



Исследование генеральных планов предприятий технического сервиса в агропромышленном комплексе

В. А. Комаров^{1*}, В. В. Салмин², М. И. Курашкин¹

¹ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (г. Саранск, Россия)

²ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
(г. Пенза, Россия)

*komarov.v.a2010@mail.ru

Введение. Большинство территорий, на которых размещены предприятия технического сервиса в агропромышленном комплексе, относятся к землям сельскохозяйственного назначения высокого качества. Однако до настоящего времени не проводился анализ технологической целесообразности использования данных земельных участков. Цель настоящей работы – разработать рекомендации по эффективному использованию участков, отведенных под предприятия технического сервиса, с учетом повышения плотности застройки территорий за счет реконструкции ремонтно-обслуживающих баз.

Материалы и методы. Определение фактических показателей плотности застройки для предприятий технического сервиса и их соответствия своду правил проведено с помощью документов по учету предприятий и ситуационных планов ремонтно-обслуживающих баз. В процессе исследования были разработаны рекомендации по реконструкции схем генеральных планов предприятий, обеспечивающие повышение плотности застройки площадок ремонтно-обслуживающих баз предприятий технического сервиса.

Результаты исследования. Результаты исследований фактической плотности застройки для предприятий технического сервиса показали, что она в 65 % случаев ниже минимальной плотности застройки, установленной сводом правил СП 19.13330.2011. Фактическая плотность застройки ремонтно-обслуживающих баз находится в интервале 5,1–66,0 %. При этом фактическая средняя плотность застройки предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей составила 19,7 %. Наибольшее количество предприятий (61,9 %) имеют плотность застройки 5–20 %, то есть значительно ниже нормативной величины. Наименьшее число предприятий (3,6 %) имеют плотность застройки свыше 50 %. Большинство предприятий (58,5 %) имеют площадь озеленения менее 10 %, что ниже регламентированного значения. Это характеризует рассматриваемые площадки с экологической точки зрения как не соответствующие современным требованиям. В результате сравнения фактической величины коэффициента использования участка предприятий и минимальной величины коэффициента использования участка сельскохозяйственных предприятий выявлено, что у 62 % ремонтно-обслуживающих баз предприятий технического сервиса он не превысил рекомендуемой в специальной литературе величины.

Обсуждение и заключение. Проведенные исследования показали низкую эффективность использования участков, отведенных под ремонтно-обслуживающие базы предприятий технического сервиса для различных районов агропромышленного комплекса Приволжского федерального округа Российской Федерации.

© Комаров В. А., Салмин В. В., Курашкин М. И., 2019



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Ключевые слова: генеральный план, ремонтно-обслуживающая база, технический сервис, плотность застройки, коэффициент использования участка, коэффициент озеленения, реконструкция

Для цитирования: Комаров В. А., Салмин В. В., Курашкин М. И. Исследование генеральных планов предприятий технического сервиса в агропромышленном комплексе // Инженерные технологии и системы. 2019. Т. 29, № 4. С. 560–577. DOI: <https://doi.org/10.15507/2658-4123.029.201904.560-577>

Study of Master Plans of Technical Service Enterprises in Agricultural Sector

V. A. Komarov^{a*}, V. V. Salmin^b, M. I. Kurashkin^a

^aNational Research Mordovia State University (Saransk, Russia)

^bPenza State University (Penza, Russia)

*komarov.v.a2010@mail.ru

Introduction. Most of the territories where technical service enterprises are located in the agricultural-and-industrial complex, are high-quality agricultural lands. However, so far no analysis of the technological feasibility of using these land plots has been made. The goal of this work is to develop recommendations for the effective use of areas allocated for technical service enterprises, taking into account the increase in the density of development of territories through reconstructing of repair and service bases.

Materials and Methods. Determination of actual indicators of the development density for technical service enterprises and their compliance with the set of rules was carried out using the companies' accounting documents and situational plans for repair and maintenance bases. In the course of the study, recommendations were developed for reconstruction of master plans to increase the development for density repair and maintenance bases of these companies.

Results. The results of studies of the actual development density of technical service enterprises have shown that in 65% of cases it is below the minimum development density established by the code of rules SP 19.13330.2011. The actual density maintenance bases is in the range of 5.1–66.0%. At the same time, the actual average density of development of enterprises of technical service for agricultural producers was 19.7%. The largest number of enterprises (61.9%) has the development density of 5–20%, that is, significantly lower than the standard value. The smallest number of enterprises (3.6%) have the development density in terms ecology of above 50%. Most enterprises (58.5%) have the green area less than 10%, which is lower than the regulated value. This characterizes the sites under considering as not meeting modern requirements. Comparing the actual value of the utilization rate of the enterprises site and the minimum value of the utilization rate of agricultural enterprises, it was found that 62% of the repair and maintenance bases of technical service enterprises did not exceed the value recommended in the special literature.

Discussion and Conclusion. We showed the low efficiency in the use of areas allocated for repair and maintenance bases of technical service enterprises in various areas of the agricultural-and-industrial complex of the Volga Federal District of the Russian Federation.

Keywords: master plan, repair and maintenance base, technical service, building density, site utilization rate, planting ratio, reconstruction

For citation: Komarov V.A., Salmin V.V., Kurashkin M.I. Study of Master Plans of Technical Service Enterprises in Agricultural Sector. *Inzhenernyye tekhnologii i sistemy* = Engineering Technologies and Systems. 2019; 29(4):560-577. DOI: <https://doi.org/10.15507/2658-4123.029.201904.560-577>

Введение

Проблему размещения ремонтно-обслуживающих баз (РОБ) по ремонту, техническому обслуживанию и хранению сельскохозяйственной техники в производственных зонах сельских населенных пунктов невозможно решить без анализа производственной деятельности и планов развития сельскохозяйственных предприятий [1–3]. Они устанавливаются в соответствии с проектами генеральных планов территорий с учетом схем расположения подразделений сельскохозяйственного производства областей и республик Российской Федерации¹. Под генеральным планом понимается схема планировочного решения на конкретном земельном участке. Исходя из Земельного кодекса Российской Федерации², для размещения РОБ предприятий технического сервиса должны выбираться участки на землях, непригодных для ведения сельскохозяйственного производства, или на землях худшего качества. Выбор площадок для размещения РОБ подтверждается обоснованием затрат на строительство, основываясь на результатах рассмотрения конкурентоспособности различных вариантов расположения. При этом учитывается наиболее эффективное использование участков и устранение потерь в результате изъятия площадей из сельскохозяйственного производства [4–6].

Резервирование территорий для расширения РОБ допускается за счет участков, находящихся за пределами площадок сельскохозяйственных пред-

приятий. Поэтому при выборе участков учитывается возможность выделения соседних площадей в соответствии с положениями 4.6 свода правил³. Резервирование участков на территории предприятий технического сервиса допускается только в соответствии с заданиями на проектирование.

В настоящее время стоимость земель сельскохозяйственного назначения в Приволжском федеральном округе очень сильно отличается в различных районах и составляет 120–6520 тыс руб./га⁴. Поэтому в работе осуществлен анализ использования участков, отведенных под РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей.

