

DOI 10.33952/2542-0720-2021-1-25-73-84

УДК 631/635:632.08:633.1

Гулянов Ю. А.

**СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ПРИРОДОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПУТИ
ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В ЗОНАЛЬНЫХ
АГРОТЕХНОЛОГИЯХ ПОСТЦЕЛИННЫХ РЕГИОНОВ УРАЛА И
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук (ИС УрО РАН) – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (ОФИЦ РАН)

Реферат. Анализ уровня интенсификации и выявление экологоориентированной или почворасточительной направленности зонального земледелия необходимы для научного обоснования мероприятий по сбережению и воспроизводству почвенных ресурсов. Цель исследований заключалась в оценке реализуемых в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири подходов в земледелии по указанным выше параметрам. Объектом исследований выступали данные о структуре посевных площадей, объёмах внесения минеральных и органических удобрений, поголовье крупного рогатого скота (КРС) в динамике за 2005–2019 гг., полученные из открытых источников. Установлено, что современная структура посевных площадей насыщена более чем на 60 % зерновыми культурами, из которых более 40 % занимает пшеница. Около 13 % отводится под посев технических культур и только 20 % занято кормовыми культурами, что свидетельствует о низком уровне природосбережения и указывает на преимущественно ресурсорасточительную направленность зонального земледелия. Пренебрежение внесением минеральных и органических удобрений в научно обоснованных нормах указывает на ориентацию зональных агротехнологий преимущественно на мобилизацию природного почвенного плодородия и подчёркивает их в основном экстенсивную сущность. Сокращение поголовья КРС, принадлежащего сельскохозяйственным организациям, в общем стаде КРС регионов обуславливает снижение размеров внесения органических удобрений. В качестве мероприятий по воспроизводству почвенных ресурсов рекомендована оптимизация структуры посевных площадей с расширением посевов почвовосстановительных культур и изыскание возможностей внесения минеральных и органических удобрений в научно обоснованных нормах, обеспечивающих почвосберегающий и урожайный эффект. Указанные мероприятия должны стать звеном единой ландшафтно-адаптивной системы степного землепользования, выстроенной на платформе природосбережения и рационального использования природных и антропогенных ресурсов.

Ключевые слова: структура посевных площадей, почвенные ресурсы, уровень природосбережения, органические и минеральные удобрения, поголовье КРС, интенсификация и экологизация земледелия.

Для цитирования: Гулянов Ю. А. Современный уровень природосбережения и пути воспроизводства почвенных ресурсов в зональных агротехнологиях постцелинных регионов Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 1(25). С. 73–84. DOI 10.33952/2542-0720-2021-1-25-73-84.

For citation: Gulyanov Yu. A. Modern level of nature conservation and ways of soil resources reproduction in zonal agrotechnologies of the post-virgin regions of the Urals and Western Siberia // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2021. No. 1(25). P. 73–84. DOI 10.33952/2542-0720-2021-1-25-73-84.

Введение

В соответствии с долгосрочным прогнозом социально-экономического развития РФ на период до 2030 г. в стране планируется значительное увеличение объёмов производства зерна для полного удовлетворения внутренних потребностей и продажи на внешнем рынке. По оптимистическому сценарию этого прогноза, предполагающего реализацию мероприятий государственной программы развития сельского хозяйства форсированными темпами, предусмотрено формирование высокоэффективного товарного производства, позволяющего повысить урожайность зерновых культур до 2,7–3,0 т/га, а среднегодовой валовой сбор зерна – до 145–150 млн т. [1].

Результаты многочисленных научных экспериментов и опыт работы отечественных и зарубежных сельскохозяйственных предприятий свидетельствуют о реальных перспективах существенного роста продуктивности полей только в случае планомерной и целенаправленной работы по воспроизводству почвенного плодородия, имеющего на данный момент общемировую динамику отрицательной направленности [2–4]. Поэтому достижение намеченных рубежей по повышению продуктивности полеводства станет возможным благодаря разработке и реализации почвосберегающих подходов в земледелии, направленных на улучшение агрофизических свойств почвы и предполагающих полную компенсацию выноса питательных элементов внесением минеральных и органических удобрений [5, 6]. Не менее важно исключение из повседневной практики почворасточительных приёмов интенсивной обработки почвы с обнажением поверхностных горизонтов, чрезмерного насыщения севооборотов почвоутомительными «коммерческими» монокультурами [7, 8]. Целесообразно перенесение основной технологической нагрузки на высокоплодородные земли и внедрение экологоориентированных подходов при всех видах землепользования [9].

