

Научно-технический потенциал как главный фактор развития механизации сельского хозяйства

Юлия Сергеевна Ценч,
доктор технических наук,
ведущий научный сотрудник,
e-mail: vimasp@mail.ru

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Российская Федерация

Реферат. Показали, что приоритетным направлением научно-технологического развития агропромышленного комплекса должен стать переход к передовым цифровым, интеллектуальным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, к искусственному интеллекту. Отметим важность дальнейшей эволюции агроинженерной науки и образования, сотрудничества агроинженерных учреждений, инновационных подходов и решений, отражающих современное состояние и направления развития агропромышленного комплекса. Обосновали актуальность исследования опыта становления и развития системы агроинженерных научных институтов, агроинженерных вузов, машиноиспытательных станций, совместная скоординированная деятельность которых позволила сформировать мощный научно-технический потенциал, выстроить многопрофильное комплексное агроиндустриальное производство и обеспечить продовольственную безопасность страны. (*Цель исследования*) Выявить общие эволюционные факторы развития специализированных инфраструктурных учреждений, особенности формирования научной агроинженерной платформы для создания отечественных систем и комплексов сельскохозяйственных машин. (*Материалы и методы*) Установили хронологические рамки исследования, отметив особенности трех основных периодов последнего столетия. Охарактеризовали реформы агроинженерных научных и образовательных учреждений. (*Результаты и обсуждение*) Исследованы и выявлены эволюционные факторы становления агроинженерных вузов, научных учреждений, машиноиспытательных станций в 1920-2020 годах. (*Выводы*) Доказали, что сформированный и непрерывно развивающийся научно-технический потенциал стал основой для создания систем высокоэффективных сельскохозяйственных машин и оборудования, способствовал превращению сельского хозяйства в высокоэффективное механизированное производство и обеспечил продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: интеллектуальное сельское хозяйство, эволюционные факторы, научно-техническая платформа механизации сельского хозяйства, потенциал агроинженерной науки, агроинженерные инфраструктурные учреждения, машиноиспытательные станции.

■ **Для цитирования:** Ценч Ю.С. Научно-технический потенциал как главный фактор развития механизации сельского хозяйства // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2022. Т. 16. №2. С. 4-13. DOI 10.22314/2073-7599-2022-16-2-4-13. EDN BRHXCXU.

Scientific and Technological Potential as the Main Factor for Agricultural Mechanization Development

Yuliya S. Tsench,
Dr.Sc.(Eng.), leading researcher,
e-mail: vimasp@mail.ru

Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation

Abstract. The priority direction for the scientific and technological development of the agro-industrial complex is shown to be the transition to advanced digital smart technologies, robotic systems, new materials and design methods, to artificial intelligence. The importance of further evolution is noted for such areas as agro-engineering science and education, cooperation of agro-engineering institutions, innovative approaches and solutions that reflect the current state and tendencies in the development of the agro-industrial complex. The relevance is substantiated for studying the experience of the foundation and development of a system of agro-engineering scientific institutes, agro-engineering universities, machine trial stations, whose coordinated activity made

it possible to form a powerful scientific and technological potential, build a multi-profile integrated agro-industrial production and ensure the country's food security. (*Research purpose*) To identify the general evolutionary factors in the development of specialized infrastructure institutions, the key development features of a scientific agro-engineering platform for creating the domestic systems and complexes of agricultural machines. (*Materials and methods*) Established the chronological framework of the study, noting the features of the three main periods of the last century. Characterized the reforms of agroengineering scientific and educational institutions. (*Results and discussion*) The evolutionary factors of the formation of agroengineering universities, scientific institutions, machine testing stations in 1920-2020 are investigated and identified. (*Conclusions*) It is proved that the formed and continuously developing scientific and technological potential became the basis for creating the systems of highly efficient agricultural machinery and equipment, contributed to the agriculture transformation into a highly efficient mechanized production and ensured the country's food security.

Keywords: smart agriculture, evolutionary factors, scientific and technological platform of agricultural mechanization, potential of agro-engineering science, agro-engineering infrastructure institutions, machine trial stations.

For citation: Tsench Yu.S. Nauchno-tekhnicheskiy potentsial kak glavnyy faktor razvitiya mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva [Scientific and technological potential as the main factor in the development of agricultural mechanization]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii*. 2022. Vol. 16. N2. 4-13 (In Russian). DOI 10.22314/2073-7599-2022-16-2-4-13. EDN BRHXCXU.

Приоритетным направлением научно-технологического развития агропромышленного комплекса должен стать переход к передовым цифровым, интеллектуальным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, к искусственному интеллекту [1-4].

Реализация такого перехода способствует созданию «умного», или «интеллектуального» сельского хозяйства, резкому повышению эффективности производства сельскохозяйственной продукции, улучшению условий труда и безопасности персонала и окружающей среды [5-8].

Поэтому, на наш взгляд, необходимы дальнейшая эволюция агроинженерной науки и образования, укрепление сотрудничества агроинженерных учреждений, изыскание инновационных подходов и решений, отражающих современное состояние и направления развития экономики и нашей страны в целом.