Данные исследования позволяют оценить эффективность размещения РОБ с учетом назначения минимальных расстояний между зданиями и сооружениями, учитывая санитарные и противопожарные требования, нормы технологического проектирования и методические рекомендации по технологическому проектированию, утвержденные Минсельхозом России [7–9]. При этом основным показателем, регламентирующим использование земельного участка, является плотность застройки территорий сельскохозяйственных предприятий. Она должна быть не меньше значений, приведенных в своде правил генеральных планов сельскохозяйственных предприятий⁵.

До настоящего времени исследования, связанные с анализом использо-

¹ СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-97-76 (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. URL: docs.cntd.ru/document/1200084090 (дата обращения: 17.11.2019); СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80 (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. URL: docs.cntd.ru/document/1200084088 (дата обращения: 17.11.2019).

² Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 17.11.2019).

³ СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

⁴ Публичная кадастровая карта – Россия 2019 года [Электронный ресурс]. URL: https://egrp365.ru/map/ (дата обращения: 17.11.2019).

⁵ СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

вания участков, отведенных под РОБ предприятий технического сервиса агропромышленного комплекса РФ, не проводились. В работе они осуществлены с помощью документов по учету предприятий и ситуационных планов РОБ Приволжского федерального округа (на примере Пензенской области и Республики Мордовия)⁶ [10;11].

Целью настоящего исследования является разработка рекомендаций по эффективному использованию участков, отведенных под РОБ, с учетом повышения плотности застройки территорий за счет реконструкции предприятий технического сервиса.

Обзор литературы

В соответствии со сводом правил⁷ схемы генеральных планов, относящиеся к производственным зонам сельских территорий, разрабатываются на срок 20 лет с расположением первой очереди состава зданий и сооружений на срок до 10 лет. Плотность застройки участков РОБ предприятий технического сервиса устанавливается как отношение суммарной площади застройки A_3 РОБ к общей пло-

щади предприятия технического сервиса A_{II} (в процентах). При этом площади, занимаемые производственными корпусами и инженерными коммуникациями, определяются по границам наружных контуров внешних стен, не учитывая ширину отступков [12–14]. В таблице 1 представлены величины минимальных плотностей застройки территорий РОБ предприятий технического сервиса, исходя из свода правил генеральных планов предприятий сельского хозяйства⁸. Из таблицы 1 видно, что, согласно своду правил, минимальная плотность застройки устанавливается центральной ремонтной мастерской (ЦРМ), входящей в состав РОБ предприятий технического сервиса, в зависимости от парка тракторов у сельхозпроизводителя.

Минимальная плотность застройки может быть уменьшена (при техническом обосновании) не более чем на 1/10 от установленных правил при размещении предприятий технического сервиса на участках с уклоном более 3 %, наличии просадочных грунтов, тяжелых инженерно-геологических факторах,

Т а б л и ц а 1

T a b l e 1

Показатели минимальной плотности застройки площадок сельскохозяйственных предприятий⁹

Indicators of the minimum density of development of agricultural enterprises¹⁰

Характер показателя / Nature of the indicator	Центральные ремонтные мастерские для хозяйств с парком тракторов, шт. ¹¹ / Central repair shops for farms with a fleet of tractors, pieces ¹²			
	25	50 и 75 / 50 and 75	100	150 и 200 / 150 and 200
Минимальная плотность застройки площадок сельскохозяйственных предприятий, % / Minimum building density of agricultural enterprises, %	25	28	31	35

⁶ Публичная кадастровая карта – Россия 2019 года.

⁷ СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий; СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Там же.

¹² Ibid.

а также в случаях расширения и реконструкции предприятий технического сервиса.

В таблице 1 величины минимальной плотности застройки показаны для предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей со степенью огнестойкости не ниже III степени и класса С1. Для производственных корпусов III степени огнестойкости (классы С2 и С3), IV степени огнестойкости (классы С1, С2 и С3) и V степени огнестойкости минимальная величина плотности застройки может быть уменьшена (при техническом обосновании) не более чем на $1/10^{13}$.

Подсчет площадок, занимаемых галереями и эстакадами, осуществляется по проекциям на горизонтальную плоскость для тех территорий, под которыми, исходя из габаритов, не могут быть расположены производственные корпуса. При подсчете площади застройки A_3 не учитываются площади сооружений и коммуникаций A_6 . Для остальных надземных территорий производится учет только площадей, занимаемых конструкциями опор [15–17].

Таким образом, главным фактором повышения эффективности использования участков, отведенных под РОБ сельхозпроизводителей, является достоверное установление плотности застройки территории с учетом современных требований по реконструкции сервисных предприятий [18–20].

Материалы и методы

Анализ фактических показателей плотности застройки площадок предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей и их соответствия своду правил¹⁴ проведен с помощью документов учета предприятий и ситуационных планов РОБ¹⁵ [21; 22]. Обследованы ~ 100 предприятий тех-

нического сервиса сельхозпроизводителей в 32 муниципальных районах Приволжского федерального округа (на примере Пензенской области и Республики Мордовия).

Плотность застройки K_3 определялась в процентах как отношение площади застройки A_3 к площади предприятия $A_{\text{п}}$:

$$K_3 = (A_3 / A_{\text{п}}) \cdot 100.$$

Используя положения свода правил¹⁶ и ранее проведенные исследования [1; 10; 11], площадь застройки A_3 определим по формуле:

$$A_3 = A_{31} + A_{32} + A_{33} + A_{34} + A_{35} + \\ + A_{36} + A_{37} + A_{38} + A_{39},$$

где A_{31} – площадь зданий и сооружений, м²; A_{32} – площадь капитальных навесов, м²; A_{33} – площадь открытых санитарно-технических и технологических устройств, м²; A_{34} – площадь галерей и эстакад, м²; A_{35} – площадь участков, занятых погрузочно-разгрузочными установками, м²; A_{36} – площадь подземных инженерных коммуникаций, над которыми нельзя размещать производственные корпуса, м²; A_{37} – площади для длительного и кратковременного хранения тракторов, комбайнов, автомобильной и сельскохозяйственной техники, м²; A_{38} – площадь открытых складов, м²; A_{39} – площадь резервных площадок на территории сервисного предприятия, м².

Территория РОБ сервисного предприятия $A_{\text{п}}$ должна включать всю площадь предприятия технического сервиса в рамках установленных границ.

На территориях, которые не заняты постройками и дорожными по-

¹³ СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий; СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

¹⁴ Там же.

¹⁵ Публичная кадастровая карта – Россия 2019 года.

¹⁶ СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

крытиями и которые находятся вдоль периметра участка РОБ предприятия сельхозпроизводителей, должно быть предусмотрено озеленение. Площадь территории, занятой зелеными культурными насаждениями A_O , должна быть не менее 15 % участка РОБ предприятия¹⁷. Коэффициент озеленения K_O участка определяется как отношение зон озеленения к площади РОБ предприятия технического сервиса сельхозпроизводителей:

$$K_O = A_O / A_{IT}$$

Отсюда определяем коэффициент использования территории по формуле:

$$K_{IT} = (A_3 + A_O + A_C) / A_{IT}$$

При этом площадь территории, занятой зелеными культурными насаждениями A_O , находим по формуле:

$$A_O = A_{O1} + A_{O2} + A_{O3} + A_{O4},$$

где A_{O1} – площадь культурных зеленых насаждений по периметру предприятия, м²; A_{O2} – площадь, занятая культурными зелеными насаждениями около тротуаров, м²; A_{O3} – площадь, занятая культурными зелеными насаждениями около автомобильных дорог, м²; A_{O4} – площадь, занятая культурными зелеными насаждениями по периметру территории отдыха работающих и спортивных площадок, м².