В отечественном и мировом земледелии происходит активный поиск технологических приёмов стабилизации и расширенного воспроизводства почвенного плодородия и щадящей адаптации земледельческих технологий к зональным ландшафтам в условиях меняющегося климата. Так, в аграрном производстве Брянской области благодаря выявлению основных негативных процессов, снижающих плодородие почвы, происходит апробация системы агроэкологических и финансовых мер по преодолению деградационных процессов, основой которой является биологизация земледелия [10]. Для равнинных агроландшафтов Нижнего Поволжья разрабатывают критерии и нормативную базу по типизации пашни, формированию оценочных показателей плодородия почвы, среди которых лучшим интегральным показателем признана урожайность зерна [11]. На каштановых почвах Кулундинской степи Алтайского края актуализировано стабилизирующее действие на содержание гумуса научно обоснованных севооборотов и оптимизированного азотного питания [12]. На чернозёмах обыкновенных южной зоны Ростовской области подтверждено положительное влияние на плодородие почвы сидеральных культур (эспарцета), выразившееся в увеличении содержания гумуса, улучшении пористости почвы, обеспеченности её влагой и элементами минерального питания [13]. В умеренном климате на севере Франции получены убедительные результаты перспективности нулевой обработки почвы и продолжается изучение её влияния на сдерживание эрозии, динамику засорённости, уплотнения почвы и энергетических затрат [14]. На северо-востоке Китая, с континентальным климатом и среднегодовым количеством осадков на уровне 450 мм в год, неотъемлемым условием повышения продуктивности агроэкосистем признано поддержание эффективного плодородия почвы [15]. Изучением динамики запасов органического вещества в почве, характеризующих

направленность почвовосстановительных процессов при чередовании сельскохозяйственных культур с пастбищами, активно занимаются в Австралии [16]. В полужасушливых условиях Центральной Испании при возделывании сельскохозяйственных культур по технологии No-till изучают динамику запасов в почве органического вещества и минерального азота, необходимого для преобразования в гумус богатой углеродом биомассы [17]. Продолжено изучение влияния на указанные факторы нескольких режимов обработки почвы, характеризующихся разной интенсивностью [18] и обоснование оптимальных норм минеральных удобрений, не сопровождающихся обратным эффектом – загрязнением окружающей среды их остаточными количествами [19]. Особое внимание учёные уделяют изучению видового разнообразия полевых культур и их подбору для различных почвенных условий. Например, в низкоурожайных средах Италии для оптимизации условий произрастания растений тритикале разрабатывают агроценозы из низкорослых сортов с невысокой плотностью [20].

Представленные материалы свидетельствуют о неослабевающем интересе исследователей к почвенному плодородию, являющемуся основным природным богатством, и подверженному деградационным процессам антропогенного характера.

Поэтому, реализуемые в данном исследовании задачи анализа уровня интенсификации и выявления экологоориентированной или почворасточительной направленности зонального земледелия в постцелинных земледельческих регионах Урала и Западной Сибири, достаточно актуальны, а полученные результаты имеют высокое практическое значение.

Цель исследований – анализ уровня интенсификации (экстенсификации) земледелия постцелинных регионов Урала и Западной Сибири, выявление его экологоориентированной или почворасточительной направленности.

Для выполнения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- провести анализ структуры посевных площадей, их насыщенности почвоутомительными «коммерческими» культурами и культурами-индикаторами почвосберегающего земледелия;
- оценить объёмы внесения минеральных удобрений;
- оценить объёмы внесения органических удобрений и ресурсы их увеличения;
- определить пути воспроизводства почвенных ресурсов в зональных агротехнологиях.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований выступали сведения о структуре посевных площадей, объёмах внесения минеральных и органических удобрений, поголовье КРС в динамике за 2005–2019 гг. в Оренбургской, Челябинской, Курганской, Тюменской, Омской, Новосибирской областях, Республике Башкортостан и в Алтайском крае. Источником данных служили официальная статистическая информация Федеральной службы государственной статистики, представленная в Единой межведомственной информационно-статистической системе РФ (ЕМИСС) [21], сборниках «Регионы России. Социально-экономические показатели» [22] и результаты собственных экспедиционных исследований в указанных регионах.

Статистический анализ экспериментальных данных проводили в Excel.

Результаты и их обсуждение

В постцелинных регионах Урала и Западной Сибири в 2019 г. сельскохозяйственными культурами было засеяно 21707,7 тыс. га или 27,2 % от посевной площади страны (79880,2 тыс. га). Посевные площади отдельных регионов

варьировали от минимальных 1041,1–1332,6 тыс. га (Тюменская и Курганская области) до максимальных – 5146,9 тыс. га (Алтайский край), составивших 1,3–1,6 % и 6,4 % от общероссийской посевной площади соответственно [22].

Проведённый анализ статистических данных показал, что в структуре посевных площадей всех представленных территорий, как и в РФ в целом, в настоящее время преобладают зерновые культуры, занимающие от 54,4 % (Республика Башкортостан) до 77,6 % (Курганская область) [23]. Из хлебных злаков наибольший посевной клин отведен под пшеницу, высеваемую на 395,3 тыс. га (Тюменская область) – 1925,7 тыс. га (Алтайский край) и занимающую от 26,0 % (Республика Башкортостан) до 61,1 % (Курганская область) всех посевных площадей (рисунок 1).

