, диалектический, экономико-статистический, прогнозный и расчетно-конструктивный методы исследования. Определены современные тенденции и результаты изменения размеров посевных площадей, количества техники, обеспеченности сельского хозяйства РФ силовыми и рабочими машинами, объемов и доз вносимых органических и минеральных удобрений. Выделены проблемы и факторы, оказавшие влияние на состояние материально-технической базы растениеводства. Выявлены резервы и обоснованы пути их использования, рассчитаны конкретные показатели развития отрасли на перспективу. Сделаны выводы о негативном влиянии либеральных реформ 90-х годов XX в. на состояние и развитие материально-технической базы растениеводства. Доказаны необходимость и возможность достижения высоких темпов развития, обеспечивающих возврат в севооборот заброшенных земель, рост урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение валовых сборов и повышение эффективности функционирования отрасли.

Ключевые слова: растениеводство, материально-техническая база, земельные ресурсы, обеспеченность тракторами и машинами, внесение удобрений, восстановление технического парка

Для цитирования: Четвертаков И.М., Четвертакова В.П., Савченко Т.В. Состояние, тенденции и перспективы развития материально-технической базы растениеводства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 4(79). С. 175–184. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_4_175-184.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Current state and development trends of material
and technical basis of crop production industry**

Ivan M. Chetvertakov^{1✉}, Valentina P. Chetvertakova², Tatiana V. Savchenko³

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

² Voronezh Institute of Economics and Social Management, Voronezh, Russia

³ Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, Voronezh, Russia

[✉] 926559@list.ru

Abstract. The material and technical basis of agriculture as a whole and its main branches, i.e. crop production and animal husbandry determine rate of growth and efficiency of functioning. The low level of availability of tractors and agricultural machinery does not allow performing agricultural operations in time and with high quality, increases

losses during harvesting, reduces labor productivity. The use of organic and mineral fertilizers in small doses does not ensure an increase in yield, which, together with a reduction in the size of arable land, levels out the growth of gross crop yields and reduces the efficiency of the crop industry. In this regard, the purpose of the study was to identify the causes, factors and trends in the dynamics of indicators characterizing the current status of material and technical basis of crop production industry, and to predict its further development. In the course of the work, a systematic approach, abstract-logical, dialectical, economic-statistical, predictive and computational-constructive research methods were used. The current trends and results of changes in the size of acreage, the amount of machinery, the provision of agriculture of the Russian Federation with power and working machines, volumes and doses of organic and mineral fertilizers are determined. The problems and factors that influenced the status of material and technical basis of crop production industry are highlighted. Reserves have been identified and ways of using them have been justified, specific indicators of the industry's development for the future have been calculated. Conclusions are drawn concerning the negative impact of the liberal reforms of the 90s of the twentieth century on the status and development of material and technical basis of the industry under discussion. The necessity and possibility of achieving high rates of development ensuring the return of waste-lands to crop rotation, an increase in crop yields, in gross crop output and in the efficiency of the industry are proved.

Keywords: crop production industry, material and technical basis, land resources, provision of tractors and machines, fertilization, restoration of technology park

For citation: Chetvertakov I.M., Chetvertakova V.P., Savchenko T.V. Current status and development trends of material and technical basis of crop production industry. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(4):175-184. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_4_175-184.

Темпы и эффективность развития сельского хозяйства во многом определяются состоянием материально-технической базы. Низкий уровень обеспечения растениеводства машинами и механизмами, минеральными и органическими удобрениями не позволяет существенно повысить урожайность и производительность труда, снижает эффективность функционирования аграрной сферы. Вопросы состояния и развития материально-технической базы сельского хозяйства рассматриваются в экономической литературе как по отдельным элементам (машинно-тракторный парк [1, 3], земельные ресурсы РФ [2, 6]), так и в целом [4, 5, 9, 10], но, учитывая сложность решаемых задач, данная тема заслуживает более глубокого исследования. Одной из проблем является высокая стоимость сельскохозяйственных машин и механизмов, минеральных удобрений, не позволяющая многим (и в особенности мелким и средним предприятиям) приобрести ресурсы в объеме, достаточном для интенсивного ведения производства. Многократное сокращение поголовья животных в годы либеральных реформ и его неполное восстановление по всем видам продуктивного скота привели к тому, что в настоящее время органических удобрений вносится практически в 2 раза меньше, чем 30 лет назад. Это не только снижает урожайность и объемы производства растениеводческой продукции, но и ведет к деградации почв. Выведение из севооборота в 90-е годы XX в. более четверти земель сельскохозяйственного назначения не позволяет быстро увеличить объемы производства, поскольку требуется их рекультивация с целью увеличения потенциала растениеводства.