Площадь инженерных сооружений и коммуникаций A_C с учетом предыдущих исследований [13; 14; 19] определяется по формуле:

$$A_C = A_{C1} + A_{C2} + A_{C3} + A_{C4} + A_{C5} + A_{C6} + A_{C7} + A_{C8} + A_{C9},$$

где A_{C1} – площади отмосток по периметру корпусов и инженерных ком-

муникаций, м²; A_{C2} – площади тротуарных покрытий, м²; A_{C3} – площади автомобильных и железнодорожных путей, м²; A_{C4} – площади временных построек и сооружений, м²; A_{C5} – площадки для занятий спортом и отдыха работающих, м²; A_{C6} – площади стоянок личных транспортных средств, м²; A_{C7} – площади различных каналов и водоотводов, м²; A_{C8} – площади стенок с подпорками, м²; A_{C9} – площади подземных коммуникаций, над которыми могут быть расположены производственные корпуса и инженерные коммуникации, м².

Поэтому при модернизации схем генеральных планов РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей должны быть предусмотрены [21]: а) планировочная увязка с селитебной зоной; б) организация кооперирования сервисных предприятий на одной производственной площади и общих корпусов подсобного и вспомогательного характера; в) технологическая связь схем грузопотока различных типов транспорта в соответствии с требованиями п. 4.3 правил¹⁸; г) организация расположения производственных корпусов и инженерных коммуникаций, в соответствии с минимальными расстояниями между ними; д) связь инженерно-технических и технологических требований с целью создания архитектурного ансамбля, учитывающего природно-климатические, геологические и другие местные условия; е) интенсификация использования участков, включая подземные и наземные площадки; ж) благоустроенность участка; з) защита участков, исключая заболачивание, эрозию и загрязнение подземных вод и открытых водоемов; и) возможность расширения территории предприятия; к) возможность осуществления строительно-монтажных работ с использованием инновационных методов; л) возможность проектирова-

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же.

ния и строительства предприятий технического сервиса с использованием пусковых комплексов; м) организация восстановления земельных участков; н) технико-экономическая оценка эффективности планировочных решений.

При реконструкции схем генеральных планов предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей должны быть предусмотрены [20]: а) концентрация производственных корпусов на одной территории, учитывающая требования п. 4.3 правил¹⁹; б) возможность реконструкции, расширения и размещения новых РОБ предприятий технического сервиса в будущем; в) ликвидация незагруженных подъездных коммуникаций; г) вероятность максимального использования территории РОБ предприятий с возможностью размещения новых корпусов между действующими зданиями; е) возможность упорядочения размещения и зонирования инженерных коммуникаций; ж) рекультивация участков при ликвидации РОБ предприятий технического сервиса; з) организация благоустройства производственных участков и улучшения архитектурного ансамбля территории; и) организация участков для стоянки автомобильного транспорта; к) технико-экономическая оценка предлагаемых разработок.

Производственные корпуса ЦРМ, расположенные в производственных участках сельских территорий, целесообразно объединять, учитывая требования п. 5.1 правил²⁰, формируя при этом области: а) территорий РОБ; б) подразделений вспомогательного производства; в) складских подразделений.

РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей необходимо разделять на зоны по функциональному назначению [19]: а) основная

производственная; б) вспомогательная производственная; в) хранения и переработки сырья и материалов; г) обеззараживания, переработки и хранения отходов производственной деятельности; д) бытовая. Производственные и вспомогательные корпуса РОБ могут быть объединены в более крупные подразделения, учитывая техническое обоснование технологических, строительных, санитарно-гигиенических, противопожарных норм [20]. Проектирование трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (напряжение до 20 кВ), котельных, воздушных компрессорных, пунктов технического обслуживания, вентиляционных камер и установок, насосных станций, складов (кроме складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов) и других аналогичных объектов должно производиться в виде встроенных в производственные корпуса или в виде пристроя к ним.

Таким образом, при оценке генеральных планов РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей, выбор показателей зависит от назначения и цели исследования плотности застройки РОБ предприятий технического сервиса в агропромышленном комплексе (АПК).

Результаты исследования

В настоящее время в АПК Приволжского федерального округа у более 90 % предприятий, осуществляющих деятельность по категории «Услуги по монтажу, ремонту и техобслуживанию машин для сельского хозяйства», основными видами деятельности являются: предоставление услуг, связанных с производством сельскохозяйственных культур, разведение крупного рогатого скота и др.²¹ [21]. Поэтому в ра-

¹⁹ Там же.

²⁰ Там же.

²¹ Услуги по монтажу, ремонту и техобслуживанию машин для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://saransk7m.ru/class/1162> (дата обращения: 17.11.2019); Услуги по монтажу, ремонту и техобслуживанию машин для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://okato.net/category/1162/5> (дата обращения: 17.11.2019).

боте на данном первоначальном этапе исследований проанализированы РОБ сельхозпроизводителей.

Изучены около 100 РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей с различным составом машинно-тракторного парка (табл. 2). В таблице 3 представлены общие сведения о показателях площадей генеральных планов РОБ сельскохозяйственных предприятий. Полный анализ всех исследуемых предприятий рассматривается при изучении курсов «Современные проблемы науки и производства в агроинженерии» и «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов», которые преподают в ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (г. Саранск) и ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (г. Пенза) [23–25].

Парк тракторов в исследуемых предприятиях составил 7–49 единиц. Общая площадь РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей находится в пределах от 9970 м² до 361350 м², то есть изменяется более чем в 36 раз (табл. 3). Площадь застройки РОБ предприятий составила от 590 до 39110 м², то есть отличается более чем в 65 раз. Площадь сооружений и инженерных коммуникаций РОБ варьируется от 820 до 34970 м², то есть отличается более чем в 42 раза. Площадь озеленения в ис-

следуемых предприятиях составила от 0 до 25790 м².

Поэтому на основании вышеприведенных данных не удалось установить зависимости между количественными показателями парка тракторов, общего парка сложной сельскохозяйственной техники и общей площадью РОБ предприятий, площадью застройки РОБ, площадью сооружений и инженерных коммуникаций и площадью озеленения. Это свидетельствует о несоответствии большинства предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей современным требованиям застройки сельских территорий.

Для более детального анализа эффективности использования территорий РОБ сельскохозяйственных предприятий проведен расчет следующих показателей: плотность застройки, коэффициент озеленения и коэффициент использования участка предприятия (табл. 4).