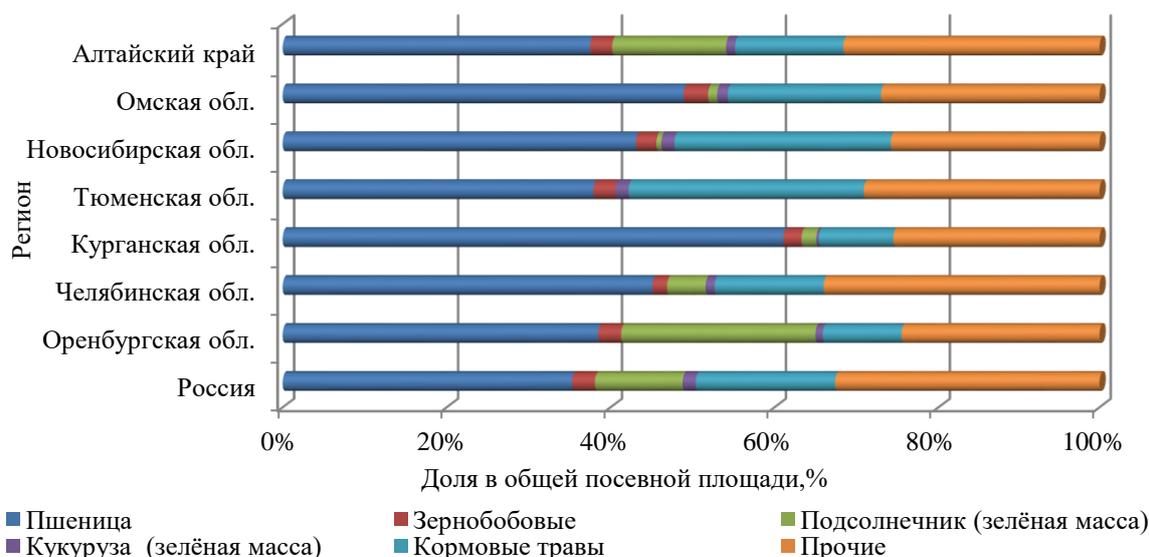


Рисунок 1 – Структура посевов отдельных видов полевых культур, 2019 г.

Под зернобобовые культуры, занимающие от 28,7 тыс. га (Курганская область) до 139,5 тыс. га (Алтайский край) ежегодно выделяют 2,2–3,0 % посевных площадей. Высокий удельный вес в структуре посевов отдельных регионов (до 25,0 %) занимают технические культуры, представленные преимущественно подсолнечником (Оренбургская область), а также сахарной свёклой и льном-долгунцом (Алтайский край). Около 20,0 % посевных площадей в среднем по постцелинному мезорегиону, с минимумом в Курганской области (9,5 %) и максимумом в Новосибирской и Тюменской областях (28,1–30,3 %), отведено под кормовые культуры. Из них небольшие площади, не превышающие 2,0 % посевных площадей, занимает кукуруза на зелёную массу. От 3,8 % (Челябинская область) до 11,6 % (Новосибирская область) в структуре посевов занимают однолетние травы и от 2,8 % (Курганская область) до 18,9 % (Тюменская область) – многолетние травы посева прошлых лет.

За анализируемый период (2005–2019 гг.) площади посева сельскохозяйственных культур в представленных регионах характеризовались динамичностью, с коэффициентом вариации от 2,4 % (Омская область) до 4,7 % (Курганская область). В Республике Башкортостан (2,5 %) и Алтайском крае (2,7 %) варьирование площадей посева по годам оказалось близким к общероссийскому уровню (2,4 %), а в остальных регионах (Оренбургская, Челябинская, Тюменская и Новосибирская области) составило 3,5–3,8 %.

В отдельных территориях к концу указанного периода площади посева сельскохозяйственных культур сохранились на прежнем уровне (Республика Башкортостан, Омская область). В большинстве же регионов они выросли: на 2,4 % в Алтайском крае, 6,9 % – Оренбургской области, 7,2 % – Челябинской области, 10,7 % – Курганской и Тюменской областях. Только в Новосибирской области отмечено снижение площадей посева сельскохозяйственных культур на 154,5 тыс. га или 6,1 % [21].

Выявлена существенная временная динамика площадей посева отдельных видов полевых культур, в разрезе анализируемых постцелинных регионов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика площадей посева отдельных видов полевых культур за период с 2005 по 2019 г.

Регион	Площадь посевов в 2019 г., тыс. га/Площадь посевов в 2019 г. относительно 2005 г., %					
	Пшеница	Подсолнечник на зерно	Зернобобовые культуры	Кукуруза на зелёную массу	Однолетние травы	Многолетние травы
Оренбургская область	<u>1638,0</u> 96,1	<u>1024,2</u> 292,4	<u>118,9</u> 707,7	<u>46,9</u> 62,8	<u>116,6</u> 46,8	<u>285,4</u> 65,6
Челябинская область	<u>874,3</u> 106,7	<u>90,9</u> 1540,1	<u>33,4</u> 140,9	<u>21,8</u> 72,2	<u>84,4</u> 43,3	<u>173,5</u> 59,7
Курганская область	<u>811,2</u> 107,4	<u>23,4</u> 153,6	<u>28,7</u> 159,7	<u>3,3</u> 33,0	<u>71,0</u> 106,1	<u>39,2</u> 27,4
Тюменская область (без АО)	<u>395,3</u> 95,3	<u>0</u> -	<u>28,4</u> 96,6	<u>16,3</u> 80,9	<u>84,8</u> 81,9	<u>198,5</u> 123,3
Омская область	<u>1390,8</u> 87,0	<u>32,7</u> 116,0	<u>86,2</u> 244,2	<u>36,6</u> 62,3	<u>309,9</u> 142,7	<u>218,5</u> 47,8
Новосибирская область	<u>959,2</u> 73,3	<u>14,3</u> 61,1	<u>56,6</u> 229,1	<u>35,6</u> 50,2	<u>257,4</u> 120,4	<u>312,4</u> 69,1
Алтайский край	<u>1925,7</u> 74,3	<u>717,3</u> 199,4	<u>139,5</u> 124,3	<u>57,6</u> 53,3	<u>228,1</u> 78,5	<u>450,7</u> 65,8
Российская Федерация	<u>28091,7</u> 110,8	<u>8583,6</u> 154,2	<u>2164,1</u> 196,1	<u>1266,9</u> 80,6	<u>3706,2</u> 75,2	<u>9355,8</u> 66,5