Данные проблемы определили цель исследования, которая состоит в изучении факторов и тенденций изменения материально-технической базы сельских хозяйств и оценке ее современного состояния и перспектив развития. В ходе исследования были использованы системный подход, абстрактно-логический, диалектический, экономико-статистический, прогнозный и расчетно-конструктивный методы.

Сохранение и увеличение объемов производства растениеводческой продукции в значительной мере будут зависеть от поддержания в хорошем состоянии и развития материально-технической базы отрасли. В первую очередь это относится к сельскохозяйственной технике для обработки почв, ухода за растениями, уборки урожая. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций РФ машинами и энергетическими мощностями и в дореформенном 1990 г. не была избыточной, а в последние 30 лет она постоянно уменьшалась. Так, от 1,36 млн тракторов, функционировавших в сельском хозяйстве России в 1990 г., к 2022 г. осталось 198,3 тыс., или 14,6% (табл. 1).

Таблица 1. Состояние и динамика парка основных видов техники в сельскохозяйственных организациях РФ, тыс. ед.

Виды техники	Годы								2021 г. в % к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	
Тракторы	1365,6	1052,1	746,7	480	310,3	233,6	203,6	198,3	14,6
Плуги	538,3	368,3	237,6	149	87,7	64,1	56,7	55,2	10,3
Культиваторы	602,7	403,5	260,1	176	119,8	93,2	81,2	78,4	13,0
Сеялки	673,9	457,5	314,9	219	134,0	93,6	70,9	66,7	9,9
Комбайны:									
зерноуборочные	407,8	291,8	198,7	129	80,7	61,4	53,9	52,6	12,9
кукурузоуборочные	9,7	7,4	4,4	2,2	1,1	0,8	0,6	0,6	6,2
льноуборочные	9,1	5,9	3,2	1,8	0,7	0,4	0,2	0,2	2,2
картофелеуборочные	32,3	20,6	10,0	4,5	2,9	2,3	1,9	1,8	5,6
кормоуборочные	120,9	94,1	59,6	33,4	20,0	14,0	11,4	10,9	9,0
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	25,3	19,7	12,5	7,2	3,2	2,2	1,9	1,9	7,5
Косилки	275,1	161,6	98,4	63,9	41,3	32,2	29,3	28,7	10,4
Пресс-подборщики	80,4	65,1	44,0	32,4	24,1	20,9	18,7	18,2	22,6
Жатки валковые	247	152,2	85,2	46,9	27,0	19,7	19,1	19,3	7,8
Дождевальные и поливные машины и установки	79,4	46,3	19,2	8,6	5,4	5,9	6,7	7,1	8,9
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	110,7	71,6	34,3	19,7	16,6	15,5	16,1	16,2	14,6
Машины для внесения в почву:									
твердых органических удобрений	92,6	48,8	22,0	10,9	6,5	4,8	4,6	4,6	5,0
жидких органических удобрений	41,9	26,2	12,1	5,8	3,9	3,6	4,1	4,1	9,8
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	103,2	56,9	32,5	24,6	23,2	22,4	24,8	25,1	24,3

Источник: составлено авторами по данным Росстата [8].

В 9,8 раза уменьшилось количество плугов, в 7,7 раза – культиваторов, в 10,1 раза – сеялок. С 1990 по 2021 г. существенно сократилось число комбайнов для уборки различных культур: зерноуборочных стало в 7,8 раза меньше, кукурузоуборочных – в 16,2, льноуборочных – в 45,5, картофелеуборочных – в 17,9, кормоуборочных – в 11,1, свеклоуборочных – в 13,3 раза. Из остальных машин, предназначенных для полива, внесения удобрений и обработки полей пестицидами, наименьшее сокращение отмечено по опрыскивателям и опыливателям тракторным (в 4,1 раза) и наибольшее по машинам для внесения твердых органических удобрений (в 20,1 раза).

За анализируемый период уменьшилась и площадь пашни – с 117,7 до 79,9 млн га, поэтому обеспеченность сельского хозяйства техникой в расчете на единицу площади пашни снизилась не так существенно, как количество машин, но тоже значительно. Так, парк тракторов в расчете на 1000 га пашни в 2021 г. стал меньше, чем был в 1992 г. в 3,7 раза, зерноуборочных комбайнов – в 3,0, картофелеуборочных – в 2,4, свеклоуборочных комбайнов – в 8,5 раза. В то же время обеспеченность энергетическими мощностями в расчете на единицу земельной площади сократилась в 1,8 раза (табл. 2).