В этой связи актуально исследование опыта становления и развития системы агроинженерных научных институтов, вузов, машиноиспытательных станций [11-14]. Их совместная скоординированная деятельность позволила сформировать мощный научно-технический потенциал, выстроить многопрофильное комплексное агроиндустриальное производство и обеспечить продовольственную безопасность страны [12, 13].

Цель исследования – выявление общих эволюционных факторов развития агроинженерных инфраструктурных учреждений, особенностей формирования научной агроинженерной платформы для создания отечественных систем и комплексов сельскохозяйственных машин.

Материалы и методы. Логика проведенного исследования потребовала определения характерных временных периодов (табл. 1). Выделенные перио-

ды имеют особые черты, существенным образом отличаются друг от друга экономическими, социальными и технологическими факторами [8].

Таблица 1 ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ РАМКИ ИССЛЕДОВАНИЯ CHRONOLOGICAL FRAMEWORKS OF THE RESEARCH	
Периоды Time periods	Факторы Features
Первый First 1920-1941 гг.	Восстановление разрушенного хозяйства, становление плановой экономики, создание крупного социалистического производства, программы индустриализации и коллективизации Economic restructuring, establishment of a planned economy, development of large-scale socialist production, industrialization and collectivization programs
Второй Second 1945-1991 гг.	Интенсивное развитие всех сфер социально-экономической жизни страны, создание агропромышленного комплекса, комплексная механизация сельского хозяйства Intensive development of all spheres of the country's socio-economic life, development of an agro-industrial complex, complex mechanization of agriculture
Третий Third 1991-2021 гг.	Изменение социально-экономических отношений, становление рыночной экономики, приватизация сельскохозяйственных предприятий и заводов сельхозмашиностроения Changes in the socio-economic relations, establishment of a market economy, privatization of agricultural enterprises and agricultural engineering plants

Нашими исследованиями установлено, что задачи и инфраструктура агроинженерной науки и образования в эти периоды принципиально различались.

На первом этапе организованы первые агроинженерные вузы, научные институты (НИИ) и машиноиспытательные станции (МИС) – при чрезвычайном дефиците ресурсов, в очень трудных условиях предвоенного подъема страны.

Второй период отмечен плановым комплексным развитием системы агроинженерных вузов, НИИ и МИС.

Для третьего характерны реформирование и развитие этих агроинженерных учреждений в условиях рыночной экономики [14, 15].

Социально-экономические отношения последних 30 лет привели к серьезному реформированию российской агроинженерной науки и образования [9-11]. Многие прежние связи между научными, образовательными и производственными организациями оказались нарушенными.

Система агроинженерных вузов распалась, некоторые региональные НИИ и машиноиспытательные станции были ликвидированы (табл. 2). Заводы сельхозмашиностроения оказались без научно-технического сопровождения [14].

Результаты и обсуждение. Исследованы и выявлены эволюционные факторы становления агроинженерных вузов, научных учреждений, машиноиспытательных станций в 1920-2020 гг. (табл. 3).

Таблица 2		Table 2	
РЕФОРМЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ (1991-2021 годы) REFORMS OF AGRO-ENGINEERING SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS (1991-2021)			
Учреждения / Institutions		Реформы / Reforms	
Агроинженерные вузы Agroengineering universities		Слияние с сельскохозяйственными университетами Integration with agricultural universities	
Агроинженерные научно-исследовательские учреждения Agroengineering research institutions		Объединение, переподчинение, частичная ликвидация Integration, control transfer, partial liquidation	
Машиноиспытательные станции Machine trial stations		Частичная ликвидация Partial liquidation	
Россельхозакадемия, отделение механизации и электрификации сельского хозяйства The Russian Academy of Agriculture Sciences, branch of mechanization, electrification and automation of agriculture		Слияние с Российской академией наук Integration with the Russian Academy of Agriculture Sciences	