Фактическая плотность застройки K_z в исследуемых предприятиях технического сервиса находится в пределах 5,1–66,0 % (рис. 1). При этом фактическая средняя плотность застройки K_z составила 19,7 %. Предприятия в зависимости от величины плотности застройки K_z РОБ были разделены на четыре группы. Количество предприятий (%) в каждой группе показано на рисунке 2. Наибольшее количество

Таблица 2

Table 2

Состав машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий
Composition of the machine and tractor fleet of agricultural enterprises

Характер показателя / Nature of the indicator	Количество техники, шт. / Number of vehicles, pieces		
	Тракторы / Tractors	Комбайны / Combines	Автомобили / Cars
Минимальное количество / Minimal amount	7	5	6
Среднее количество / Average number	25	14	17
Максимальное количество / Maximum amount	49	30	47

Т а б л и ц а 3

T a b l e 3

Общая характеристика площадей ремонтно-обслуживающих баз сельскохозяйственных предприятий
General characteristics of the areas of repair and maintenance bases agricultural enterprises

Характер показателя / Nature of the indicator	Общий парк техники (трактора, автомобили, комбайны), шт. / General fleet of vehicles (tractors, cars, combines), items	Общая площадь ремонтно-обслуживающей базы, м ² / Total area of repair and maintenance base, m ²	Площадь застройки, м ² / Building area, m ²	Площадь сооружений и инженерных коммуникаций, м ² / Area of facilities and utilities, m ²	Площадь озеленения, м ² / Area of gardening, m ²
Минимальное значение / Minimum value	18	9970	590	820	0
Среднее значение / Average value	56	66760	13140	5130	5295
Максимальное значение / Maximum value	126	361350	39110	34970	25790

Т а б л и ц а 4

T a b l e 4

Эффективность использования участков ремонтно-обслуживающих баз сельскохозяйственных предприятий
Efficiency of the use of plots of repair and maintenance bases of agricultural enterprises

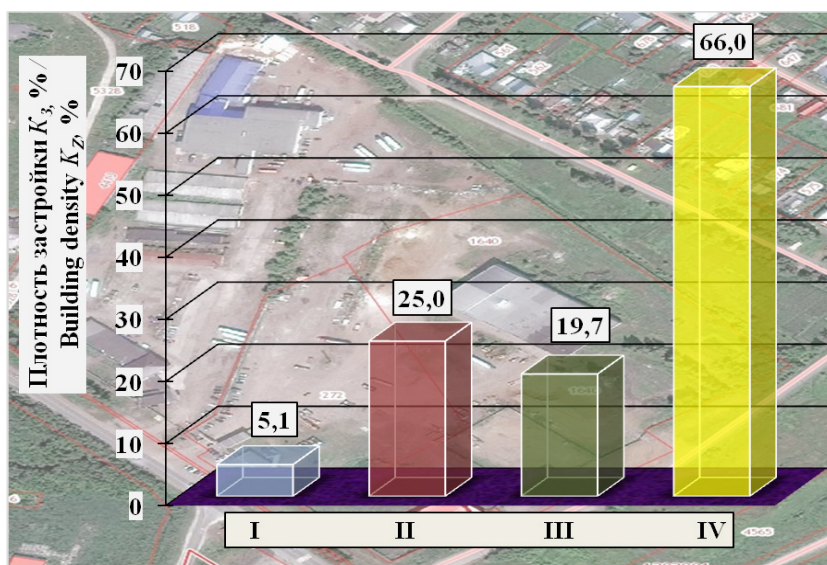
Характер показателя / Nature of the indicator	Плотность застройки, % / Density of building, %	Коэффициент озеленения / Coefficient of gardening	Коэффициент использования участка / Coefficient of land use
Фактическая минимальная величина / Actual minimum value	5,1	0,00	0,14
Минимальная нормативная величина / Minimum standard value	25,0	0,15	0,40
Фактическая средняя величина / Actual average value	19,7	0,08	0,35
Фактическая максимальная величина / Actual maximum value	66,0	0,36	0,81

предприятий (61,9 %) имеют плотность застройки 5–20 %, то есть значительно ниже нормативной. Наименьшее число предприятий (3,6 %) имеют плотность застройки выше 50 %.

Результаты сравнения фактической плотности застройки K_z действующих

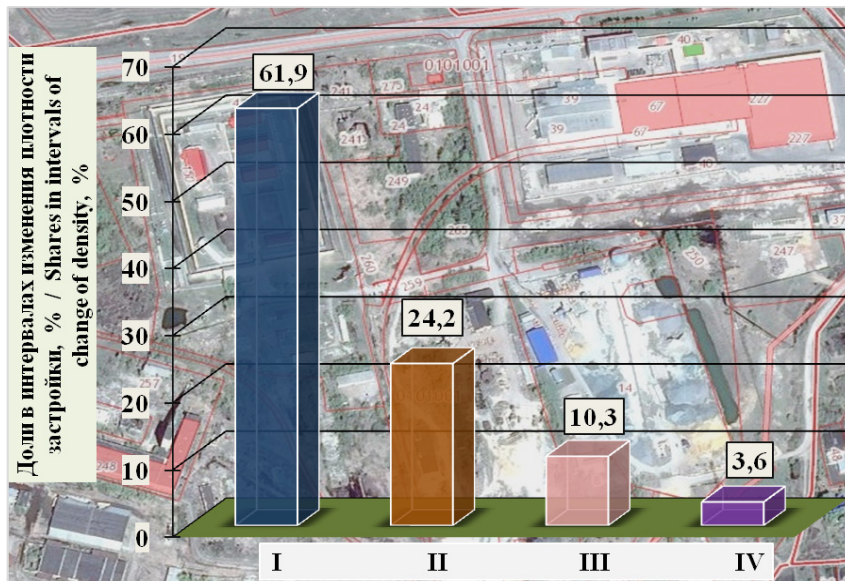
предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей и минимальной плотности застройки (равна 25 %) площадок предприятий технического сервиса, регламентируемой сводом правил²², показали, что у 65 % предприятий нарушены нормативы.

²² СП 19.13330.2011. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.



Р и с. 1. Показатели плотности застройки K_z ремонтно-обслуживающих баз, %:
 I – фактическая минимальная величина K_z ; II – минимальная нормативная величина K_z ;
 III – фактическая средняя величина K_z ; IV – фактическая максимальная величина K_z

F i g. 1. Indicators of the density development K_z of repair and maintenance bases, %:
 I – actual minimum value K_z ; II – minimum standard value K_z ; III – actual average value K_z ;
 IV – actual maximum value K_z



Р и с. 2. Распределение плотности застройки K_z ремонтно-обслуживающих баз, %:
 I – 5–20; II – 20–35; III – 35–50; IV – 50–65

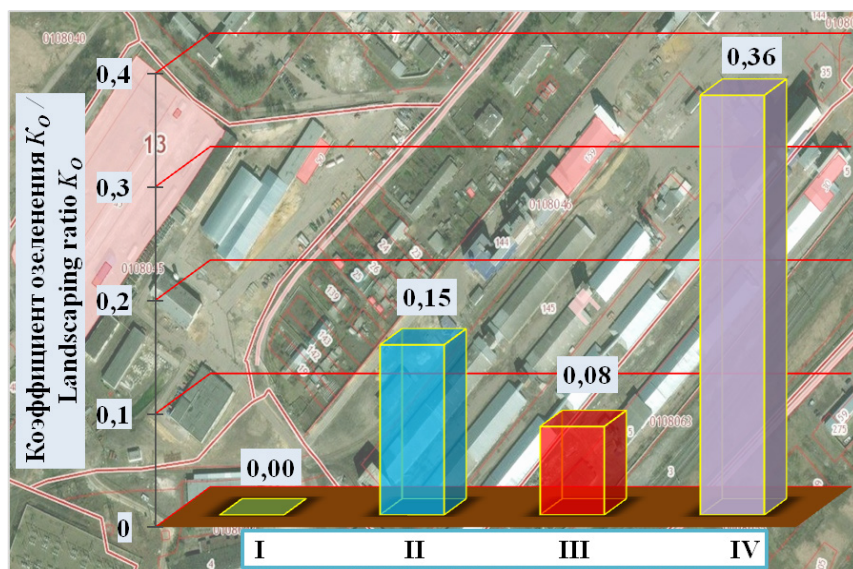
F i g. 2. Distribution of density development K_z of repair and maintenance bases, %:
 I – 5–20; II – 20–35; III – 35–50; IV – 50–65