Таблица 2. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций РФ тракторами и комбайнами (на конец года)

Показатели	Годы							2021 г. в % к 1992 г.
	1992	2000	2005	2010	2015	2020	2021	
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	11	7	6	4	3	3	3	27,3
Приходится пашни на 1 трактор, га	92	135	181	236	308	349	363	394,6
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.: комбайнов								
зерноуборочных	6	5	4	3	2	2	2	33,3
кукурузоуборочных	15	8	5	1	0	0	0	0
картофелеуборочных	33	46	32	16	15	15	14	42,4
льноуборочных	27	32	22	24	14	9	13	48,1
свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	17	16	11	4	3	2	2	11,8
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур, га на один комбайн								
зерноуборочный	160	198	253	327	422	451	449	280,6
кукурузоуборочный	67	120	215	817	2008	2974	2808	4191,0
картофелеуборочный	30	22	31	62	67	66	70	233,3
льноуборочный	38	31	46	42	70	114	79	207,9
на 1 свеклоуборочную машину (без ботвоуборочных)	60	62	93	278	396	431	479	798,3

Источник: составлено авторами по данным Росстата [7, 8].

Многokратно возросла нагрузка на сельскохозяйственную технику. Так, если в 1992 г. на 1 трактор в РФ приходилось 92 га пашни, то в 2021 г. – 363 га, т. е. почти в 4 раза больше. Площадь посевов зерновых культур на 1 зерноуборочный комбайн увеличилась с 160 га в 1992 г. до 449 га – в 2021 г., а площадь посевов свеклы на 1 свеклоуборочную машину за эти годы выросла с 60 до 479 га, т.е. в 8 раз. Нагрузка на 1 комбайн увеличилась при уборке льна в 2,1 раза, картофеля – в 2,3 и кукурузы – в 41,2 раза.

Недостаточное количество техники в сельскохозяйственных организациях России зачастую приводит к нарушению агротехнических сроков выполнения работ и ухудшению их качества. Как следствие, снижается урожайность культур и объемы производства растениеводческой продукции. Возможность переломить тенденцию сокращения технического обеспечения сельского хозяйства России в ближайшие годы маловероятна, поскольку суммарная задолженность сельскохозяйственных организаций страны в 2021 г. составляла 3,7 трлн руб., а прибыль за вычетом убытков – 797,0 млрд руб., т. е. в 4,6 раза меньше. Некоторый оптимизм на сглаживание остроты проблемы материально-технического обеспечения сельского хозяйства вселяют высокие темпы роста прибыли отрасли (в 3,4 раза) за 2 последних года.

В годы либеральных реформ сформировалась негативная тенденция устойчивого падения объемов вносимых минеральных и органических удобрений на 1 га посева в сельскохозяйственных организациях России. Так, количество минеральных удобрений с 88,2 кг (в пересчете на 100% питательных веществ) в 1990 г. сократилось до 16,9 кг в 1995 г., а органических – с 3,5 т в 1990 г. до 0,9 т в 2000 г. (табл. 3, 4).

Таблица 3. Внесение минеральных удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях (в пересчете на 100% питательных веществ), кг

Регионы	Годы							2020 г. в % к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
Российская Федерация	88,2	16,9	18,7	24,7	38,0	42,2	68,6	77,8
Белгородская область	178,9	41,8	29,1	69,4	113,9	93,7	122,4	68,4
Воронежская область	131,0	22,6	30,2	32,2	75,1	71,3	96,7	73,8
Курская область	193,0	15,2	24,0	46,2	102,3	113,3	173,0	89,6
Липецкая область	204,3	33,1	46,6	79,6	95,4	116,9	141,9	69,5
Тамбовская область	108,0	4,1	6,1	25,9	68,0	79,3	106,3	98,4

Источник: составлено авторами по данным Росстата [7, 8].

Таблица 4. Внесение органических удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях, т

Регионы	Годы							2020 г. в % к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
Российская Федерация	3,5	1,4	0,9	0,9	1,1	1,4	1,6	45,7
Белгородская область	5,7	3,2	1,7	0,9	2,6	7,6	9,4	164,9
Воронежская область	3,7	2,1	1,7	1,4	2,1	2,8	3,7	100,0
Курская область	4,2	1,8	0,8	0,5	0,3	0,4	0,5	11,9
Липецкая область	5,4	2,1	1,0	1,4	2,9	2,3	2,6	48,1
Тамбовская область	3,3	0,8	1,0	0,7	0,2	0,3	0,3	9,1

Источник: составлено авторами по данным Росстата [7, 8].

