

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 631.153

DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-20-26

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРАХ ДЛЯ АПК**

ЛАВРОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник
ЗУБИНА ВАЛЕРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА✉, канд. техн. наук, младший научный сотрудник
lera_zubina@mail.ru✉

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ; 109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, 5

Аннотация. Механизированная технология производства продукции растениеводства представляет собой последовательность строго заданных во времени и пространстве воздействий на почву, семена, растения и удобрения. Выполнение этих требований возможно при определенном техническом обеспечении, которое является нормативной технологической потребностью. В связи с этим необходима разработка методов расчёта потребности в технике для растениеводства с использованием коэффициентов перевода физических единиц техники в эталонные единицы. Представлена характеристика эталонных условий при определении выработки машинно-тракторных агрегатов. В качестве эталонных машин приняты тракторы ТЭ-120 и ТЭ-150 (марки условные). Первый соответствует современному техническому уровню, что позволяет производить расчёты до 2025 г. Второй эталонный образец может использоваться в расчётах после 2025 г. В статье представлены методы расчёта технологической потребности в тракторах для сельскохозяйственных организаций (СХО), агрозон, федеральных округов, республик, областей и страны в целом. Рассмотрена структурная схема разработки нормативов потребности и определения технологически потребного машинно-тракторного парка России. Авторы показали, что благодаря условным (эталонным) коэффициентам каждая конкретная сельскохозяйственная организация может определить, сколько ей следует закупить необходимой техники для выполнения всего объёма работ в агросроки, а для регионов и страны в целом специалисты могут рассчитать не только оснащённость, но и потребность в технике на перспективу. Применение условных (эталонных) коэффициентов позволяет оценить существующий уровень обеспеченности регионов и страны в целом необходимыми машинами и определить нормативную потребность и количество техники различных типоразмеров, которые следует приобрести для технического обеспечения выполнения всех современных и перспективных технологий.

Ключевые слова: технологическая потребность, машинно-тракторный парк, сельскохозяйственное производство, количество необходимой техники, сельскохозяйственные организации (СХО), эталонная выработка трактора, условный эталонный гектар.

Формат цитирования: Лавров А.В., Зубина В.А. Методические подходы к оценке технологической потребности в сельскохозяйственных тракторах для АПК // Агроинженерия. 2021. № 1 (101). С. 20-26. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-20-26.

© Лавров А.В., Зубина В.А., 2021



ORIGINAL PAPER

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING
THE TECHNOLOGICAL NEED FOR FARM TRACTORS**

ALEKSANDR V. LAVROV, PhD (Eng), Key Research Engineer
VALERIYA A. ZUBINA✉, PhD (Eng), Junior Research Engineer

lera_zubina@mail.ru✉

Federal Scientific Agroengineering Center VIM; 109428, Russian Federation, Moscow, 1st Institutskiy Proezd Str., 5

Abstract. Mechanized technology of crop production is a sequence of impacts on soil, seeds, plants and fertilizers strictly specified in time and space. These requirements can be satisfied only in case certain technical support is provided, which is a regulatory technological need. In this regard, it is necessary to develop methods for assessing the demand for crop production equipment using the coefficients for converting physical units of equipment into reference units. The characteristic of reference conditions is presented when determining the performance of machine-tractor units. Tractors TE-120 and TE-150 (conditional brands) were taken as reference machines. The first one corresponds to the modern technical level, which allows making calculations until 2025. The second reference sample can be used in calculations after 2025.

The main technical characteristics of tractors are given. The paper presents methods for assessing the technological demand for tractors in agricultural enterprises, agrozones, federal districts, republics, regions and the country as a whole. The authors analyze the block diagram of the development standards for the demand and determine the technologically required size of the machine and tractor fleet in Russia. They show that each agricultural enterprise can determine how much equipment it should purchase to complete the entire amount of work in the agricultural period using conditional (reference) coefficients. For regions, federal districts and the country as a whole, specialists can not only estimate the number of equipment, but also predict the future demand for technological means. The use of conditional (reference) coefficients allows assessing the existing availability of the necessary machines and agricultural tractors in the regions and the country and determining the estimated demand and the number of various-sized equipment to be purchased to provide technical support for all modern and future technologies.