Таблица 3			Table 3		
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ СОЗДАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА EVOLUTIONARY FACTORS IN THE CREATION OF A SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR AGRICULTURAL MECHANIZATION					
Внутренние факторы становления научно-технической платформы Internal factors in the formation of a scientific and technological platform					
Агроинженерные вузы agroengineering universities		Научно-исследовательские учреждения research institutions		Машиноиспытательные станции machine trial stations	
1920-1941 годы <i>Внешние эволюционные факторы, характерные для исторического периода: становление плановой экономики; план ГОЭЛРО; коллективизация; индустриализация; создание крупного социалистического производства</i> <i>External evolutionary factors typical of the historical period: establishment of a planned economy; GOELRO plan; collectivization; industrialization; development of large-scale socialist production</i>					
Размещение агроинженерных вузов в перспективных развивающихся регионах РФ с учетом особенностей почвенно-климатических, агротехнических и производственных условий Locating agroengineering universities in the promising regions of the Russian Federation, taking into account the peculiarities of the soil, climatic, agrotechnical and production conditions		Создание мощного фундамента агроинженерной науки; принятие первых законов и нормативных актов по механизации сельского хозяйства и сельскохозяйственному машиностроению Building a powerful foundation of agro-engineering science; adopting first laws and regulations on the mechanization of agriculture and agricultural engineering		Создание методических основ машиноиспытаний, заложенных академиком В.П. Горячкиным, и их использование на первых машиноиспытательных станциях страны в 1905-1917 и 1920-1930 гг. Developing the fundamentals of the machine testing methodology, laid down by Academician V.P. Goryachkin, using it at the country's first machine trial stations in the periods of 1905-1917 and 1920-1930	
Использование местных ресурсов для обеспечения учебного процесса: машиностроительных заводов, сельскохозяйственных предприятий, конструкторских бюро, опытных станций, МТС и т.п. Using local resources to facilitate the educational process: machine-building plants, agricultural enterprises, design bureaus, experimental stations, machine tractor stations (MTS), etc.		Создание Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ) и в ней – секции механизации сельского хозяйства, руководителями которой в довоенный период были академики В.П. Горячкин (1935 г.) и М.С. Сиваченко (1935-1943 гг.) Establishing the Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences (VASKhNIL) and its agriculture mechanization section, whose leaders in the pre-war period were Academicians V.P. Goryachkin (1935) and M.S. Sivachenko (1935-1943)		Создание первой машиноиспытательной станции В.П. Горячкиным Establishing the first machine trial station by V.P. Goryachkin	

Привлечение преподавателей из машиностроительных институтов, классических университетов, ведущих ученых-исследователей, инженеров, специалистов-практиков сельскохозяйственного производства Engaging teachers of engineering institutes, classical universities, leading researchers and scientists, engineers, agricultural practitioners	Создание и быстрое развитие первых научных школ в области агроинженерной науки, которыми руководили выдающиеся ученые: В.П. Горячкин, Д.Д. Арцыбашев, И.И. Артоболевский, М.С. Сиваченко, В.Н. Болтинский, В.А. Желиговский, М.Н. Летошнев, Б.С. Свиричевский, М.Х. Пигулевский, М.Г. Евреинов, Д.К. Карельских, Е.Д. Львов, Б.А. Линтварев, В.Ю. Ган, М.В. Сабликов The establishment and rapid development of the first scientific agroengineering schools, headed by the outstanding scientists: V.P. Goryachkin, D.D. Artsybashev, I.I. Artobolevskiy, M.S. Sivachenko, V.N. Boltinskiy, V.A. Zheligovskiy, M.N. Letoshnev, B.S. Svirshchevskiy, M.Kh. Pigulevskiy, M.G. Evreinov, D.K. Karelskikh, E.D. Lvov, B.A. Lintvarev, V.Yu. Gan, M.V. Sablikov	Внесение огромного вклада в организационную и научно-методическую деятельность первых МИС российскими учеными: Д.Д. Арцыбашевым, В.П. Горячкиным, Ю.А. Вейсом, В.Ю. Ганом, К.И. Дебу, Г.А. Латышевым, С.Н. Лениным, К. Шиндлером, А.А. Барановским, М.Х. Пигулевским, Б.А. Линтваревым, А.Б. Трейвасом. Создание союзной, а затем Российской системы государственных испытаний сельскохозяйственных машин A huge contribution to the organizational, scientific and methodological activities of the first machine trial stations by the Russian scientists: D.D. Artsybashev, V.P. Goryachkin, Yu.A. Weiss, V.Yu. Gan, K.I. Debu, G.A. Latyshev, S.N. Lenin, K. Schindler, A.A. Baranovskiy, M.Kh. Pigulevskiy, B.A. Lintvarev, A.B. Treivas. Creating the federal, and then the Russian system of state testing of agricultural machines
Становление научных школ в области теории сельскохозяйственных машин, технического и энергетического обеспечения сельского хозяйства Development of scientific schools in the theory of agricultural machines, technical and energy support of agriculture	Разработка и постановка на производство первых отечественных пахотных и пропашных тракторов, комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и других важнейших сельскохозяйственных машин Development and putting into production of the first domestic arable and tilled tractors; harvesters; soil-cultivating, sowing and other important agricultural machines	Принятие в период становления и стремительного развития сельскохозяйственного машиностроения и механизации сельского хозяйства в 1930-1941 гг. тактики ускоренных испытаний техники временными комиссиями на базе существующих научных, учебных и производственных организаций. В этот период основной действующей базой для проведения полевых испытаний и исследований техники служила научно-исследовательская машиноиспытательная станция (НИМИС), располагавшаяся в южной степной зоне страны (г. Зерноград Ростовской области) Создание оригинальных методик, приборов и инструментов для проведения лабораторно-полевых испытаний всех групп сельскохозяйственных машин и оборудования
Получение студентами навыков рабочих профессий (тракторист, комбайнер, водитель-электрик) Obtaining by students the skills of working professions (tractor driver, harvester operator, driver- electrician)	Разработка основ теории, издание первых фундаментальных научных трудов и учебников по сельскохозяйственным машинам, процессам механизации и электрификации сельского хозяйства, применению сельскохозяйственных машин и электрической энергии в сельском хозяйстве Development of the theory fundamentals, publication of the first seminal scientific works and textbooks on agricultural machines, the processes of agriculture mechanization and electrification, the use of agricultural machines and electrical energy in agriculture	Temporary commissions' adoption of the tactics for the equipment accelerated testing based on the existing scientific, educational and industrial organizations during the period of the formation and rapid development of agricultural engineering and agricultural mechanization in 1930-1941.. During this period, the main operating base for the equipment field testing and research was the research machine trial station (NIMIS), located in the southern steppe zone of the country (Zernograd, Rostov Region) Development of original methods, devices and tools for laboratory and field testing of all groups of agricultural machinery and equipment
Совмещение учебы и производственной деятельности студентов агроинженерных вузов на машиностроительных заводах и сельскохозяйственных предприятиях Combining agroengineering students' studying and production activities at machine-building plants and agricultural enterprises	Основание новых научных направлений и дисциплин: земледельческой механики; теории сельскохозяйственных машин; теории тракторов и автомобилей; механической технологии сельскохозяйственных материалов; эксплуатации машинно-тракторного парка; применения электрической энергии в сельском хозяйстве; организации и технологии ремонта машин Developing new scientific areas and subjects: agricultural mechanics; theories of agricultural machines; theories of tractors and automobiles; mechanical technology of agricultural materials; machine and tractor fleet operation; application of electric energy in agriculture; machine repair and maintenance technology	Создание системы испытаний сельскохозяйственной техники в механизированном аграрном производстве России как специфического научно-методического и информационного инструмента государственного уровня, направленного на апробацию, исследование, выявление работоспособности, функциональности, безопасности, определение наиболее предпочтительных образцов техники для постановки на производство, контроль качества серийной техники Developing a testing system for agricultural machinery used in the mechanized agricultural production of Russia and using it at the state level as a specific scientific, methodological and information tool aimed at testing, examining and identifying machine working capacity, functionality and safety; determining the most preferred models for production; standard machinery quality control
Формирование источника социального и культурного развития в агроинженерных вузах сельскохозяйственных регионов страны Creating a center of social and cultural development in agroengineering universities of the country's agricultural regions	Создание первых научно-исследовательских институтов в области механизации сельского хозяйства и сельскохозяйственного машиностроения (ВИМ, ВИЭСХ, ВИСХОМ, НАТИ, НАМИ) Establishing first research institutes in the field of agricultural mechanization and agricultural engineering (VIM, VIESH, VISHOM, NATI, NAMI)	Создание союзной, а затем Российской системы государственных испытаний сельскохозяйственных машин Creating the federal, and then the Russian state system of testing agricultural machines