В Воронежской области объемы внесенных минеральных удобрений уменьшились с 131 кг/га в 1990 г. до 22,6 кг/га в 1995 г., т. е. в 5,8 раза за 5 лет. В Курской области это снижение было в 12,7 раза – с 193 кг/га в 1990 г. до 15,2 кг/га в 1995 г. В остальных областях ЦЧР негативная тенденция не имела существенных отличий.

Сокращение внесения органических удобрений имеет больший лаг. Так, в Воронежской области внесение навоза в почву уменьшилось с 3,7 т/га в 1990 г. до 1,4 т/га в 2005 г. (в 2,6 раза), в Курской – с 4,2 т/га в 1990 г. до 0,3 т/га в 2010 г. (в 14 раз), в Тамбовской области – с 3,3 т/га до 0,2 т/га (в 16,5 раза). В последующие годы росли показатели внесения удобрений в почву, но уровня 1990 г. достичь не удалось. Так, в 2020 г. средняя доза внесения минеральных удобрений на 1 га посева в России составила 77,8% от уровня 1990 г., органических – 45,7%. Ни одна область ЦЧР не восстановила дореформенные объемы внесения минеральных удобрений.

Показатели внесения органических удобрений изменялись в областях ЦЧР разнопланово, но в целом несущественно отличались от динамики по стране. Так, Белгородская область, многократно увеличившая поголовье птицы и в 4,6 раза поголовье свиней, но в 4 раза сократившая поголовье крупного рогатого скота, нарастила внесение органических удобрений с 5,7 т/га в 1990 г. до 9,4 т/га в 2020 г., т. е. в 1,6 раза. Воронежская область к 2020 г. на 100% восстановила дореформенные объемы внесения органических удобрений, в то время как показатели Курской, Липецкой и Тамбовской областей по отношению к 1990 г. составили соответственно лишь 11,9%, 48,1 и 9,1% (табл. 4). Только в Белгородской области в пашне накапливаются питательные вещества (хотя свиной навоз по структуре и содержанию азота уступает навозу крупного рогатого скота), а в других областях ЦЧР наблюдается отрицательный баланс питательных веществ в почве. В целом в РФ в 2020 г. вносилось 45,7% органических удобрений от уровня 1990 г. и примерно треть от необходимого объема для поддержания и частичного восстановления баланса органических веществ в почве.

Обвальное снижение количества вносимых органических и минеральных удобрений в почву в России в 90-е годы XX в. негативным образом отразилось на производстве всех сельскохозяйственных культур. Так, урожайность зерновых в стране с 1990 г. по 1995 г. снизилась почти в 1,5 раза, а в Белгородской, Воронежской и Тамбовской областях – более чем в 2 раза.

Постепенное, растянутое на 3–4 десятилетия восстановление показателей внесения органических и минеральных удобрений (которое еще не закончено) способствует медленному улучшению ситуации в отрасли по сравнению с уровнем середины 90-х гг. XX в. Рост урожайности культур связан с заменой сортов растений на более продуктивные. Благодаря всем этим мероприятиям в 2007 г. РФ вышла на показатель урожайности зерновых культур 1990 г. В ЦЧР дореформенная урожайность была достигнута в Белгородской, Курской и Липецкой областях в 2011 г., а в Воронежской и Тамбовской областях – в 2013 г. Вышеотмеченные факторы, а также улучшение обработки почвы и ухода за растениями способствовали превышению урожайности зерновых культур в 2020 г. в РФ по сравнению с 1990 г. на 46,7%, в Воронежской области – на 47,6%, в Тамбовской – на 85,1%, в Белгородской – на 73,9%, в Липецкой и Курской областях – более чем в 2 раза.