Key words: technological need for equipment, machine and tractor fleet, agricultural production, the amount of required equipment, agricultural enterprises, reference tractor output, conventional reference hectare.

For citation: Lavrov A.V., Zubina V.A. Methodological approaches to assessing the technological need for farm tractors // Agricultural Engineering, 2021; 1 (101): 20-26. (In Rus.). DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-20-26.

Введение. Рациональное развитие материально-технической базы является важнейшим фактором повышения эффективности и стабильности сельскохозяйственного производства.

Техническая оснащённость сельскохозяйственного производства оказывает решающее влияние на уровень трудовой занятости на селе и в городе. Исследования показывают, что один трактор на селе обеспечивает создание шести рабочих мест, причем труд одного сельанина обеспечивает занятость трёх рабочих мест в городе [1]. Поэтому научно обоснованная нормативная потребность в технике является актуальной федеральной задачей и должна служить важным вектором в увеличении объёмов производства всех сельскохозяйственных культур.

Количество технических средств тесно связано с объёмом производства продукции сельского хозяйства. С наименьшим отклонением технологических операций от агротехнических сроков недоборы и потери сельскохозяйственной продукции возникают в меньшей степени. Проведение технологических операций качественно и ближе к агросрокам позволяет минимизировать потери урожая, в связи с чем требуется обоснованное количество техники для их выполнения [2-5].

Цель исследования: разработка методов расчёта нормативной потребности в технике для растениеводства с использованием коэффициентов перевода физических единиц техники в эталонные единицы, позволяющей оценить потенциальную эффективность парка СХО, федеральных областей, регионов, а также страны в целом.

Материалы и методы. Проведен анализ состояния парка тракторов, выявлены негативные проблемы с оснащённостью разных типов хозяйств. Проведены расчёт и анализ динамики изменения средней мощности тракторов в парке. Обобщен обширный статистический материал по динамике изменения показателей производства основных сельскохозяйственных культур. Исследованы и уточнены условные (эталонные) коэффициенты. Разработаны методические подходы к определению потребности в технике для страны, федеральных округов, агрозон и сельскохозяйственных организаций с использованием условных (эталонных) коэффициентов.

Результаты и обсуждение. Потребность технических средств в период плановой экономики определялась

в соответствии с методикой ВИМ (рис. 1). Представленная схема методологически была основана на представлении сельского хозяйства страны ограниченной совокупностью модельных хозяйств, в которых потребность в технике определялась путем экономико-математического оптимального планирования [6]. При этом в качестве единицы измерения суммарной выработки тракторных агрегатов принимался «условный эталонный гектар» (условно-натуральная единица), то есть объём работ, соответствующий вспашке 1 га в условиях, принимаемых за эталонные:

удельное сопротивление – 0,50 кг/см² при скорости движения агрегата 5 км/ч;

глубина обработки – 20...22 см (средняя – 21 см);

агрофон – стерня зерновых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) при влажности почвы до 20...22%;

рельеф – ровный (угол наклона до 1°);

конфигурация – правильная (прямоугольная);

длина гона – 800 м;

высота над уровнем моря – до 200 м;

каменистость и препятствия – отсутствуют.

Выработка трактора данной марки в эталонных условиях, определяемая по методике технического нормирования, называлась *эталонной выработкой трактора*. Значения эталонной выработки за 7-часовую смену и за 1 час сменного времени тракторов различных марок, установленные по методике нормирования механизированных полевых работ, утверждались Министерством сельского хозяйства СССР и Всесоюзным объединением «Союзсельхозтехника» (1969 г.). За условный эталонный трактор принимался трактор, вырабатывающий за 1 час сменного времени один условный эталонный гектар. Перевод физических тракторов (помарочно) в условные эталонные основывался на соотношениях их эталонной выработки. Коэффициент перевода, равный 1,00, имели тракторы ДТ-75, Т-75 и Т-74 с мощностью двигателя 75 л.с. [7-8]. В настоящее же время в качестве эталонных машин приняты тракторы ТЭ-120 и ТЭ-150 (марки условные). Первый соответствует современному техническому уровню, что позволяет производить расчёты до 2025 г. Второй эталонный образец может использоваться в расчётах после 2025 г.