Для определения характеристики участков с экологической точки зрения в работе проведен расчет коэффициента озеленения K_o . Фактическая величина коэффициента озеленения K_o в исследуемых предприятиях технического сервиса находится в пределах 0–0,36 (рис. 3). При этом фактическая средняя величина коэффициента озеленения K_o составила 0,08. Предприятия в зависимости от величины коэффициента озеленения K_o РОБ были разделены на четыре группы. Количество предприятий (%) в каждой группе показано на рисунке 4. Наибольшее количество предприятий (58,5 %) имеют коэффициент озеленения K_o менее 0,10, то есть значительно ниже нормативной величины. Наименьшее число предприятий (3,2 %) имеют коэффициент озеленения K_o выше 0,30.

Сопоставление фактической величины коэффициента озеленения K_o

действующих предприятий технического сервиса и минимальной величины площади озеленения площадок сельскохозяйственных предприятий (равна 15 %), регламентируемой сводом правил²³, показали, что у 68,0 % предприятий нарушены экологические нормативы.

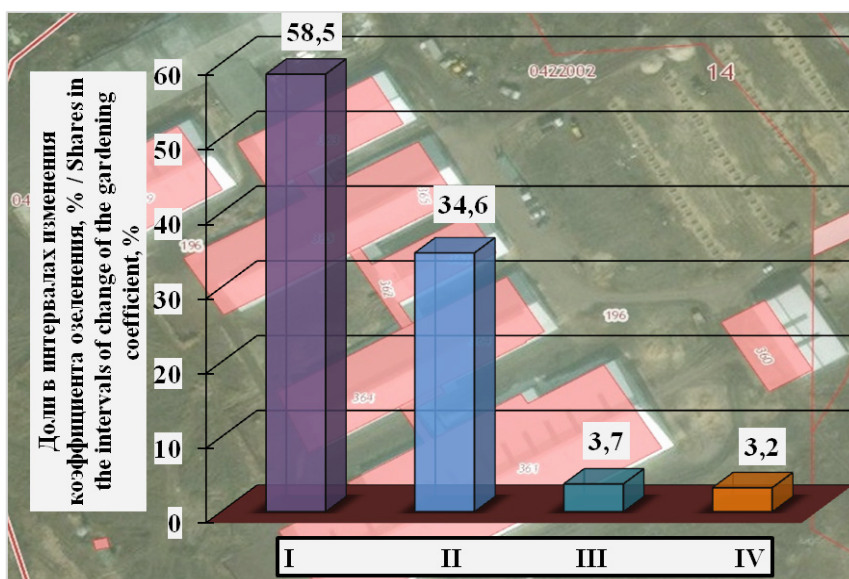
В результате выявлен низкий уровень использования земельных участков, отведенных под РОБ сервисных предприятий. Так коэффициент использования участка $K_{и}$ находится в пределах 0,14–0,81 (рис. 5). При этом фактическая средняя величина коэффициента использования участка $K_{и}$ составила 0,35. Предприятия в зависимости от величины коэффициента использования участка $K_{и}$ РОБ были разделены на четыре группы. Количество предприятий (%) в каждой группе показано на рисунке 6. Низкую величину коэффи-



Р и с. 3. Показатели коэффициента озеленения K_o ремонтно-обслуживающих баз:
I – фактическая минимальная величина K_o ; II – минимальная нормативная величина K_o ;
III – фактическая средняя величина K_o ; IV – фактическая максимальная величина K_o

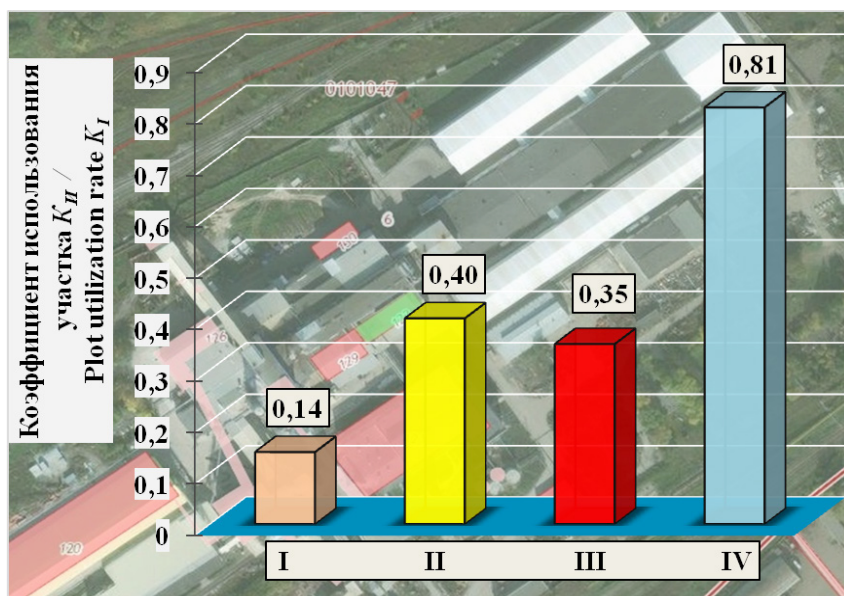
F i g. 3. Indicators of greening K_o repair and maintenance bases:
I – actual minimum value K_o ; II – minimum standard value K_o ; III – actual average value K_o ;
IV – actual maximum value K_o

²³ Там же.