Общим для большинства представленных в таблице 1 территорий стало значительное увеличение площади посева технических культур и в особенности подсолнечника, которая за анализируемый период возросла в среднем в 2,4 раза. А в таких регионах, как Алтайский край и Оренбургская область, посевы подсолнечника в 2019 г. занимали площадь в 717,3 и 1024,2 тыс. га соответственно или 199,4–292,4 % от уровня 2005 г. При этом в структуре посевов Алтайского края площадь подсолнечника составила 37,2 % от площади посева пшеницы (1925,7 тыс. га). В Оренбургской области этот показатель оказался ещё выше – 62,4 %. Отмечено стремительное наращивание посевов подсолнечника и в Челябинской области, где при невысоких площадях (90,9 тыс. га) темпы прироста на конец периода составили 1540,1 %.

Установлено также, что на фоне практически сохранившейся (Оренбургская, Челябинская, Курганская области) или снизившейся на 13,0–26,3 % (Омская, Новосибирская области и Алтайский край) площади посева пшеницы, повсеместно на 27,8–67,0 % сократились площади под кукурузой на зеленую массу. В Оренбургской, Челябинской, Тюменской областях и в Алтайском крае на 18,1–56,7 % меньше стали сеять однолетних трав. Только 27,4–69,1 % посевных площадей многолетних трав прошлых лет посева от уровня 2005 г. оказалось занято многолетними травами в 2019 г. Исключение составляет только Тюменская область, где отмечен определённый прирост – на 37,5 тыс. га или 23,3%.

Таким образом, представленный материал свидетельствует о высокой доле почвоутомляющих культур (зерновые и технические) в структуре посевов регионов, располагающих наибольшими площадями посева, прежде всего в Оренбургской области и Алтайском крае. Кроме того, за анализируемый период, на фоне относительно постоянной площади посева пшеницы и уверенно растущей площади под подсолнечником, здесь почти вдвое сократились посевы кукурузы на зелёную массу и существенно (на 53,2–21,5 % соответственно) сократились посевы однолетних трав. В указанных регионах отмечена ещё и устойчивая тенденция сокращения площадей многолетних трав (на 34,4–34,2 % соответственно), которые вместе с кукурузой на зелёную массу и однолетними травами являются «индикаторами» почвосберегающего земледелия и наиболее предпочтительными предшественниками для продовольственных зерновых культур. В Челябинской, Курганской, Омской и Новосибирской областях, с наивысшей в постцелинных регионах насыщенностью зерновыми культурами (61,2–77,6 %), также происходило снижение доли почвосберегающих культур. Отмечено, что на 30,9–72,6 % снизилась площадь многолетних трав, на 27,8–67,0 % меньше высевали кукурузы на зелёную массу.

Несколько сглаживает общий природозатратный тренд устойчивая тенденция увеличения площадей посева зернобобовых культур и однолетних трав (Новосибирская и Омская области), хотя и не такими темпами, как технических культур, в особенности подсолнечника.

В результате анализа статистических данных об использовании минеральных удобрений в земледелии постцелинных регионов Урала и Западной Сибири выявлены небольшие объёмы их применения, составляющие только 15,3–21,1 % (Челябинская, Омская, Новосибирская области и Алтайский край) – 41,2–49,5 % (Республика Башкортостан, Курганская область) от среднероссийского уровня (56,2 кг/га д. в.). Лучше других регионов пополнение вынесенных урожаями элементов минерального питания в почве осуществляется в Тюменской области, где ежегодно на каждый гектар посевной площади вносят 31,9–37,7 кг д. в. Исключительно на мобилизацию природного почвенного плодородия ориентированы зональные технологии в земледелии Оренбургской области. На протяжении последних 15 лет минеральные удобрения здесь вносят в ничтожно малых количествах (1,8–4,4 кг/га д. в.), составляющих только 5,5–6,0 % от общероссийского уровня и 20,0–22,3 % от средних по постцелинному мезорегиону (рисунок 2).

Аналогичная ситуация складывается и с применением органических удобрений, причём их внесение под полевые культуры в незначительных количествах характерно не только для анализируемых регионов, но и для российского земледелия в целом. Меньше всего органики (0,1–0,3 т/га) в анализируемый период вносили на поля Оренбургской и Курганской областей. По 0,6–0,7 т/га вносили на поля Тюменской и Челябинской областей и лишь в Новосибирской, Омской областях и Республике Башкортостан нормы применения органических удобрений приближались к средним по стране (1,5 т/га).

Анализ численности поголовья крупного рогатого скота (далее КРС), как основного поставщика агрономически ценного навоза, выявил отрицательную динамику во всех без исключения регионах. Самое значительное сокращение поголовья за пятнадцатилетний период (2005–2019 гг.) отмечено в Новосибирской области (237,0 тыс. голов). На 172,5–188,3 тыс. голов поредело стадо КРС в Омской и Челябинской областях, более чем на 100,0 тыс. голов сократилось поголовье в Курганской, Оренбургской областях и на Алтайском крае. Только в Тюменской области, при относительно невысокой численности поголовья, пока удаётся поддерживать стабильную численность животных.