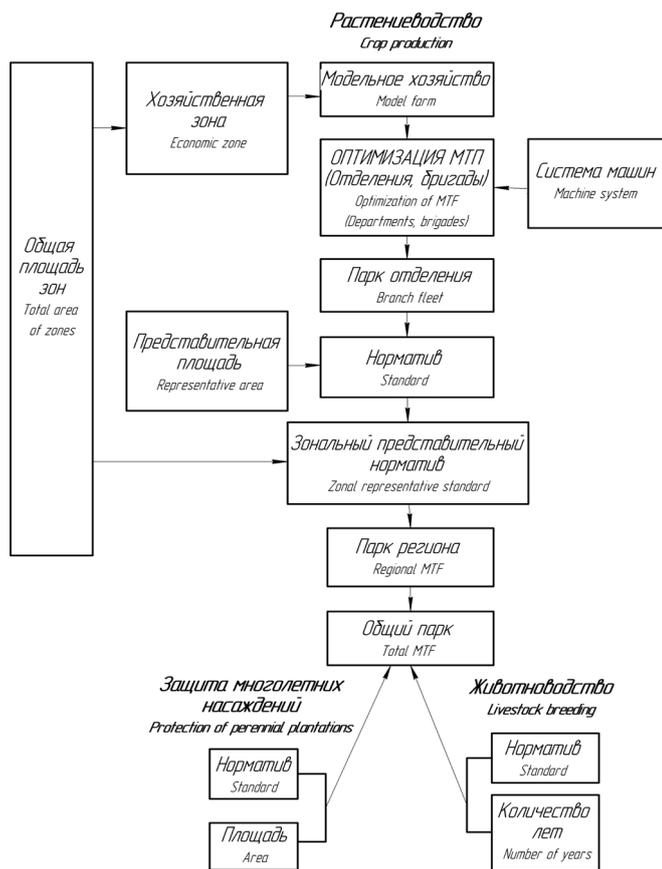


Рис. 1. Структурная схема разработки нормативов потребности и определение технологически требуемого машинно-тракторного парка России в дореформенный период

Fig. 1. Structural diagram of the development of standards of demand and determination of the technologically required machine and tractor fleet in Russia in the pre-reform period

На основании анализа данных количественного состава тракторного парка (рис. 2) Российской Федерации с 1990 по 2019 гг. и средней мощности тракторов в парке Российской Федерации с 1990 по 2019 гг. (рис. 3) был выявлен методический подход, который заключается в определении производительности пахотного агрегата с мощностью двигателя, соответствующей средней мощности в тракторном парке. Поэтому если производительность 1 га соответствовала средней для того времени мощности 75 л.с., то с повышением технического уровня тракторного парка и повышением средней мощности во всем парке в целом до 120 и 150 л.с. в эталонных условиях получены значения 1,4 и 1,7 соответственно [9-10].

Переход от плановой экономики к рыночным отношениям вызвал значительные изменения в обеспечении сельского хозяйства техникой. Если до 90-х гг. выпуск машин осуществлялся в основном только на заводах Министерства сельскохозяйственного машиностроения, то в настоящее время средства механизации производятся практически во всех республиках, областях и краях Российской Федерации как на федеральном, так и на региональном уровнях. Поэтому для определения потребности в необходимых средствах механизации на уровне хозяйств целесообразно использовать условные коэффициенты применительно к базовым типам техники.

Выполнение расчётов потребности в технике с использованием условных коэффициентов позволяет оценить существующий уровень обеспеченности хозяйства необходимыми машинами, и самое главное – определить нормативную потребность и количество техники различных типоразмеров, которые следует приобрести для оптимального технического обеспечения выполнения всех используемых и намечаемых к дальнейшему применению прогрессивных технологий [9].