В России в конце 90-х гг. XX в. сокращались площади, занимаемые всеми сельскохозяйственными культурами. Так, с 1990 по 2003 г. посевные площади в РФ уменьшились с 63 до 42 млн га, или почти в 1,5 раза. Сокращение посевов зерновых культур, сахарной свеклы, овощей и картофеля во многом определялось общим уменьшением посевных площадей в России с 1990 до 2000 г. на 32,3 млн га, или на 27,4%, что стало следствием снижения рентабельности производства из-за нехватки техники и финансовых средств. В начале XXI в. сокращение посевных площадей продолжалось, но более низкими темпами. В последние 8 лет размер пашни в РФ медленно восстанавливается, но в 2020 г. значения этого показателя в хозяйствах всех категорий были на 37,1 млн га (32,1 %) меньше, чем в 1990 г. (табл. 5).

Таблица 5. Посевные площади всех сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, тыс. га

Регионы	Годы							2020 г. в % к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
Российская Федерация	117705,2	102540,5	85419,3	75837,0	74861,4	78634,8	79948	67,9
Белгородская область	1586,2	1498,9	1416,2	1287,5	1244,3	1439,9	1425,2	89,8
Воронежская область	2985,5	2725,3	2319,1	2147,9	2326,9	2567,0	2685,9	90,0
Курская область	1855,4	1639,1	1363,4	1197,6	1337,7	1586,9	1666,3	89,8
Липецкая область	1513,0	1382,9	1132,1	1050,0	1207,7	1309,6	1372,6	90,7
Тамбовская область	2068,3	1766,9	1360,3	1282,1	1425,1	1751,0	1831,1	88,5

Источник: составлено авторами по данным Росстата [7, 8].

Сокращение пашни в ЦЧР за последние 20 лет в относительном выражении было меньше, чем в России в целом. Так, посевные площади всех сельскохозяйственных культур в стране в 2020 г. составляли 67,9% ее размеров в 1990 г., а в областях ЦЧР – от 88,5% в Тамбовской области до 90,7% в Липецкой.

В 1990 г. в России насчитывалось 117,7 млн га посевных площадей, которые за годы либеральных реформ уменьшились до 79,9 млн га в 2020 г. Возвращение ранее выведенных 37,8 млн га земли в сельскохозяйственный оборот позволит увеличить посевную площадь на 47,2% к размерам 2020 г.

По нашим прогнозам, в России имеется возможность в 2 раза увеличить производство растениеводческой продукции: на 41–44% – за счет рекультивации бывших пахотных земель и на 39–42% – за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур. Велика вероятность и других вариантов соотношения экстенсивных и интенсивных факторов и увеличения объемов производства. При этом РФ может стать крупнейшим

экспортером сельскохозяйственной продукции в мире не только по зерну и растительному маслу, но и многим другим видам продукции.

Такие амбициозные задачи сельхозтоваропроизводители России смогут решить при хорошей обеспеченности не только земельными, но и всеми другими видами материально-технических ресурсов.

Нами разработаны 3 сценария развития, направленные на восстановление парка техники в сельскохозяйственных организациях до 2025 и до 2030 г. Даже по инерционному варианту предусмотрено увеличение количества машин соответственно в 1,5 и 2,0 раза к уровню 2021 г. (табл. 6). Еще большее увеличение парка силовых и рабочих машин и агрегатов планируется по оптимальному и инновационному сценариям. Это связано не только с ростом обеспеченности техникой сельскохозяйственных организаций России, но и с возвращением в оборот земель сельскохозяйственного назначения, увеличением поголовья дойного стада в 1,5 раза, повышением урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур.

В то же время даже по инновационному варианту в 2030 г. количество сельскохозяйственных машин в сельскохозяйственных организациях будет составлять около 70% от их количества в 1990 г., поскольку новое поколение техники является более энергонасыщенным и производительным, все большее распространение получают инновационные технологии, что позволит справиться с производством большего объема продукции меньшим количеством машин.

Таблица 6. Изменение размера парка основных видов техники в сельскохозяйственных организациях (на конец года), тыс. ед.