1945-1991 годы Внешние эволюционные факторы, характерные для исторического периода: послевоенное восстановление народного хозяйства; развитие всех сфер социально-экономической жизни страны; укрупнение колхозов и совхозов; создание эффективного комплексного аграрного производства; комплексная механизация сельского хозяйства; формирование агропромышленного комплекса External evolutionary factors typical of the historical period: post-war restoration of the national economy; development of all spheres of the country's socio-economic life; collective and state farms enlargement; creating an effective integrated agricultural production; complex mechanization of agriculture; creating an agro-industrial complex		
Завершение создания стройной системы агроинженерных институтов и факультетов механизации и электрификации сельского хозяйства Открытие Белорусского института механизации сельского хозяйства (БИМСХ) Finalizing the creation of a well-ordered system of agro-engineering institutes and faculties of agriculture mechanization and electrification Foundation of the Belarusian Institute of Agricultural Mechanization	Развитие научно-технической платформы и всех сфер механизации сельского хозяйства и сельскохозяйственного машиностроения: - формирование сети центральных и региональных научно-исследовательских агроинженерных институтов; - создание научно-технической базы для реализации комплексной механизации и электрификации сельскохозяйственного производства; - разработка и реализация Системы машин и технологий для растениеводства и животноводства; - создание и постановка на производство важнейших комплексов машин и оборудования для сельскохозяйственного производства и перерабатывающих отраслей - развитие научных школ в сфере механизации, электрификации сельскохозяйственного производства, технического сервиса и надежности машин; - подготовка учеными агроинженерных НИИ фундаментальных научных трудов, капитальных монографий, книг и учебников; - доведение уровня механизации большинства важнейших технологических процессов до 100%	Создание в 1948 г. в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР системы государственных испытаний сельскохозяйственной техники Организация сети зональных государственных машиноиспытательных станций Creating a system of state tests for agricultural machinery in accordance with the Decree of the Council of Ministers of the USSR in 1948 Setting up a network of zonal state machine trial stations
Подготовка инженерных кадров для агропромышленного комплекса в 8 специализированных агроинженерных вузах, на 47 инженерных факультетах сельскохозяйственных вузов Создание факультетов заочного обучения и повышения квалификации Training the engineering personnel for the agro-industrial complex in 8 specialized agro-engineering universities, at 47 engineering faculties of agricultural universities Creating the faculties of distance learning and advanced training	Развитие научно-технической платформы и всех сфер механизации сельского хозяйства и сельскохозяйственного машиностроения: - формирование сети центральных и региональных научно-исследовательских агроинженерных институтов; - создание научно-технической базы для реализации комплексной механизации и электрификации сельскохозяйственного производства; - разработка и реализация Системы машин и технологий для растениеводства и животноводства; - создание и постановка на производство важнейших комплексов машин и оборудования для сельскохозяйственного производства и перерабатывающих отраслей - развитие научных школ в сфере механизации, электрификации сельскохозяйственного производства, технического сервиса и надежности машин; - подготовка учеными агроинженерных НИИ фундаментальных научных трудов, капитальных монографий, книг и учебников; - доведение уровня механизации большинства важнейших технологических процессов до 100% Development of a scientific and technological platform and all areas of agricultural mechanization and agricultural engineering: - developing a network of central and regional research agro-engineering institutes; - creating a scientific and technological base for the implementation of complex mechanization and electrification of agricultural production; - developing and implementing the system of machines and technologies for crop and livestock production; - creating and producing the most important complexes of machines and equipment for agricultural production and processing industries; - development of scientific schools in the field of agricultural production mechanization and electrification, technical service and machine reliability; - preparing seminal scientific works, monographs, books and textbooks by scientists of agroengineering research institutes; - achieving a 100% level of mechanization for the most important technological processes	Придание Государственным испытаниям статуса важнейшего звена в системе создания и внедрения новейшей сельскохозяйственной техники Формирование научно обоснованных систем и принципов государственных испытаний, суть которых состоит в следующем: - зональный принцип оценки техники, согласно которому машины испытываются и оцениваются в тех почвенно-климатических зонах, для которых они предназначены; - сравнительный принцип испытаний; - единый методологический подход при проведении испытаний, основанный на комплексе разработанных нормативных и методических документов; - применение однотипного метрологического оборудования, информационного и программного обеспечения Giving the state tests the status of the most important link in the system of creating and implementing the latest agricultural machinery Creating scientifically substantiated systems and principles of state tests, whose essence is as follows: - the zonal principle of equipment assessment, according to which machines are tested and evaluated in the soil and climatic zones they are created for; - principle of comparative testing; - a unified methodological approach to testing, based on a set of regulatory and methodological documents - using one-type metrological equipment, and information software
Укрепление научных школ. Расширение аспирантуры и докторантуры. Развитие учебно-исследовательской инфраструктуры: отраслевых и проблемных лабораторий, вычислительных центров, патентных отделов, научно-технических библиотек Scientific schools strengthening. Postgraduate and doctoral studies expansion. Development of educational and research infrastructure: industry and problem laboratories, computer centers, patent departments, scientific and technical libraries	Укрепление научных школ. Расширение аспирантуры и докторантуры. Развитие учебно-исследовательской инфраструктуры: отраслевых и проблемных лабораторий, вычислительных центров, патентных отделов, научно-технических библиотек Scientific schools strengthening. Postgraduate and doctoral studies expansion. Development of educational and research infrastructure: industry and problem laboratories, computer centers, patent departments, scientific and technical libraries	В Российской Федерации с 1991 года действовали 13 МИС, 2 отдела испытаний в НИИ, 14 опытных хозяйств, инженерный центр с опытным производством, научно-исследовательский институт по испытанию тракторов и сельхозмашин (КубНИИТИМ). Станции, располагавшиеся в бывших союзных республиках, продолжили свою деятельность самостоятельно In the Russian Federation, since 1991, there have been 13 MIS, 2 testing departments in research institutes, 14 experimental farms, an engineering center with pilot production, a research institute for testing tractors and agricultural machinery (KubNIITIM). The stations located in the former Soviet republics continued their activities independently
Сотрудничество агроинженерных вузов с НИИ, МИС и крупными машиностроительными заводами Agroengineering universities' cooperation with scientific research institutes, machine trial stations and large machine-building plants		