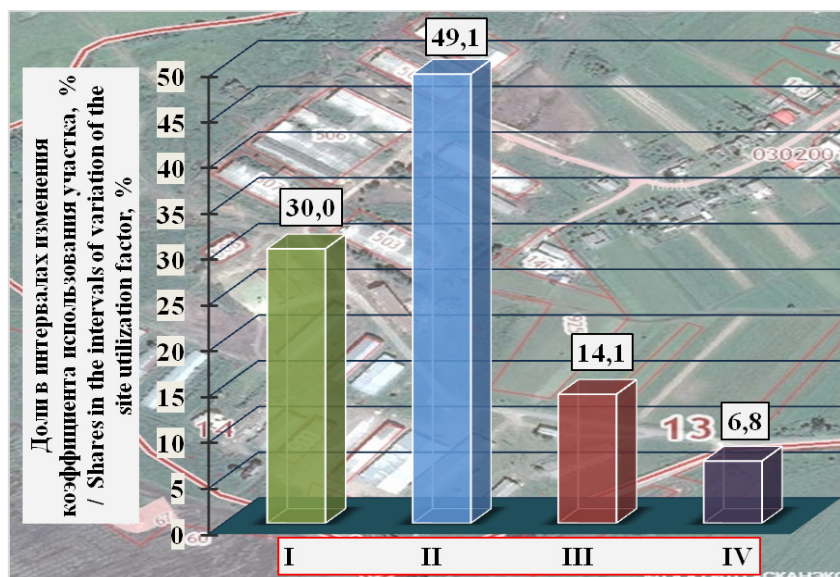
Р и с. 4. Распределение коэффициента озеленения K_O ремонтно-обслуживающих баз:
I – 0–0,10; II – 0,10–0,20; III – 0,20–0,30; IV – 0,30–0,40

F i g. 4. Distribution of greening factor K_O of repair and maintenance bases:
I – 0–0,10; II – 0,10–0,20; III – 0,20–0,30; IV – 0,30–0,40



Р и с. 5. Показатели коэффициента использования участка K_I ремонтно-обслуживающих баз:
I – фактическая минимальная величина K_I ; II – минимальная нормативная величина K_I ;
III – фактическая средняя величина K_I ; IV – фактическая максимальная величина K_I

F i g. 5. Indicators of the utilization rate of the site K_I of repair and maintenance bases:
I – actual minimum value K_I ; II – minimum standard value K_I ; III – actual average value K_I ;
IV – actual maximum value K_I



Р и с. 6. Распределение коэффициента использования участка K_{II} ремонтно-обслуживающих баз: I – 0,05–0,25; II – 0,25–0,45; III – 0,45–0,65; IV – 0,65–0,85

F i g. 6. Distribution of the utilization rate of the site K_I of repair and maintenance bases: I – 0,05–0,25; II – 0,25–0,45; III – 0,45–0,65; IV – 0,65–0,85

циента использования площади участка 0,05–0,25 имеют 30 % РОБ предприятий сельхозпроизводителей. Только 6,8 % предприятий технического сервиса имеют величину коэффициента использования участка K_{II} выше 0,65.

Сравнение фактической величины коэффициента использования участка K_{II} и минимальной величины коэффициента использования участка площадок сельскохозяйственных предприятий (равна 0,40), выявило, что у 62 % РОБ предприятий технического сервиса он не превысил рекомендуемой в специальной литературе [10; 11] величины.

Обсуждение и заключение

Результаты исследований фактической плотности застройки РОБ предприятий сельхозпроизводителей показали, что она в 65 % случаев ниже минимальной плотности застройки, установленной сводом правил²⁴. Фактическая плотность застройки РОБ находится в интервале 5,1–66,0 %. При

этом фактическая средняя плотность застройки предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей составила 19,7 %.

Установлено, что основной причиной низкой плотности застройки РОБ предприятий сельхозпроизводителей является отсутствие полного перечня подразделений и сооружений в составе предприятия технического сервиса необходимых для качественного выполнения всего цикла операций по техническому обслуживанию, ремонту и хранению сложной сельскохозяйственной техники. Подробные результаты исследований о составе и структуре подразделений предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей приведены в одной из наших работ [21].

Определено среднее значение коэффициента озеленения РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей. Оно составило 0,08, что характеризует рассматриваемые пло-

²⁴ Там же.

щадки, с экологической точки зрения, как не соответствующие современным требованиям.

В результате вышесказанного получены величины коэффициента использования участка, отведенного под РОБ предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей. Фактическая величина коэффициента использования участка РОБ находится в интервале 0,14–0,81. При этом фактическое среднее значение коэффициента использования участка РОБ предприятий технического сервиса установлено равным 0,35.

Большой объем проведенных исследований показал необходимость масштабной реконструкции предприятий технического сервиса сельхозпроизводителей в АПК Приволжского федерального округа РФ. При реконструкции РОБ с целью оптимизации показателей генеральных планов на имеющихся площадях необходимо проектирование в первую очередь следующих производственных корпусов и пунктов²⁵ [21]:

- механизированной наружной мойки и очистки машин;

- технического обслуживания и диагностирования импортной техники;

- подготовки и длительного хранения сложной сельскохозяйственной техники;

- хранения и отпуска топливно-смазочных материалов с учетом международных экологических требований;

- высокоресурсного ремонта отдельных агрегатов российской и импортной техники с учетом современных изменений качества и надежности машин.

Кроме того необходимо создание площадок с твердым покрытием, территорий озеленения и мест межменного отдыха.

Таким образом, на основании проведенных исследований и с учетом международной практики технический сервис в АПК должен рассматриваться как комплексная сервисная услуга сельхозпроизводителю, включая процессы приобретения, использования и обеспечения работоспособного состояния техники в течение всего срока службы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горячев С. А., Романов И. В. Модернизация ремонтно-обслуживающей базы // Сельский механизатор. 2015. № 3. С. 38–40. URL: <http://www.selmech.msk.ru/315.html> (дата обращения: 17.11.2019).
2. Богосов И. Е., Доронина Н. П. Модернизация ремонтно-обслуживающей базы АПК // Young Science. 2015. Т. 2, № 6. С. 11–13.
3. Зимин В. К., Сметнев А. С. Современные тенденции в техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2015. Вып. 19 (24). С. 69–73. URL: http://old.rgazu.ru/db/files/scientific_work/vestnik_19.pdf (дата обращения: 17.11.2019).
4. Асадуллин Э. З., Ибляминов Ф. Ф., Закирова Т. Р. Основные направления развития технического сервиса в агропромышленном комплексе Татарстана // Вестник Казанского ГАУ. 2015. Т. 10, № 2 (36). С. 60–62. DOI: <https://doi.org/10.12737/12052>
5. Баганов Н. А., Бехтольд Т. Г., Кухарь В. С. Проблемы агропромышленного комплекса в условиях северного Казахстана (на примере Костанайской области) // Аграрный вестник Урала. 2018. № 1 (168). С. 63–66. URL: <http://av.u.usaca.ru/media/BAhbBlsHOgZmSSIpMjAxOC8wMy8yMC8wNl8yNV8zNl8xMjBfX19fXzIwMTgucGRmBjoGRVQ> (дата обращения: 17.11.2019).