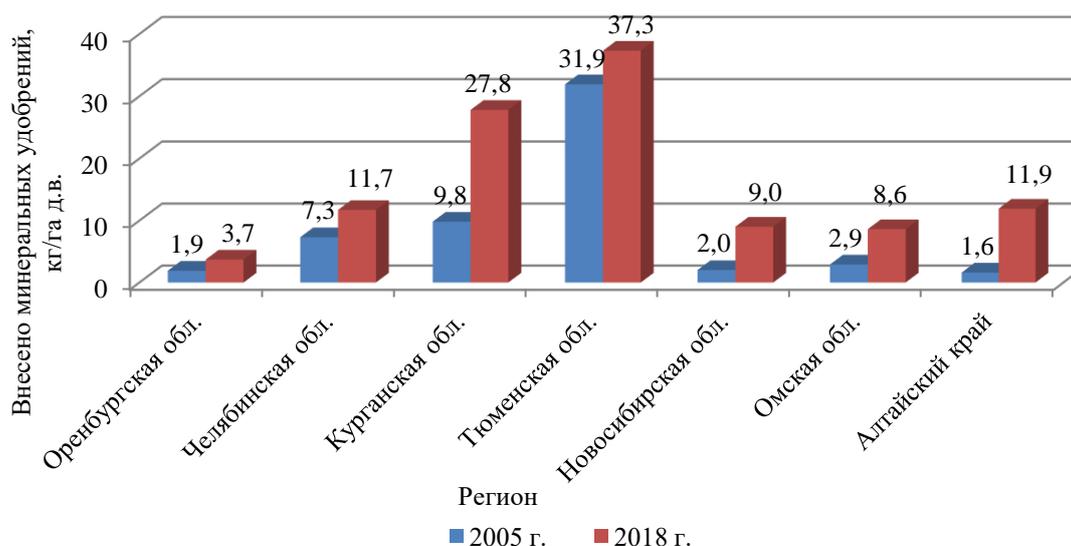


Рисунок 2 – Динамика внесения минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях

Самое большое стадо КРС по завершении 2019 г. отмечено в Алтайском крае, составившее 3,9 % от общероссийского стада, а также поголовья Оренбургской (3,0 %) и Новосибирской (2,5 %) областей (рисунок 3).

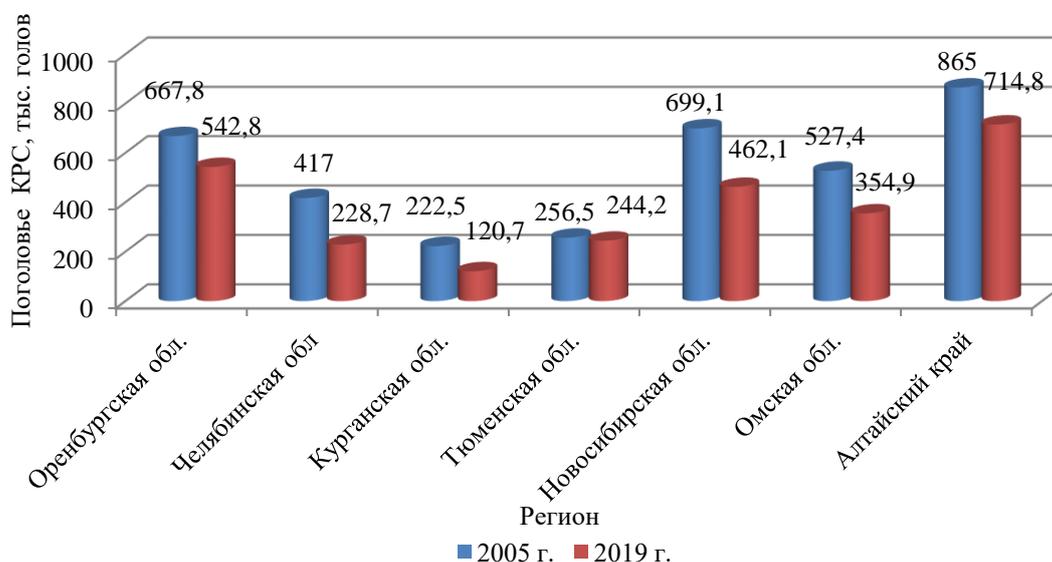


Рисунок 3 – Динамика поголовья КРС в хозяйствах всех категорий на конец 2019 г.

Анализ поголовья КРС по годам выявил самую значительную вариацию в Новосибирской, Челябинской и Курганской областях (14,9–20,7–25,7 %). В этих же регионах отмечены самые высокие темпы снижения поголовья, составившие 15,8–12,6–13,4 тыс. голов в год. На 8,3–10,0–11,5 тыс. голов ежегодно сокращается поголовье КРС в Оренбургской, Омской областях и на Алтайском крае (таблица 2).

Представляет определённый интерес перераспределение поголовья КРС по категориям хозяйств, свидетельствующее о смещении приоритетов в сторону крестьянских и фермерских хозяйств во всех регионах. Самое значительное сокращение представительства поголовья сельскохозяйственных организаций в общем стаде (на 21,3 процентных пункта, далее п.п.) отмечено в Оренбургской области.