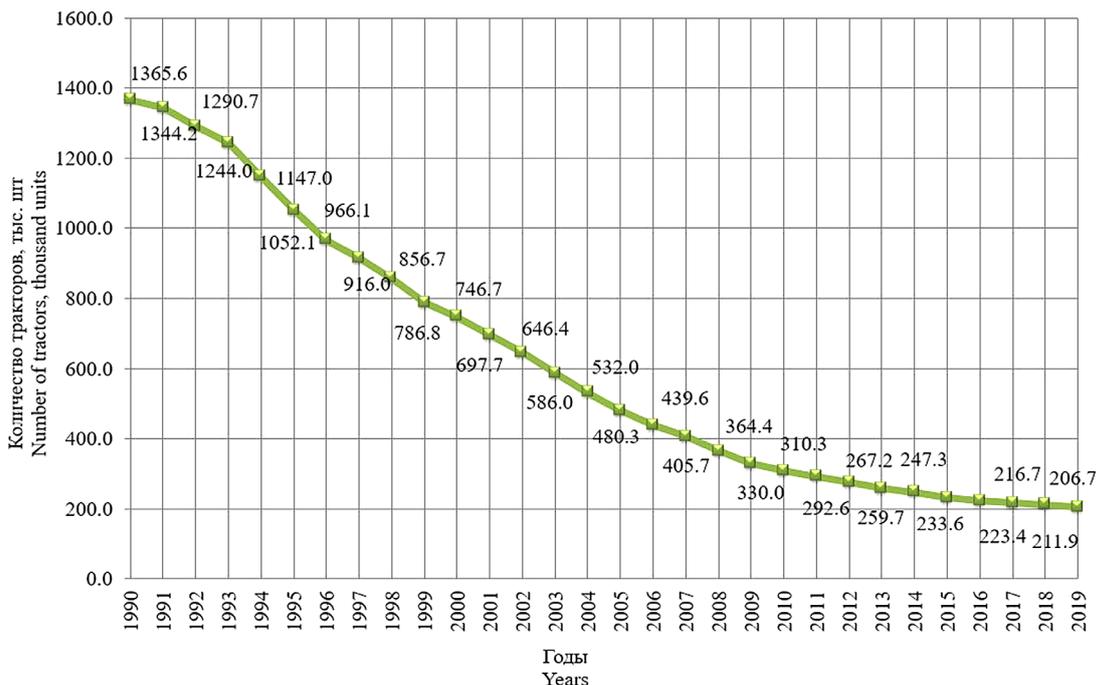


Рис. 2. Количественный состав тракторного парка с 1990 по 2019 гг.

Fig. 2. Quantitative composition of the tractor fleet from 1990 to 2019

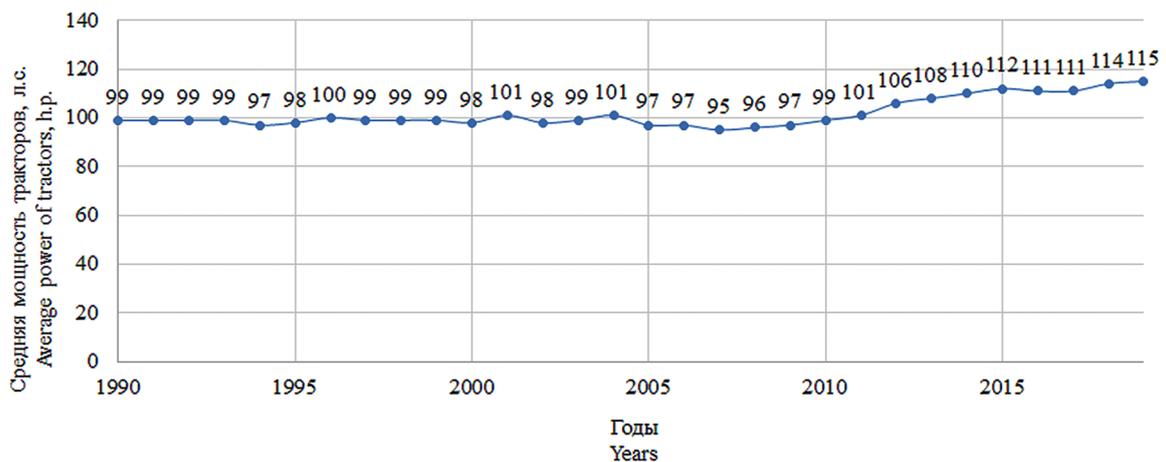


Рис. 3. Средняя мощность тракторов в парке РФ с 1990 по 2019 гг.