²⁵ Инновационные направления развития ремонтно-эксплуатационной базы для сельскохозяйственной техники: монография / С. А. Соловьев [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 160 с. *Mechanical engineering*

6. **Немцев А. Е., Деменок И. В.** Пути улучшения ремонтно-эксплуатационной базы АПК // Вестник ИрГСА. 2011. Вып. 47. С. 92–98. URL: <http://www.igsha.ru/science/files/v47.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).
7. **Гладцын А. Ю.** Анализ состояния технического сервиса в Нижегородской области и его дальнейшего развития // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 8 (118). С. 125–131. URL: <http://www.asau.ru/vestnik/2014/8/125-131.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).
8. **Волкова З. Н., Горячев С. А.** Исследование состояния ремонтной базы сельского хозяйства и разработка нормативов планирования затрат на ремонт сельскохозяйственной техники // Труды ГОСНИТИ. 2013. Т. 112, № 2. С. 9–14. URL: <https://docplayer.ru/38990762-Z-n-volkova-s-a-goryachev-gnu-gosniti-rosselhozakademii-tel-495.html> (дата обращения: 17.11.2019).
9. **Колмыков А. В.** Внутрихозяйственная организация территории сельскохозяйственного предприятия // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 346–353. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14694> (дата обращения: 17.11.2019).
10. **Коротких В. В., Немцев А. Е.** Формирование технического сервиса в АПК на основе сервисных технических кластеров // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 125. С. 74–79.
11. **Кушнарев Л. И.** Методика обоснования параметров модернизации ремонтно-технической базы предприятий, эксплуатирующих сельхозтехнику // Тракторы и сельхозмашины. 2015. № 7. С. 49–51.
12. **Климин Д. И.** Современное состояние и направления совершенствования агросервиса в Беларуси // Вестник Белорусской сельскохозяйственной академии. 2017. № 3. С. 19–22. URL: <http://elc.baa.by/vestnik/vestnik2017-3/vestnik2017-3.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).
13. **Малыха Е. Ф.** Совершенствование системы технического сервиса в условиях импортозамещения // Известия Международной академии аграрного образования. 2017. Вып. 36. С. 114–118.
14. **Корнеев В. М., Кравченко И. Н., Овчинникова М. С.** Развитие системы технического сервиса машин в агропромышленном комплексе // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2017. № 6. С. 5–9. URL: http://www.nait.ru/journals/number.php?p_number_id=2619 (дата обращения: 17.11.2019).
15. **Садыхов С. Я., Рзаев В. Г., Гулиев Ш. А.** Организация и обоснование сервисных и ремонтных баз предприятий агропромышленного комплекса Азербайджанской Республики // Инновации в сельском хозяйстве. 2016. № 4 (19). С. 34–38. URL: <http://journal.viesh.ru/wp-content/uploads/2018/04/Insel19.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).
16. **Velychko O., Velychko L.** Management of Inter-Farm Use of Agricultural Machinery Based of the Logistical System BOA // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2017. Vol. 23, Issue 4. Pp. 534–543. URL: <https://www.agrojournal.org/23/04-03.pdf> (дата обращения: 17.11.2019).
17. **Hodge I., Hauck J., Bonn A.** The Alignment of Agricultural and Nature Conservation Policies in the European Union // Conservation Biology. 2015. Vol. 29, Issue 4. Pp. 996–1005. DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12531>
18. **Vorotnikov I. L., Gutuev M. Sh., Petrov K. A., Esin O. A.** Concept of Regional Technical Service Development // Espacios. 2017. Vol. 38, Issue 23. Pp. 22. URL: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n23/17382322.html> (дата обращения: 17.11.2019).
19. **Комаров В. А., Лезин П. П., Григорьев А. В.** Прогнозирование долговечности узлов ремонтно-технологического оборудования предприятий АПК // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 9. С. 46–48.
20. **Комаров В. А., Мачнев В. А., Григорьев А. В.** Формирование надежности ремонтно-технологического оборудования на сервисных предприятиях // Техника и оборудование для села. 2015. № 5. С. 33–36. URL: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/58-arkhiv-zhurnala-za-2015/418-tehnika-i-oborudovanie-dlya-sela-maj-5-215-2015-g> (дата обращения: 17.11.2019).
21. **Комаров В. А.** Исследование предприятий технического сервиса для обеспечения показателей надежности машин (на примере агропромышленного комплекса Республики Мордовия) // Вестник Мордовского университета. 2018. Т. 28, № 2. С. 222–238. DOI: <https://doi.org/10.15507/0236-2910.028.201802.222-238>



22. **Комаров В. А., Нуязин Е. А.** Анализ технической оснащённости предприятий и готовности техники // Сельский механизатор. 2018. № 1. С. 12–13. URL: <http://www.selmech.msk.ru/118.html> (дата обращения: 17.11.2019).

23. **Комаров В. А., Наумкин Н. И., Нуязин Е. А.** Междисциплинарные проекты в агроинженерном образовании // Техника и оборудование для села. 2015. № 10. С. 41–43. URL: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/58-arkhiv-zhurnala-za-2015/423-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-oktyabr-10-220-2015-g> (дата обращения: 17.11.2019).

24. Подготовка специалистов агроинженерных направлений на базе специализированных учебных центров / Е. А. Нуязин [и др.] // Техника и оборудование для села. 2016. № 3. С. 29–32. URL: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/57-arkhiv-zhurnala-za-2016/428-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-3-225-fevral-2016-g> (дата обращения: 17.11.2019).

25. **Комаров В. А., Нуязин Е. А.** Обоснование потребности региона в кадрах агроинженерного профиля // Техника и оборудование для села. 2018. № 2. С. 41–43. URL: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/send/55-arkhiv-zhurnala-za-2018/451-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-fevral-2-248-2018-g> (дата обращения: 17.11.2019).

Поступила 19.02.2019; принята к публикации 18.04.2019; опубликована онлайн 31.12.2019

Об авторах:

Комаров Владимир Александрович, профессор кафедры технического сервиса машин ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор технических наук, ResearcherID: G-8673-2018, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1910-2923>, komarov.v.a2010@mail.ru

Салмин Владимир Васильевич, заведующий кафедрой транспортных машин ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, д. 40), доктор технических наук, профессор, ResearcherID: Q-9667-2017, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-6733>, salmin-penza@yandex.ru

Курашкин Михаил Иванович, аспирант кафедры технического сервиса машин ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), ResearcherID: B-1295-2019, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3473-8081>, mishakurashkin@gmail.com

Заявленный вклад соавторов:

В. А. Комаров – научное руководство, формулирование основных направлений исследования, разработка теоретических предпосылок, подготовка начального варианта статьи; В. В. Салмин – доработка текста, формирование общих выводов и литературный анализ; М. И. Курашкин – проведение мониторинга ремонтно-обслуживающих баз, обработка результатов исследований, компьютерные работы и визуализация.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Goryachev S.A., Romanov I.V. Repair and Modernization of the Service Base. *Selskiy Mekhanizator* = Rural Mechanic. 2015; (3):38-40. Available at: <http://www.selmech.msk.ru/315.html> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
2. Bogosov I.Ye., Doronina N.P. Modernization of the Repair and Maintenance Base of the Agro-Industrial Complex. *Young Science*. 2015; 2(6):11-13. (In Russ.)
3. Zimin V.K., Smetnev A.S. The Modern Tendencies in Maintenance of Agricultural Machines. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta* = Journal of Russian State Agrarian Correspondence University. 2015; 19:69-73. Available at: http://old.rgau.ru/db/files/scientific_work/vestnik_19.pdf (accessed 17.11.2019). (In Russ.)