1991-2021 годы

Внешние эволюционные факторы, характерные для исторического периода: новые социально-экономические отношения; изменение системы государственного управления; становление рыночной экономики; акционирование и приватизация колхозов и совхозов, предприятий сельскохозяйственного машиностроения

External evolutionary factors typical of the historical period: new socio-economic relations; change in the system of public administration; the formation of a market economy; corporatization and privatization of collective and state farms, agricultural engineering enterprises

Переход на трехуровневую систему агроинженерного высшего образования
Укрепление и развитие материально-технической базы, создание профильных оснащенных лабораторий

Развитие научных исследований и учебно-исследовательской работы в области информатизации, цифровых технологий и искусственного интеллекта, нанотехнологий, компьютеризации: преобразование институтов механизации и электрификации сельского хозяйства в агроинженерные университеты (Московский, Челябинский, Саратовский) и агроинженерную академию (Азово-Черноморскую); последующее слияние агроинженерных вузов с крупными сельскохозяйственными университетами; активизация подготовки кандидатов и докторов наук; открытие и успешная работа диссертационных советов; создание базовых кафедр совместно с крупными НИИ и производственными предприятиями; углубление и развитие сотрудничества в области создания образовательных и исследовательских программ с иностранными университетами; создание профильных специализированных классов и лабораторий на базе крупных иностранных производственных компаний