Виды техники	1990 г.	2021 г.	2021 г. в % к 1990 г.	Инерционный сценарий		Оптимальный сценарий		Инновационный сценарий	
				2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.
Тракторы	1365,6	198,3	14,5	390	415	645	839	774	970
Плуги	538,3	55,2	10,3	86	115	230	299	276	345
Культиваторы	602,7	78,4	13,0	124	144	165	271	325	400
Сеялки	673,9	66,7	9,9	115	160	291	379	350	440
Комбайны:									
зерноуборочные	407,8	52,6	12,9	85	115	185	241	222	280
кукурузоуборочные	9,7	0,6	6,2	1,1	1,5	5	7	6	8
кормоуборочные	120,9	10,9	9,0	18	24	60	78	72	92
картофелеуборочные	32,3	1,8	5,6	3	4	15	20	19	24
льноуборочные	9,1	0,2	2,2	0,3	0,4	4,0	6,0	5,0	6,5
Свеклоуборочные машины (без ботво- уборочных)	25,3	1,9	7,5	3	4	12	16	15	20
Косилки	275,1	28,7	10,4	45	60	104	135	125	150
Пресс-подборщики	80,4	18,2	22,6	29	39	41	52	48	60
Жатки валковые	247	19,3	7,8	29	38	109	142	131	165
Дождевальные и поливные машины и установки	79,4	7,1	8,9	10	13	35	45	42	53
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	110,7	16,2	14,6	24	31	56	72	67	85
Машины для внесения в почву органических удобрений:									
твердых	92,6	4,6	5,0	7	9	40	52	49	60
жидких	41,9	4,1	9,8	6	8	20	25	23	30
Опрыскиватели и опылители тракторные	103,2	25,1	24,3	36	49	52	58	53	67

Источник: проектные расчеты выполнены авторами.

Для обеспечения роста урожайности сельскохозяйственных культур будет необходимо существенно увеличить дозы внесения органических и минеральных удобрений в почву. Даже с учетом перевода хотя бы небольшой части пашни на технологию органического земледелия в большинстве областей ЦЧР и РФ в целом придется многократно увеличить внесение органических удобрений. Это связано и с тем, что применяемые сейчас дозы органических удобрений в целом по РФ примерно в 3 раза меньше требуемых для поддержания нейтрального баланса азота в почве.

В разработанном авторами проекте на 2025 и 2030 гг. обоснованы 3 сценария увеличения внесения органических удобрений с учетом различных подходов и возможностей (табл. 7). При этом сложившийся в отдельных регионах низкий уровень внесения органических удобрений (0,3 т/га в Тамбовской и 0,5 т/га в Курской областях) существенно осложняет задачу выхода на научно обоснованные нормы внесения навоза. В то же время развитие животноводства в Белгородской области позволило уже в 2020 г. вносить в почву в 5,9 раза больше органических удобрений, чем в среднем по стране, и увеличивать содержание гумуса и азота в почве, то есть повышать ее плодородие. В 1,5–2,0 раза необходимо увеличить средние дозы внесения минеральных удобрений на 1 га. Поскольку на небольшой части полей, выделенных под органическое земледелие, минеральные удобрения вносить не планируется, то на других полях они будут вноситься в больших количествах.

Таблица 7. Проект внесения органических удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях, т

Регионы	1990 г.	2020 г.	2020 г. в % к 1990 г.	Инерционный сценарий		Оптимальный сценарий		Инновационный сценарий	
				2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.
Российская Федерация	3,5	1,6	45,7	2,0	2,3	2,2	3,0	2,7	3,6
Белгородская область	5,7	9,4	164,9	9,4	9,6	9,5	9,8	9,7	10,2
Воронежская область	3,7	3,7	100,0	3,8	4,3	4,2	4,5	4,3	4,7
Курская область	4,2	0,5	11,9	0,8	1,5	2,0	2,8	2,5	3,4
Липецкая область	5,4	2,6	48,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,3	3,7
Тамбовская область	3,3	0,3	9,1	1,0	1,5	2,0	2,6	2,3	3,1

Источник: проектные расчеты выполнены авторами.

В разработанном проекте наиболее высокие дозы внесения предусмотрены по инновационному варианту: в целом по РФ они увеличатся с 68,6 кг/га в 2020 г. до 125 кг/га – в 2030 г. (табл. 8).

Таблица 8. Проект внесения минеральных удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях (в пересчете на 100% питательных веществ), кг

Регионы	1990 г.	2020 г.	2020 г. в % к 1990 г.	Инерционный сценарий		Оптимальный сценарий		Инновационный сценарий	
				2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.	2025 г.	2030 г.
Российская Федерация	88,2	68,6	77,8	72	83	90	110	105	125
Белгородская область	178,9	122,4	68,4	126	142	150	170	160	182
Воронежская область	131,0	96,7	73,8	108	125	130	155	145	176
Курская область	193,0	173,0	89,6	165	185	190	220	200	228
Липецкая область	204,3	141,9	69,5	140	160	170	195	180	203
Тамбовская область	108,0	106,3	98,4	120	143	150	170	157	181

Источник: проектные расчеты выполнены авторами.