Таблица 2 – Поголовье КРС и динамика его численности по категориям хозяйств за период 2005–2019 гг.

Регион	Хозяйства всех категорий за период 2005–2019 гг.				Численность КРС на конец 2019 г./ Динамика доли КРС в общей численности в сравнении с 2005 г., снижение (-), рост (+), п.п.*	
	Средняя за период численность КРС, тыс. голов	Коэффициент вариации численности КРС, %	Снижение численности КРС		поголовье из сельскохозяйственных организаций, тыс. голов	поголовье КФХ**, тыс. голов
			%	тыс. голов в год		
Оренбургская область	608,7	7,9	18,7	8,3	188,2 / -21,3	98,7 / +15,7
Челябинская область	297,8	20,7	45,2	12,6	89,9 / -6,0	38,5 / +14,9
Курганская область	154,0	25,7	45,7	13,4	38,8 / -1,0	18,9 / +13,3
Тюменская область (без АО)	251,8	5,5	4,8	0,3	133,2 / +2,1	13,4 / +2,4
Омская область	410,3	12,0	32,7	11,5	179,2 / -10,4	45,5 / +9,6
Новосибирская область	501,7	14,9	34,0	15,8	313,8 / +1,8	42,6 / +8,5
Алтайский край	784,8	7,8	17,4	10,0	328,2 / -10,7	96,4 / +11,6
Российская Федерация	19157,4	5,5	16,2	233,3	8107,5 / -6,5	2728,7 / +10,8

Примечание. * процентные пункты; ** крестьянско-фермерские хозяйства.

На 10,4–10,7 п.п. снизилась доля поголовья, принадлежащего сельскохозяйственным организациям в Омской области и в Алтайском крае. Несколько иная ситуация прослеживается в Тюменской и Новосибирской областях, где при увеличении доли участия крестьянских и фермерских хозяйств в формировании общего поголовья КРС региона, также растёт и доля сельскохозяйственных организаций. Это происходит за счёт активного снижения численности КРС в личных подсобных хозяйствах.

Выводы

Подводя итог анализа уровня интенсификации (экстенсификации) земледелия постцелинных регионов Урала и Западной Сибири, выявления его экологоориентированной или почворасточительной направленности следует заключить, что:

– современная структура посевных площадей, насыщенная более чем на 60,0 % зерновыми культурами, в том числе на 40,0 % и более пшеницей, из этих посевов более 13,0 % отводится под посев технических культур и только 20,0 % занято кормовыми культурами, свидетельствует о низком уровне

природосбережения и указывает на преимущественно ресурсорасточительную направленность зонального земледелия;

– пренебрежение внесением минеральных и органических удобрений в научно обоснованных нормах указывает на ориентацию зональных агротехнологий в основном на мобилизацию природного почвенного плодородия и подчёркивает их экстенсивную сущность;

– сокращение поголовья сельскохозяйственных организаций в общем стаде КРС регионов сопровождается снижением размеров внесения органических удобрений, в основном по причине отсутствия мотивации или технических возможностей у ещё недостаточно окрепших новых категорий хозяйственников, прежде всего КФХ;

Исключение составляет земледелие Тюменской области, характеризующееся самой большой долей кормовых культур в структуре посевов (30,3 % от посевной площади), имеющее обнадеживающие показатели по внесению минеральных и органических удобрений и располагающее самым стабильным по численности стадом КРС в сельскохозяйственных организациях животноводческой отрасли.

В качестве основных мероприятий по воспроизводству почвенных ресурсов следует рассматривать оптимизацию структуры посевных площадей с расширением до научно обоснованных размеров посевов почвовосстановительных культур (многолетние и однолетние злаковые и бобовые травы, кормовые культуры на зелёную массу, зернобобовые культуры). Не менее важно изыскание возможностей внесения минеральных удобрений в нормах, обеспечивающих почвосберегающий и урожайный эффект, организация доставки на поля органических удобрений от всех категорий хозяйственников. Все указанные мероприятия должны стать звеном единой ландшафтно-адаптивной системы землепользования, выстроенной на платформе природосбережения и рационального использования природных и антропогенных ресурсов.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект № 20-17-00069).

Литература

1. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. М.: Министерство экономического развития РФ, 2013 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06 (дата обращения 25.12.2020).
2. Гулянов Ю. А. Влияние регуляторов роста растений на реализацию ресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. № 3(66). С.150–154.
3. Сычёв В. Г., Шафран С. А., Духанина Т. М. Прогноз потребности сельского хозяйства России в минеральных удобрениях к 2030 году // Плодородие. 2016. № 2 (89). С. 5–7.
4. Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 3. С. 5–11.
5. Гулянов Ю. А. Стратегии новационного землепользования и роль природоподобных агротехнологий в экологической оптимизации степных ландшафтов // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2019. Т. 148. С. 50–59. DOI: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.05.
6. Гулянов Ю. А. Предпосылки и перспективы реализации природоподобных приёмов обработки почвы в агротехнологиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 2(22). С. 37–49. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-2-22-37-49.
7. Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Silantjeva M. M., Kazachkov G. V., Sokolova L. V. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. No. 9(3). P. 393–398.
8. Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А., Чибилёв А. А. (мл). Резервы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и их зависимость от гетерогенности посевов в условиях степной

зоны Оренбургского Предуралья // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15. № 1. С. 79–88. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-1-79-88.