С 2012 года подготовка агроинженерных кадров в магистратуре осуществляется в НИИ и научных центрах

Transition to a three-level system of agroengineering higher education Strengthening and development of the material and technical base, creating specialized highly equipped laboratories

Development of scientific investigation, educational and research work in the field of informatization, digital technologies and artificial intelligence, nanotechnologies, computerization: transformation of institutes of mechanization and electrification of agriculture into agroengineering universities (Moscow, Chelyabinsk, Saratov) and agroengineering Academy (Azov-Black Sea); subsequent merger of agroengineering universities with large agricultural universities; activation of the training of candidates and doctors of sciences; opening and successful work of dissertation councils; creation of basic departments together with large research institutes and manufacturing enterprises; deepening and development of cooperation in the field of educational and research programs with foreign universities; creation of specialized specialized classes and laboratories on the basis of large foreign manufacturing companies (Claes, Amazon, Querneland, John Deere, Eurotechnics, etc.).

Since 2012 the training of agroengineering personnel in the magistracy is also carried out at the Research Institute.

Создание 30 января 1992 г. Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН, Россельхозакадемия), а в ее составе – Отделения механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Объединение в октябре 2013 г. в рамках реформы Российской академии наук (РАН) государственных академий – Российской академии медицинских наук (РАМН) и Россельхозакадемии с РАН. Россельхозакадемия преобразована в Отделение сельскохозяйственных наук РАН, в составе которого организована секция механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Создание в 2010 году Федерального научного агроинженерного центра ВИМ на базе института ВИМ. В результате реорганизации к ВИМу присоединены пять ведущих агроинженерных НИИ: ВИЭСХ, ГОСНИТИ, СЗ НИПТИМЭСХ, ВНИИМЖ, ВНИИПТИ (Санкт Петербург), ВНИИМЖ (Подольск), НИКПТИЖ (Рязань) В настоящее время Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ является ведущим научно-исследовательским комплексом страны в области агроинженерной науки, создания механизированных и автоматизированных технологий и технических средств для агропромышленного комплекса страны. Основные направления научных исследований и разработок этого периода: создание высокопроизводительных энергосберегающих экологически безопасных машинных комплексов; автоматизированной и роботизированной техники для растениеводства и животноводства; машин и оборудования на альтернативных источниках энергии; инновационных методов технического сервиса техники

Establishing the Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS, Rosselkhozakademiya) on January 30, 1992 and the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production within it

In October 2013 the integration of the state academies: the Russian Academy of Medical Sciences (RAMS) and the Russian Agricultural Academy with the Russian Academy of Sciences under the reform of the Russian Academy of Sciences The Russian Academy of Agriculture transformation into the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences, that included the section of mechanization, electrification and automation of agricultural production

Currently, the Federal Scientific Agroengineering Center VIM is the leading research complex of the country in the field of agroengineering science, the creation of mechanized and automated technologies and technical means for the agro-industrial complex of the country. The main directions of scientific research and development of this period: creation of high-performance energy-saving environmentally safe machine complexes; automated and robotic equipment for crop and livestock production; machinery and equipment based on alternative energy sources; innovative methods of technical service of equipment

В июле 1991 года Государственная комиссия по продовольствию и закупкам была упразднена. Совместным приказом Минсельхоза СССР, Госкомпрода СССР и Минсельхозпрода РСФСР машиноиспытательные станции, их опытные хозяйства, находящиеся на территории РСФСР, были переданы в ведение Главного управления материально-технического обеспечения АПК Минсельхозпрода РСФСР

In July 1991, the State Commission for Food and Procurement was abolished. By a joint order of the Ministry of Agriculture of the USSR, the State Committee of Labor of the USSR and the Ministry of Agriculture of the RSFSR, the machine testing stations and their experimental farms located on the territory of the RSFSR were transferred to the jurisdiction of the Main Department of Material and Technical Support of the Agro-Industrial Complex of the Ministry of Agriculture of the RSFSR В государственной системе машиноиспытаний функционируют 2 института – Росинформагротех и КубНИИТМ – и 10 зональных машиноиспытательных станций:

- Алтайская (машины для возделывания зерновых, сои и масличных культур);
- Владимирская (машины для производства, приготовления и раздачи кормов, транспортные средства);
- Кировская (машины для возделывания картофеля и корнеплодов, послеуборочной обработки зерна и семян);
- Кубанская (машины для механизации работ в садах, виноградниках, ягодниках; машины для возделывания и уборки сахарной свеклы и риса);
- Поволжская (комплексы машин и оборудования для растениеводства и кормопроизводства);
- Подольская (машины и оборудование для животноводства и кормопроизводства);
- Северо-Западная (комплексы машин и оборудования для животноводства и кормопроизводства);
- Северо-Кавказская (мобильные энергетические средства, зерноуборочные комбайны, противозеронозные технологии и комплексы машин);
- Сибирская (машины для производства и раздачи кормов, оборудование для животноводства и растениеводства);
- Центрально-Черноземная (машины для возделывания сахарной свеклы, картофеля, корнеплодов, производства кормов)