Fig. 3. Average power of tractors in Russia from 1990 to 2019

Для определения нормативной потребности в технике для любых СХО, федеральных областей и регионов страны необходима следующая информация:

1. Нормативы в разрезе федеральных округов, агрозон и страны в целом.
2. Специализация предприятия, чередование культур и севообороты.
3. Природно-климатические условия в зависимости от агрозоны и региона.
4. Площади пашни и площади посевов сельскохозяйственных культур, размеры полей.

5. Условные средние коэффициенты для крупных территориальных образований.

6. Индивидуальные условные коэффициенты для каждого технического средства.

7. Эталонные технические средства для каждой группы машин.

8. Наличие различных машин в стране, в целом, в федеральных округах.

9. Возделываемые культуры и предпочтительные технологии для повышения урожайности.

Определение количества необходимой техники для СХО осуществляется в несколько этапов (рис. 4).



Рис. 4. Этапы определения количества необходимой техники для хозяйства

Fig. 4. Stages of determining the amount of required equipment

На последнем этапе при сравнении имеющегося парка машин с нормативным в условных единицах следует обратить внимание на результат. Если в парке выявляется недостаток машин, то для определения количества

техники, которое необходимо закупить хозяйству для выполнения всего объема технологических работ в пределах агротехнических сроков, вся техника через условные коэффициенты переводится в физические единицы [11-12].

Определение потребности в технике для страны, федеральных округов и агрозон несколько иная, чем

определение потребности для хозяйства. Основные этапы ее определения представлены на рисунке 5.

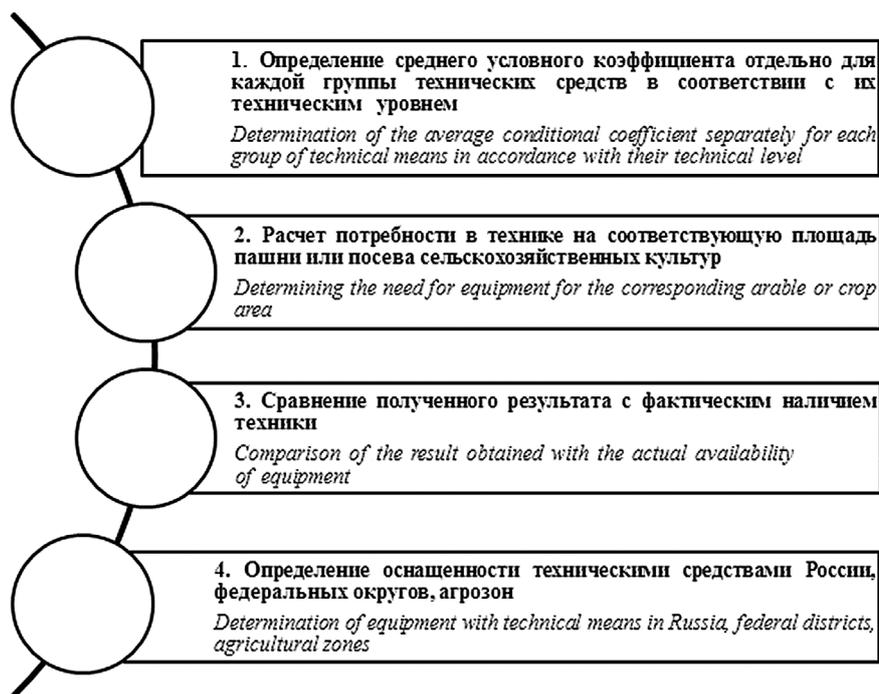


Рис. 5. Этапы определения количества необходимой техники для страны, федеральных округов, агрозон