По областям ЦЧР внесение минеральных удобрений на 1 га посевов и сейчас на 41–152% больше, чем в целом по стране. К 2030 г. этот разрыв должен уменьшиться, но останется еще достаточно существенным, поскольку в регионе в большом количестве выращиваются такие интенсивные, высокоурожайные культуры, как сахарная свекла, кукуруза, выносящие из почвы большое количество питательных веществ.

Внесение минеральных удобрений в областях ЦЧР к 2030 г. по инновационному варианту превысит 175 кг, а в Липецкой и Курской областях – 200 кг на 1 га посевов. При благоприятной конъюнктуре цен на продовольствие темпы увеличения доз минеральных удобрений будут больше, поскольку стимулы к повышению урожайности возрастут, как и возможности инвестирования в агрохимию.

Улучшение сортового состава растений, совершенствование технологии и организации производства, увеличение доз внесения органических и минеральных удобрений позволят поднять продуктивность пашни. Рассчитанные прогнозы показывают возможность повысить урожайность зерновых культур в РФ почти в 2 раза, а в некоторых областях ЦЧР превысить уровень 1990 г. В России в целом и в ЦЧР в частности имеются предпосылки для создания органического земледелия и существенного увеличения производства экологически безопасной продукции.

В итоге можно прийти к следующим выводам. Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях РФ постоянно сокращается. Так, с 1990 по 2021 г. количество тракторов уменьшилось в 6,9 раза, зерноуборочных комбайнов – в 7,8 раза, свеклоуборочных – в 13,3 раза, что привело к сокращению энергетических мощностей в 4,7 раза. И хотя посевные площади за это время также сократились почти в 1,5 раза, тем не менее количество силовых и рабочих машин на 1000 га в стране с 1992 по 2021 г. уменьшилось: по тракторам – в 3,9 раза, по зерноуборочным комбайнам – в 2,8 раза, по свеклоуборочным комбайнам – в 8 раз. Многократное сокращение объемов вносимых органических и минеральных удобрений в России в 90-х гг. XX в. к 2021 г. восстановлено соответственно на 45,7 и 77,8% по отношению к 1990 г.

В ближайшие 7–10 лет производство растениеводческой продукции в России может увеличиться в 2 раза: на 39–42% за счет интенсивных и на 41–44% за счет экстенсивных факторов (возвращение в севооборот 37–39 млн га земель). Для достижения данных показателей и превращения страны в ведущего экспортера сельскохозяйственной продукции необходимо существенно укрепить материально-техническую базу сельского хозяйства: парк основных видов техники по разным типам машин в сельскохозяйственных организациях требуется увеличить от 5 до 13 раз (хотя это составит примерно 70% от их количества в 1990 г.). Для достижения запланированного роста урожайности сельскохозяйственных культур количество вносимых органических и минеральных удобрений за 8 лет необходимо увеличить в 1,7–2,4 раза.

Список источников

1. Волкова Е.А., Смолянинова Н.О., Синеговский М.О. Анализ состояния машинно-тракторного парка Российской Федерации // АПК: экономика, управление. 2021. № 8. С. 52–60. DOI: 10.33305/218-52.
2. Дубовицкий А.А., Климентова Э.А. Стратегия управления рациональным землепользованием в сельском хозяйстве // АПК: экономика, управление. 2021. № 12. С. 53–59. DOI: 10.33305/2112-53.
3. Косов П.Н., Чутчева Ю.В. Лизинг в решении вопросов воспроизводства МТП отечественного аграрного сектора // АПК: экономика, управление. 2022. № 1. С. 36–40. DOI: 10.33305/221-36.
4. Кулев С.А., Моргачев В.В. Материально-техническое обеспечение в системе устойчивого функционирования аграрных формирований // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 1(48). С. 233–238.
5. Минаков И.А. Материально-техническое обеспечение аграрного производства: состояние и перспектива // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 10. С. 28–32. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-28-32.
6. Полунин Г.А. Перспективы увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции на экспорт за счет расширения и интенсификации использования земельных ресурсов России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 10. С. 40–47. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-40-47.
7. Российский статистический ежегодник. 2019. Стат. сб. Москва: Росстат, 2019. 708 с.

8. Россия в цифрах. 2020. Краткий стат. сб. Москва: Росстат, 2020. 550 с.
9. Четвертаков И.М., Четвертакова В.П., Воробьева А.М. Состояние, тенденции и перспективы развития растениеводства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1(64). С. 162–166.
10. Четвертаков И.М., Четвертакова В.П., Воробьева А.М. Тенденции и перспективы развития животноводства в областях Центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. № 2(69). С. 103–112. DOI: 10.17238/issn2071-2243_2021_2_103.