Within the state machine testing system, there are two institutes - Rosinformagrotekh and Kuban Research Institute for Tractor and Agricultural Machinery Testing (KubNIITiM) and 10 zonal machine testing stations:

- Altai (machines for the cultivation of cereals, soybeans and oilseeds);
- Vladimirskaya (machines for the production, preparation and distribution of feed, vehicles);
- Kirovskaya (machines for the cultivation of potatoes and root crops, post-harvest processing of grain and seeds);
- Kuban (machines for the mechanization of work in orchards, vineyards, berry fields; machines for cultivating and harvesting sugar beets and rice);
- Povolzhskaya (complexes of machines and equipment for plant growing and animal husbandry);
- Podolskaya (machines and equipment for animal husbandry and fodder production);
- Severo-Zapadnaya (complexes of machines and equipment for animal husbandry and fodder production);
- Severo-Kavkazskaya (mobile power facilities, combine harvesters, anti-erosion technologies and machine complexes);
- Siberian (machines for the production and distribution of feed, equipment for livestock and crop production);
- Central Chernozemnaya (machines for the cultivation of sugar beets, potatoes, root crops, fodder production)

Создание базовых кафедр совместно с крупными НИИ Развитие международного сотрудничества Использование ресурсов крупных производств в учебно-исследовательских работах Создание профильных специализированных классов: Клаас, Амазоне, Джон Дир, Евротехника и др. Разработка образовательных программ нового поколения и внедрение новых специальностей в отраслях АПК Creating basic departments integrated with large research institutes Development of international cooperation Using the large industries resources in educational and research work Creating specialized classes: Klaas, Amazone, John Deere, Eurotechnica, etc. Development of a new generation educational programs and the introduction of new majors in the agro-industrial complex		В начале 1990-х годов внутренний рынок сельскохозяйственной техники страны интенсивно наполнялся продукцией неспециализированных конверсионных предприятий, а также техникой зарубежного производства. Большое количество разномарочной техники, хаотично хлынувшей на рынок, не отвечало требованиям безопасности и потребительским свойствам. В этой новой исторически сложившейся ситуации роль и значимость действующей системы МИС неизмеримо возросли. In the early 1990s, the domestic market of agricultural machinery of the country was intensively filled with products of non-specialized conversion enterprises, as well as foreign-made machinery. A large number of different-brand equipment, which randomly flooded into the market, did not meet the safety requirements and consumer properties. In this new historical situation, the role and importance of the current ИА system has increased immeasurably.
Углубление и развитие сотрудничества в области создания образовательных и исследовательских программ с иностранными университетами (Венгрии, ФРГ, США, Нидерландов, Франции, Чехии и др.) Углубление сотрудничества с ведущими научно-исследовательскими институтами и производственными предприятиями страны, использование их ресурсов для проведения учебно-исследовательских работ Слияние агроинженерных вузов с крупными сельскохозяйственными университетами Deepening and developing cooperation with foreign universities (Hungary, Germany, the USA, the Netherlands, France, the Czech Republic, etc.) in the field of creating educational and research programs Deepening cooperation with the country's leading research institutes and manufacturing enterprises, using their resources for educational and research work Integration of agroengineering universities with large agricultural universities	Преобразование Отделения механизации и электрификации Россельхозакадемии в Секцию механизации, электрификации и автоматизации Отделения сельскохозяйственных наук РАН Создание согласно Постановлению Правительства РФ от 26 июня 2010 г. № 539 «О порядке создания и реорганизации федеральных государственных учреждений» Федерального научного агроинженерного центра ВИМ на базе института ВИМ. Присоединение к нему 5 ведущих агроинженерных НИИ: ВИЭСХ, ГОСНИТИ, СЗ НИПТИМЭСХ (Санкт-Петербург), ВНИИМЖ (Подольск), НИКПТИЖ (Рязань) Transformation of the Department of Mechanization and Electrification of the Russian Agricultural Academy into the Section of Mechanization, Electrification and Automation of the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences Establishing the Federal Scientific Agroengineering Center VIM on the basis of the VIM Institute in accordance with Decree of the Government of the Russian Federation of June 26, 2010 No. 539 "On the procedure for creating and reorganizing federal state institutions". Joining five leading agroengineering research institutes: VIESH, GOSNITI, SZ NIPTIMESH (St. Petersburg), VNIIMZH (Podolsk), NIKPTIZH (Ryazan)	Для координации усилий по инициативе ведущих машиноиспытательных станций была создана Ассоциация испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ). В новых условиях специалисты МИС не только проводили испытания, но и активно участвовали в создании новых машин. Многие конструкторские организации и заводы не имели необходимой исследовательской базы, специализированных приборов, стендов, оборудования и опытных полей для исследования и испытания машин в лабораторных и реальных полевых условиях. Поэтому заводы и конструкторские бюро работали совместно со специалистами МИС, которые оказывали им неоценимую помощь в ускорении отработки конструкций опытных образцов машин для постановки их на производство To coordinate efforts on the initiative of the leading machine testing stations, the Association of Agricultural Machinery Testers (AIST) was established. In the new conditions, MIS specialists not only conducted tests, but also actively participated in the creation of new machines. Many design organizations and factories did not have the necessary research facilities, specialized instruments, stands, equipment and experimental fields for the study and testing of machines in laboratory and real field conditions. Therefore, factories and design bureaus worked together with MIS specialists, who provided them with invaluable assistance in accelerating the development of designs of prototypes of machines for putting them into production
	Создание высокопроизводительных энергосберегающих экологически безопасных машинных комплексов; автоматизированной и роботизированной техники для растениеводства и животноводства; машин и оборудования на альтернативных источниках энергии; инновационных методов технического сервиса техники – как основных направлений научных исследований и разработок этого периода Creating high-performance energy-saving environmentally friendly machine complexes; automated and robotic equipment for crop and livestock production; machines and equipment using alternative energy sources; innovative methods of equipment maintenance - as the main directions of scientific research and development of this period	Государственный статус МИС обеспечивает их юридическую и экономическую независимость от непосредственных участников рынка сельскохозяйственной техники, а более чем вековой опыт и методологическое единство – высокую профессиональную компетентность The state status of IIAs ensures their legal and economic independence from direct participants in the agricultural machinery market, and more than a century of experience and methodological unity ensures high professional competence.