Fig. 5. Stages of determining the amount of equipment required for the country, federal districts, agricultural zones

Выявлено, что с помощью условных (эталонных) коэффициентов каждая конкретная СХО может определить, сколько ей следует закупить необходимой техники для выполнения всего объема работ без нарушения агросроков. Полученные данные показывают направления развития машиностроения и механизации сельскохозяйственного производства. Определено, что в зависимости от изменения структуры посевных площадей, а также увеличения или уменьшения посевных площадей потребность в технике должна корректироваться [13].

Выводы

1. Методические подходы к расчёту определения количества необходимой техники позволяют оценить уровень обеспеченности СХО, федеральных округов, областей, регионов и России в целом необходимой техникой и определить для них нормативную потребность в количестве машин для выполнения всех технологических операций

в агротехнические сроки с учетом их нарушения и решения проблемы занятости сельского населения.

2. Подходы к определению потребности в технике для страны, федеральных округов и агрозон отличаются от подходов определения потребности в технике для отдельных СХО. Основное отличие заключается в определении среднего условного коэффициента отдельно для каждой группы технических средств в соответствии с их техническим уровнем.

3. Для увеличения и стабильного повышения объема сельскохозяйственной продукции необходимо полностью оснастить хозяйства мобильными энергетическими средствами с пополнением парка новыми высокопроизводительными машинами, а также повысить уровень обновления техники и сократить различные простои. В совокупности все эти причины ввиду недостатка техники влияют на недобор и потери урожая сельскохозяйственных культур. В дальнейших работах будет представлена методика расчета технологической потребности на конкретных примерах.

Библиографический список

1. Лавров А.В. Оптимизация количественно-возрастного состава тракторного парка сельскохозяйственной организации в условиях ограниченности ресурсов: дис. ... канд. техн. наук. М.: ВИМ, 2013. 136 с.
2. Лавров А.В., Шевцов В.Г., Зубина В.А. Анализ влияния продолжительности выполнения сельскохозяйственных операций на потери урожая в почвенно-климатических условиях Калужской области // Адаптивно-ландшафтные

References

1. Lavrov A.V. Optimizatsiya kolichestvenno-vozrastnogo sostava traktornogo parka sel'skohozyaystvennoy organizatsii v usloviyakh ogranichennosti resursov [Optimization of the quantitative-age composition of the tractor fleet of an agricultural enterprise in conditions of limited resources: PhD (Eng) thesis]. Moscow, VIM, 2013: 50-52. (In Rus.)
2. Lavrov A.V., Shevtsov V.G., Zubina V.A. Analiz vliyaniya prodolzhitel'nosti vypolneniya sel'skohozyaystvennykh

системы земледелия – основа эффективного использования мелиорированных земель: Сборник материалов Международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЗ. Тверь, 2017. С. 35-39.

3. Коротченя В.М., Бейлис В.М. и др. Разработать систему инновационных машинных технологий и техники нового поколения для производства основных видов сельскохозяйственных культур: Отчет о НИР. М.: Федеральное агентство научных организаций, 2015. 913 с.

4. Лавров А.В., Шевцов В.Г., Зубина В.А. Оценка действительно возможной урожайности основных культур Калужской области // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа эффективного использования мелиорированных земель: Сборник материалов Международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЗ. Тверь, 2017. С. 40-43.

5. Зубина В.А. Зависимость потерь сельскохозяйственных культур от продолжительности проведения сельскохозяйственных операций // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 137-141.

6. Елизаров В.П., Пилюгин Л.М., Бейлис В.М. и др. Нормативы потребности АПК в технике для растениеводства и животноводства. М.: Росинформагротех, 2013. С. 31-37.

7. Бейлис В.М. Общие технические и технологические требования к системе инновационных машинных технологий и техники // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 5. С. 49-52.