4. Asadullin E.Z., Ibyaminov F.F., Zakirova T.R. Main Directions of Technical Service Development in Agriculture of Tatarstan. *Vestnik Kazanskogo GAU* = Journal of Kazan State Agrarian University. 2015; 10(2):60-62. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.12737/12052>
5. Baganov N.A., Bekhtold T.G., Kukhar V.S. Problems of Agrarian and Industrial Complex in the Conditions of Northern Kazakhstan (On the Example of the Kostanay Region). *Agrarnyy vestnik Urala* = Agrarian Bulletin of the Urals. 2018; (1):63-66. Available at: <http://avu.usaca.ru/media/BAhbBlSHOGZmSSIpMjAxOC-8wMy8yMC8wNl8yNV8zNl8xMjBfX19fXzIwMTgucGRmBjoGRVQ> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
6. Nemtsev A.E., Demenok I.V. Ways of Improvement of Repair and Exploitation Base of AIC. *Vestnik IrGSHA* = Irkutsk State Agricultural Academy Bulletin. 2011; 47:92-98. Available at: <http://www.igsha.ru/science/files/v47.pdf> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
7. Gladtsyn A.Yu. Analysis of the State of Technical Service in the Nizhniy Novgorod Region and Its Further Development. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2014; (8):125-131. Available at: <http://www.asau.ru/vestnik/2014/8/125-131.pdf> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
8. Volkova Z.N., Goryachev S.A. Research of a Condition of Repair Base of Agriculture and Development of Standards of Costs Planning on Repair of Agricultural Machinery. *Trudy GOSNITI* = Works of GOSNITI. 2013; 112(2):9-14. Available at: <https://docplayer.ru/38990762-Z-n-volkova-s-a-goryachev-gnu-gosniti-rosselhozakademii-tel-495.html> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
9. Kolmykov A.V. Internal Organization of the Territory of the Agricultural Enterprise. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education. 2014; (5):346-353. Available at: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14694> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
10. Korotkikh V.V., Nemtsev A.E. Formation of Technical Service in the Agro-Industrial Complex on the Basis of Service Technical Clusters. *Trudy GOSNITI* = Works of GOSNITI. 2016; 125:74-79. (In Russ.)
11. Kushnarev L.I. Methodology for Justifying the Parameters of Modernization of Repair and Technical Base of Enterprises Operating Agricultural Equipment. *Traktory i selkhozmašiny* = Tractors and Agricultural Machinery. 2015; (7):49-51. (In Russ.)
12. Klimin D.I. Modern State and Trends of Improvement of Agro-Service in Belarus. *Vestnik Belorusskoy selskhozaystvennoy akademii* = Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2017; (3):19-22. Available at: <http://elc.baa.by/vestnik/vestnik2017-3/vestnik2017-3.pdf> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
13. Malykha E.F. Improving the System of Technical Service in Terms of Import. *Izvestiya Mezhdunarodnoy akademii agrarnogo obrazovaniya* = News of the International Academy of Public Education. 2017; 36:114-118. (In Russ.)
14. Korneev V.M., Kravchenko I.N., Ovchinnikova M.S. Development of the System of Technical Service of Machines in the Agro-Industrial Complex. *Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya* = Repair. Restoration. Modernization. 2017; (6):5-9. Available at: http://www.nait.ru/journals/number.php?p_number_id=2619 (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
15. Sadykhov S.Ya., Rzaev V.G., Guliev Sh.A. Organization and Justification of Service and Repair Bases of Enterprises of the Agro-Industrial Complex of the Azerbaijan Republic. *Innovatsii v selskom khozyaystve* = Innovations in Agriculture. 2016; (4):34-38. Available at: <http://journal.viesh.ru/wp-content/uploads/2018/04/Insel19.pdf> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
16. Velychko O., Velychko L. Management of Inter-Farm Use of Agricultural Machinery Based of the Logistical System BOA. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2017; 23(4):534-543. Available at: <https://www.agrojournal.org/23/04-03.pdf> (accessed 17.11.2019). (In Eng.)
17. Hodge I., Hauck J., Bonn A. The Alignment of Agricultural and Nature Conservation Policies in the European Union. *Conservation Biology*. 2015; 29(4):996-1005. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12531>
18. Vorotnikov I.L., Gutuev M.Sh., Petrov K.A., Esin O.A. Concept of Regional Technical Service Development. *Espacios*. 2017; 38(23):22. Available at: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n23/17382322.html> (accessed 17.11.2019). (In Eng.)

19. Komarov V.A., Lezin P.P., Grigoriev A.V. Prediction of Durability of Repair and Technological Equipment Units of Agro-Industrial Complex Enterprises. *Traktory i selkhoz mashiny* = Tractors and Agricultural Machinery. 2012; (9):46-48. (In Russ.)
20. Komarov V.A., Machnev V.A., Grigoriev A.V. Formation of Reliable Repair and Processing Equipment at Service Enterprises. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* = Machinery and Equipment for Rural Area. 2015; (5):33-36. Available at: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/58-arkhiv-zhurnala-za-2015/418-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-maj-5-215-2015-g> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
21. Komarov V.A. Research of Technical Service Enterprises for Promoting Equipment Reliability (Case Study of Agro-Industrial Complex of the Republic of Mordovia). *Vestnik Mordovskogo universiteta* = Mordovia University Bulletin. 2018; 28(2):222-238. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.15507/0236-2910.028.201802.222-238>
22. Komarov V.A., Nuyansin E.A. Analysis of Technical Equipment of Enterprises and the Availability of Technology. *Selskiy mehanizator* = Rural Mechanic. 2018; (1):12-13. Available at: <http://www.selmech.msk.ru/118.html> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
23. Komarov V.A., Naumkin N.I., Nuyansin E.A. The Interdisciplinary Projects in Agricultural Engineering Education. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* = Machinery and Equipment for Rural Area. 2015; (10):41-43. Available at: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/58-arkhiv-zhurnala-za-2015/423-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-oktyabr-10-220-2015-g> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
24. Nuyanzin E.A., Komarov V.A., Machnev V.A., et al. Training of Agroengineering Specialists on the Basis of Specialized Training Centres. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* = Machinery and Equipment for Rural Area. 2016; (3):29-32. Available at: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/download/57-arkhiv-zhurnala-za-2016/428-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-3-225-fevral-2016-g> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)
25. Komarov V.A., Nuyanzin E.A. Substantiation of the Region Need for Agricultural Engineering Personnel. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* = Machinery and Equipment for Rural Area. 2018; (2):41-43. Available at: <https://rosinformagrotech.ru/data/tos/arkhiv-zhurnala-besplatnyj-dostup/send/55-arkhiv-zhurnala-za-2018/451-tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-fevral-2-248-2018-g> (accessed 17.11.2019). (In Russ.)

Received 19.02.2019; revised 18.04.2019; published online 31.12.2019

About the authors:

Vladimir A. Komarov, Professor of Chair of Technical Service of Machines, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), D.Sc. (Engineering), ResearcherID: G-8673-2018, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1910-2923>, komarov.v.a2010@mail.ru

Vladimir V. Salmin, Head of Department of Transport Machines, Penza State University (40 Krasnaya St., Penza 440026, Russia), D.Sc. (Engineering), Professor, ResearcherID: Q-9667-2017, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-6733>, salmin-penza@yandex.ru

Mikhail I. Kurashkin, Postgraduate Student of Chair of Technical Service of Machines, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), ResearcherID: B-1295-2019, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3473-8081>, mishakurashkin@gmail.com

Contribution of the authors:

V. A. Komarov – scientific guidance, formulation of the main directions of research, development of theoretical framework, preparation of the initial version of the article; V. V. Salmin – the finalization of the text, formation of general conclusions and literary analysis; M. I. Kurashkin – conducting monitoring of repair and servicing bases, processing of research results, computer work and visualization.

All authors have read and approved the final manuscript.