References

1. Volkova E.A., Smolyaninova N.O., Sinegovsky M.O. et al. Analiz sostoyaniya mashinno-traktornogo parka Rossijskoj Federatsii [Analysis of the state of the machine and tractor park of the Russian Federation]. *APK: economica, upravlenie = AIC: Economics, Management*. 2021;8:52-60. DOI: 10.33305/218-52. (In Russ.).
2. Dubovitskiy A.A., Klimentova E.A. Strategiya upravleniya ratsional'nym zemle-pol'zovaniem v sel'skom khozyajstve [Strategy for the management of rational land use in agriculture]. *APK: economica, upravlenie = AIC: Economics, Management*. 2021;12:53-59. DOI: 10.33305/2112-53. (In Russ.).
3. Kosov P.N., Chutcheva Yu.V. Lizing v reshenii voprosov vosproizvodstva MTP otechestvennogo agrarnogo sektora [Leasing in solving the issues of expanded reproduction of the machine and tractor fleet of the domestic agricultural sector]. *APK: economica, upravlenie = AIC: Economics, Management*. 2022;1:36-40. DOI:10.33305/221-36. (In Russ.).
4. Kulev S.A., Morgachev V.V. Material'no-tekhnicheskoe obespechenie v sisteme ustoychivogo funkcionirovaniya agrarnykh formirovaniy [Logistic support in the system of stable functioning of agrarian formations]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2016;1(48):233-238. (In Russ.).
5. Minakov I.A. Materialno-tekhnicheskoe obespechenie agrarnogo proizvodstva: sostoyanie i perspektiva [Material and technical support of agricultural production: state and prospects]. *Ekonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*. 2021;10:28-32. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-28-32. (In Russ.).
6. Polunin G.A. Perspektivy uvelicheniya ob'emov proizvodstva sel'skokhozyajstvennoj produktsii na eksport za schet rasshireniya i intensifikatsii ispol'zovaniya zemel'nykh resursov Rossii [Prospects for increasing the volume of agricultural production for export due to the expansion and intensification of the use of Russian land resources]. *Ekonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*. 2021;10:40-47. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-40-47. (In Russ.).
7. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2019 [Russian statistical yearbook. 2019]. Moscow: Rosstat; 2019. 708 p. (In Russ.).
8. Rossiya v tsifrakh. 2020: Kratkij statisticheskij sbornik [Russia in numbers. 2020: Statistical Outline]. Moscow: Rosstat; 2020. 550 p. (In Russ.).
9. Chetvertakov I.M., Chetvertakova V.P., Vorobieva A.M. Sostoyanie, tendentsii i perspektivy razvitiya rastenievodstva Rossii [Status, trends and development prospects for crop production in Russia]. *Vestnik Mичуринского государственного аграрного университета = Vestnik of Michurinsk State Agrarian University*. 2021;1(64):162-166. (In Russ.).
10. Chetvertakov I.M., Chetvertakova V.P., Vorobieva A.M. Tendentsii i perspektivy razvitiya zhivotnovodstva v oblastiakh Tsentralnogo Chernozem'ya [Trends and prospects in the development of animal husbandry in the Central Chernozem Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021;2(69):103-112. DOI: 10.17238/issn2071-2243_2021_2_103. (In Russ.).

Информация об авторах

- И.М. Четвертаков – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 926559@list.ru.
В.П. Четвертакова – доктор экономических наук, профессор кафедры региональной экономики и менеджмента МОАУ ВО «Воронежский институт экономики и социального управления», 4668899@list.ru.
Т.В. Савченко – доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела управления АПК и сельскими территориями, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева», niieoapk-opik@yandex.ru.

Information about the authors

- I.M. Chetvertakov, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economics of Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 926559@list.ru.
V.P. Chetvertakova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Regional Economics and Management, Voronezh Institute of Economics and Social Management, 4668899@list.ru.
T.V. Savchenko, Doctor of Economic Sciences, Docent, Chief Research Scientist, the Department of Administration of the AIC and Rural Territories, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution "Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev", niieoapk-opik@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 03.08.2023; одобрена после рецензирования 16.09.2023; принята к публикации 22.09.2023.

The article was submitted 03.08.2023; approved after reviewing 16.09.2023; accepted for publication 22.09.2023

© Четвертаков И.М., Четвертакова В.П., Савченко Т.В., 2023