8. Измайлов А.Ю., Елизаров В.П., Антышев Н.М. и др. Методика использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности. М.: Росинформагротех, 2009. 53 с.

9. Зубина В.А. Обоснование формирования гармоничного тракторного парка сельскохозяйственных организаций при минимизации потерь сельскохозяйственной продукции: Дис. ... канд. техн. наук. М.: ВИМ, 2020. 172 с.

10. Зубина В.А. Анализ состояния ресурсного обеспечения сельскохозяйственного производства // Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Волгоград, 2018. С. 320-322.

11. Измайлов А.Ю., Елизаров В.П., Антышев Н.М. и др. Система технологий, типажей и параметры машин для комплексной механизации растениеводства: разработка и развитие в рыночных условиях. М.: ВИМ, 2010. 303 с.

12. Елизаров В.П., Антышев Н.М., Бейлис В.М. Методические рекомендации по разработке потребности сельского хозяйства в технике для растениеводства // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 10. С. 3-5.

13. Елизаров В.П., Антышев Н.М., Бейлис В.М. Аспекты разработки нормативов потребности сельского хозяйства в технике для растениеводства // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 9. С. 3-5.

operatsiy na poteri urozhaya v pochvenno-klimaticheskikh usloviyakh Kaluzhskoy oblasti [Analysis of the influence of the duration of agricultural operations on crop losses in the soil and climatic conditions of the Kaluga region], *Sbornik trudov: Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya – osnova effektivnogo ispol'zovaniya meliorirovannykh zemel'*. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii FGBNU VNIIMZ. Tver', 2017: 35-39. (In Rus.)

3. Korotchenya V.M., Beylis V.M. et al. Razrabotat' sistemu innovatsionnykh mashinnykh tehnologiy i tehniki novogo pokoleniya dlya proizvodstva osnovnykh vidov sel'skohozyaystvennykh kul'tur. Otchet o NIR [Developing a system of innovative machine technologies and equipment of a new generation for growing the main types of agricultural crops: research report]. Moscow, Federal'noe agentstvo nauchnykh organizatsiy, 2015: 3-15. (In Rus.)

4. Lavrov A.V., Shevtsov V.G., Zubina V.A. Otsenka deystvitel'no vozmozhnoy urozhaynosti osnovnykh kul'tur Kaluzhskoy oblasti [Assessment of the probable yield of the main crops of the Kaluga region]. In: *Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya – osnova effektivnogo ispol'zovaniya meliorirovannykh zemel'*. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii FGBNU VNIIMZ. Tver', 2017: 40-43. (In Rus.)

5. Zubina V.A. Zavisimost' poter' sel'skohozyaystvennykh kul'tur ot prodolzhitel'nosti provedeniya sel'skohozyaystvennykh operatsiy [Relationship between crop losses and the duration of agricultural operations]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2017; 50: 137-141. (In Rus.)

6. Elizarov V.P., Pilyugin L.M., Beylis V.M. et al. Normativy potrebnosti APK v tehnike dlya rastenievodstva i zhivotnovodstva [Standardized needs of agricultural enterprises in equipment for plant growing and livestock breeding]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2013: 31-37. (In Rus.)

7. Beylis V.M. Obshchie tekhnicheskie i tekhnologicheskie trebovaniya k sisteme innovatsionnykh mashinnykh tehnologiy i tekhniki [General technical and technological requirements for the system of innovative machine technologies and equipment]. *Traktory i sel'khoz mashiny*, 2016; 5: 49-52. (In Rus.)

8. Izmaylov A.Yu., Elizarov V.P., Antyshev N.M. et al. Metodika ispol'zovaniya uslovykh koeffitsientov perevoda traktorov, zernouborochnykh kombaynov v etalonne edinitsy pri opredelenii normativov ikh potrebnosti [Method of using conditional coefficients for converting tractors and combine harvesters into reference units when determining their required number]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2009: 9-12. (In Rus.)