9. Гулянов Ю. А. Оценка современных биоклиматических ресурсов и перспектив роста урожайности в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 4(24). С. 29–41. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-29-41.

10. Белоус Н. М., Ториков В. Е., Соколов Н. А. Биологизация – основа преодоления деградации почвенного плодородия в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5 (69). С. 3–11.

11. Плескаяёв Ю. Н., Костин М. В. Деградация почв в Нижнем Поволжье // Полевые исследования. 2020. № 7. С. 124–133. DOI: 10.22162/2500-4328-2020-7-124-133.

12. Назаренко П. Н., Пургин Д. В., Кравченко В. И. Влияние севооборотов, обработки на состояние показателей плодородия каштановой почвы за 50 лет интенсивного использования в пашне в условиях Кулундинской степи Алтайского Края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 9 (167). С. 64–72.

13. Рудакова Л. В., Кравцова Е. В. Использование зелёных удобрений как один из аспектов экологизации сельского хозяйства // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4 (58). С. 15–20. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-15-20.

14. Dimassi B., Cohan J.-P., Labreuche J., Mary B. Changes in soil carbon and nitrogen following tillage conversion in a long-term experiment in Northern France // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2013. Vol. 169. P. 12–20.

15. Lou Y., Xu M., Wang W., Sun X., Zhao K. Return rate of straw residue affects soil organic C sequestration by chemical fertilization // Soil and Tillage Research. 2011. Vol. 113. P. 70–73.

16. Robertson F., Nash D. Limited potential for soil carbon accumulation using current cropping practices in Victoria, Australia // Agriculture, ecosystems & Environment. 2013. Vol. 165. P. 130–140. DOI: 10.1016/j.agee.2012.11.004.

17. Lopez-Fando C., Pardo M. Use of a partial-width tillage system maintains benefits of no-tillage in increasing total soil nitrogen // Soil and Tillage Research. 2012. Vol. 118. P. 32–39.

18. Gonzales-Prieto S., Diaz-Ravina M., Martin A., Lopez-Fando C. Effects of agricultural management on chemical and biochemical properties of a semiarid soil from central Spain // Soil and Tillage Research. 2013. Vol. 134. P. 49–55.

19. Lopez-Bellido L., Munoz-Romero V., Lopez-Bellido R. J. Nitrate accumulation in the soil profile: Long-term effects of tillage, rotation and N rate in a Mediterranean Vertisol // Soil and Tillage Research. 2013. Vol. 130. P. 18–23.

20. Bassu S., Asseng S., Giunta F., Motzo R. Optimizing triticale sowing densities across the Mediterranean Basin // Field Crops Research. 2013. Vol. 144. P. 167–178.

21. ЕМИСС. Поголовье скота и птицы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/33915>. (дата обращения 15.12.2020).

22. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: P32. Статистический сборник. М.: Росстат., 2019. 1204 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 17.12.2020).

23. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1 (дата обращения 22.12.2020).

References

1. Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2030. Moscow: Ministry of Economic Development of the Russian Federation, 2013. [Electronic resource]. Access point: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06 (reference's date 25.12.2020).

2. Gulyanov Yu. A. The influence of plant growth regulators on realization of resource potential of winter wheat agrocoenosis at conditions of Orenburg Predural// Vestnik of the Orenburg State University. 2007. No. 3(66). P. 150–154.

3. Sychev V. G., Shafran S. A., Dukhanina T. M. Prognosis of the demands of Russian agriculture for mineral fertilizers to 2030 // Plodorodie. 2016. No. 2 (89). P. 5–7.

4. Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A. Ecologization of steppe agrotechnologies in the conditions of natural and anthropogenic environmental changes // Theoretical and Applied Ecology. 2019. No. 3. P. 5–11.

5. Gulyanov Yu. A. Strategies of innovative land-use and the role of natural-like agrotechnologies in the ecological optimization of steppe landscapes // Works of the State Nikita Botanical Garden. 2019. Vol. 148. P. 50–59. DOI: 10.25684/NBG.sbook.148.2019.05.

6. Gulyanov Yu. A. Background and prospects for the implementation of nature-like cultivation techniques in the agrotechnologies of the steppe zone of Orenburg Urals // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2020. No. 2(22). P. 37–49. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-2-22-37-49.

7. Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Silantieva M. M., Kazachkov G. V., Sokolova L. V. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. No. 9(3). P. 393–398.
8. Gulyanov Yu. A., Chibilyov A. A., Chibilyov A. A. (Jr.). Reserves for the increase of yield and quality of winter wheat grain and their dependence on the heterogeneity of crops in the conditions of the steppe zone of the Orenburg Urals // *South of Russia: ecology, development*. 2020. Vol. 15. No. 1. P.79–88. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-1-79-88.
9. Gulyanov Yu. A. Assessment of modern bioclimatic resources and prospects of yield growth in the post-virgin regions of the Urals and Western Siberia // *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2020. No. 4(24). P. 29–41. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-29-41.
10. Belous N. M., Torikov V. E., Sokolov N. A. Biologization as a basis for overcoming the degradation of soil fertility in the Bryansk region // *Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2018. No. 5 (69). P. 3–11.
11. Pleskachev Yu. N., Kostin M. V. The land deterioration in the Lower Volga region // *Field Researches*. 2020. No. 7. P. 124–133. DOI: 10.22162/2500-4328-2020-7-124-133.
12. Nazarenko P. N., Purgin D. V., Kravchenko V. I. The effect of crop rotations and tillage on fertility indices of chestnut soil for 50 years of intensive use as arable land under the conditions of the Kulunda steppe of the Altai Territory // *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2018. No. 9 (167). P. 64–72.
13. Rudakova L. V., Kravtsova E. V. The use of green fertilizers as one of the aspects of greening of agriculture // *Grain Economy of Russia*. 2018. No. 4 (58). P. 15–20. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-15-20.
14. Dimassi B., Cohan J.-P., Labreuche J., Mary B. Changes in soil carbon and nitrogen following tillage conversion in a long-term experiment in Northern France // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2013. Vol. 169. P. 12–20.
15. Lou Y., Xu M., Wang W., Sun X., Zhao K. Return rate of straw residue affects soil organic C sequestration by chemical fertilization // *Soil and Tillage Research*. 2011. Vol. 113. P. 70–73.
16. Robertson F., Nash D. Limited potential for soil carbon accumulation using current cropping practices in Victoria, Australia // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2013. Vol. 165. P. 130–140. DOI: 10.1016/j.agee.2012.11.004.
17. Lopez-Fando C., Pardo M. Use of a partial-width tillage system maintains benefits of no-tillage in increasing total soil nitrogen // *Soil and Tillage Research*. 2012. Vol. 118. P. 32–39.
18. Gonzales-Prieto S., Diaz-Ravina M., Martin A., Lopez-Fando C. Effects of agricultural management on chemical and biochemical properties of a semiarid soil from central Spain // *Soil and Tillage Research*. 2013. Vol. 134. P. 49–55.
19. Lopez-Bellido L., Munoz-Romero V., Lopez-Bellido R. J. Nitrate accumulation in the soil profile: Long-term effects of tillage, rotation and N rate in a Mediterranean Vertisol // *Soil and Tillage Research*. 2013. Vol. 130. P. 18–23.
20. Bassu S., Asseng S., Giunta F., Motzo R. Optimizing triticale sowing densities across the Mediterranean Basin // *Field Crops Research*. 2013. Vol. 144. P. 167–178.
21. EMISS. Livestock and poultry. [Electronic resource]. Access point: <https://www.fedstat.ru/indicator/33915> (reference's date 15.12.2020).
22. Region of Russia. Socio-economic indicators. 2019: R 32 Statistical book. Moscow: Rosstat, 2019. 1204 p. [Electronic resource]. Access point: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (reference's date 17.12.2020).
23. Federal state statistics service. Agriculture, hunting and forestry. [Electronic resource]. Access point: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1 (reference's date 22.12.2020).

UDC 631/635:632.08:633.1

Gulyanov Yu. A.

MODERN LEVEL OF NATURE CONSERVATION AND WAYS OF SOIL RESOURCES REPRODUCTION IN ZONAL AGROTECHNOLOGIES OF THE POST-VIRGIN REGIONS OF THE URALS AND WESTERN SIBERIA

Summary. Analysis of the level of intensification and identification of the type of zonal agriculture orientation (ecologically or soil-waste ones) are necessary for the scientific justification of measures for the conservation and reproduction of soil resources. The aim of the research was to assess the approaches to agriculture implemented in the post-virgin regions of the Urals and Western Siberia according to the specified parameters. The object of the research was data on the structure of sown areas, volume of mineral and organic fertilizers, number of cattle in dynamics for 2005–2019, which was

obtained from open sources. It has been established that grain crops in the current structure of sown areas occupy more than 60 %, of which more than 40 % is wheat. Furthermore, above 13 % is occupied by industrial or non-food crops, and only 20 % – by fodder crops. This is a sign of a low level of nature conservation, as well as of a predominantly resource-wasteful orientation of zonal agriculture. The neglect of the introduction of mineral and organic fertilizers in scientifically grounded rates indicates the orientation of zonal agricultural technologies mainly to the mobilization of natural soil fertility and emphasizes their mainly extensive nature. A reduced quantity of cattle both in the total herd of cattle in the regions and in those that belong to the agricultural organizations leads to a decrease in the amount of organic fertilizer applied. Optimization of the structure of sown areas with the increased quantity of soil-restorative crops and the search for opportunities for the introduction of mineral and organic fertilizers in scientifically grounded rates, which ensure soil-saving and yield effect, is recommended as measures for the reproduction of soil resources. These measures should become a part of a unified landscape-adaptive system of steppe land use built on the platform of nature conservation and rational use of natural and anthropogenic resources.

Keywords: *structure of sown areas, soil resources, level of nature conservation, organic and mineral fertilizers, cattle population, intensification and ecologization of agriculture.*

Гулянов Юрий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук (ИС УрО РАН) – обособленное структурное подразделение ФГБУН Оренбургского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (ОФИЦ РАН); 460000, Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11; e-mail: iury.gulynov@yandex.ru.

Gulyanov Yuriy Aleksandrovich, Dr. Sc. (Agr.), professor, leading researcher of the Department of steppe studying and environmental management, Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences – a separate unit of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Orenburg Federal Research Center” of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 11, Pioneer str., Orenburg, 460000, Russia; e-mail: iury.gulynov@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию – 29.12.2020.

Дата принятия к печати – 21.01.2021.