9. Zubina V.A. Obosnovanie formirovaniya garmonichnogo traktornogo parka sel'skohozyaystvennykh organizatsiy pri minimizatsii poter' sel'skohozyaystvennoy produktsii [Rationale for the formation of a well-balanced tractor fleet of agricultural organizations while minimizing losses of farm produce: PhD (Eng) thesis]. Moscow, FGBNU FNATS VIM, 2020: 92-93. (In Rus.)

10. Zubina V.A. Analiz sostoyaniya resursnogo obespecheniya sel'skohozyaystvennogo proizvodstva [Analysis of the state of resource availability of agricultural production]. *Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh issledovateley*. Volgograd, 2018: 320-322. (In Rus.)

11. Izmaylov A.Yu., Elizarov V.P., Antyshev N.M. et al. Sistema tehnologiy, tipazhey i parametry mashin dlya kompleksnoy mehanizatsii rastenievodstva: razrabotka i razvitiye v rynochnykh usloviyakh [System of technologies, types and parameters of machines for the complex mechanization

of crop production: further development in market conditions]. Moscow, VIM, 2010: 303. (In Rus.)

12. Elizarov V.P., Antyshev N.M., Beylis V.M. Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke potrebnosti sel'skogo khozyaystva v tekhnike dlya rastenievodstva [Methodological recommendations for determining agricultural needs in equipment for plant growing]. *Traktory i sel'hozmashiny*, 2011; 10: 3-5. (In Rus.)

13. Elizarov V.P., Antyshev N.M., Beylis V.M. et al. Aspekty razrabotki normativov potrebnosti sel'skogo khozyaystva v tekhnike dlya rastenievodstva [Aspects of standardizing needs of agricultural enterprises in crop production equipment]. *Traktory i sel'hozmashiny*. 2011; 9: 3-5. (In Rus.).

Критерии авторства

Лавров А.В., Зубина В.А. выполнили теоретические исследования, на основании полученных результатов провели обобщение и подготовили рукопись. Лавров А.В., Зубина В.А. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 14.09.2020 г.

Одобрена после рецензирования 19.09.2020 г.

Принята к публикации 18.01.2021 г.

Contribution

A.V. Lavrov, V.A. Zubina performed theoretical studies, and based on the results obtained, generalized the results and wrote a manuscript. A.V. Lavrov, V.A. Zubina have equal author's rights and bear equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received 14.09.2020

Approved after reviewing 19.09.2020

Accepted for publication 18.01.2021

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 632.93: 632.934.1: 631.348.4

DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-26-35

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

ДОРОХОВ АЛЕКСЕЙ СЕМЕНОВИЧ, член-корр. РАН, д-р техн. наук

dorokhov.vim@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4758-3843>

СТАРОСТИН ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ, канд. техн. наук

ЕЩИН АЛЕКСАНДР ВАДИМОВИЧ✉, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

vim@vim.ru✉

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ; 109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, 5

Аннотация. Современное интенсивное высокопродуктивное сельскохозяйственное производство должно базироваться на сочетании различных видов мероприятий по защите растений: карантинных, агротехнических, химических, селекционных, биологических, механических и физических методов, с учетом баланса между их эффективностью, минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду и экономической целесообразностью. В статье рассмотрены достоинства и недостатки перечисленных методов. Химический метод защиты растений, несмотря на недостатки, является одним из наиболее востребованных производительных и эффективных методов. Негативное влияние химического метода можно существенно снизить ужесточением требований к безопасности применения пестицидов для окружающей среды и здоровья человека, обеспечением адресного внесения препарата непосредственно на объект обработки, повышением качества внесения и снижением потерь рабочей жидкости, применением препаратов с более узким спектром действия и малым временем разложения. Указано, что для достижения максимальной эффективности химической обработки распылители опрыскивателей должны обеспечивать монодисперсный распыл, и при этом должна быть возможность регулировки размеров капель монодисперсного аэрозоля в пределах от 10 до 150 мкм. Технические средства для защиты растений должны оснащаться технологиями, позволяющими устранять или минимизировать снос рабочей жидкости в результате воздействия ветра и испарения и обеспечивающими принудительное осаждение капель аэрозоля на объекты обработки для уменьшения потерь рабочей жидкости.