К началу 60-х годов в нашей стране создана платформа агроинженерной науки – совокупный результат общего эволюционного развития и совместной скоординированной деятельности указанных выше учреждений (рис. 1).

Совокупность компонентов агроинженерной научно-технической платформы выступает как научно-технический потенциал и характеризуется как инвариантная (то есть неизменная) эволюционная структура. Становление этой структуры в предвоенные го-

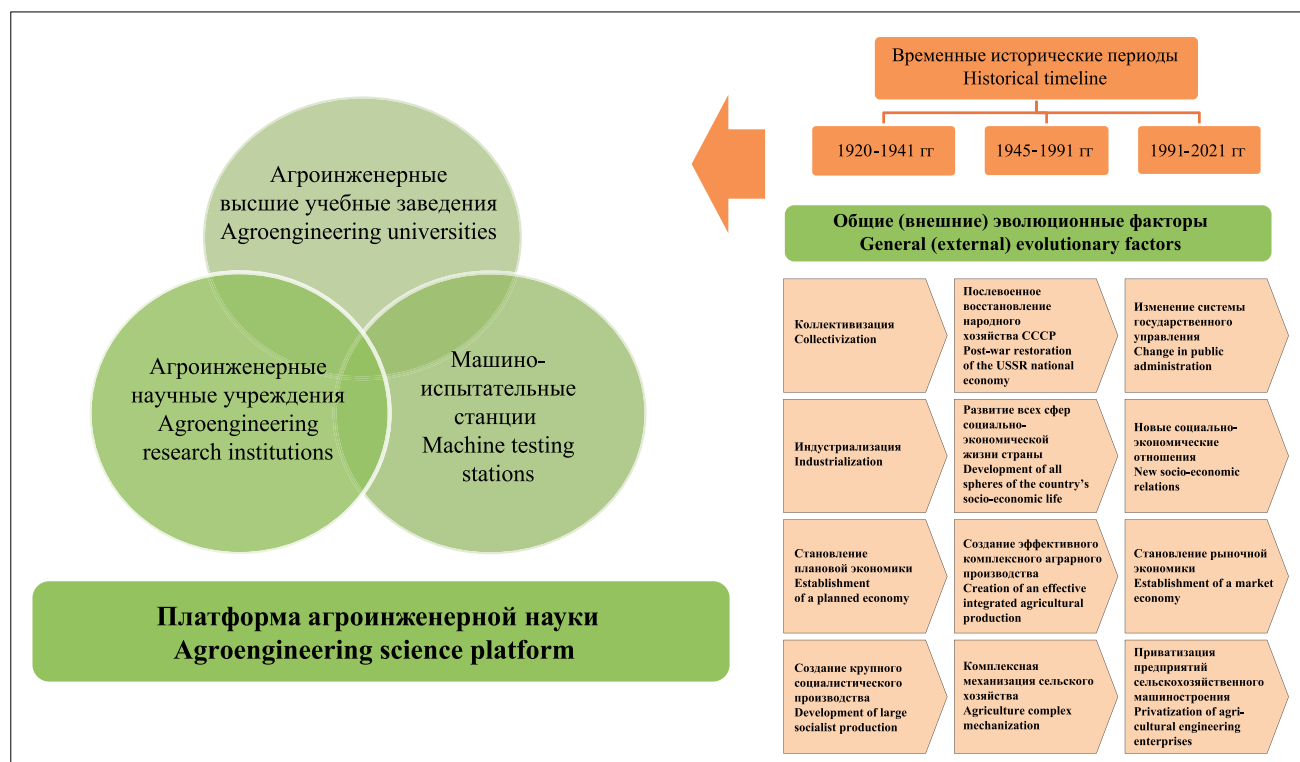


Рис. 1. Научно-техническая платформа агроинженерной науки

Fig. 1. Scientific and technological platform of agroengineering science

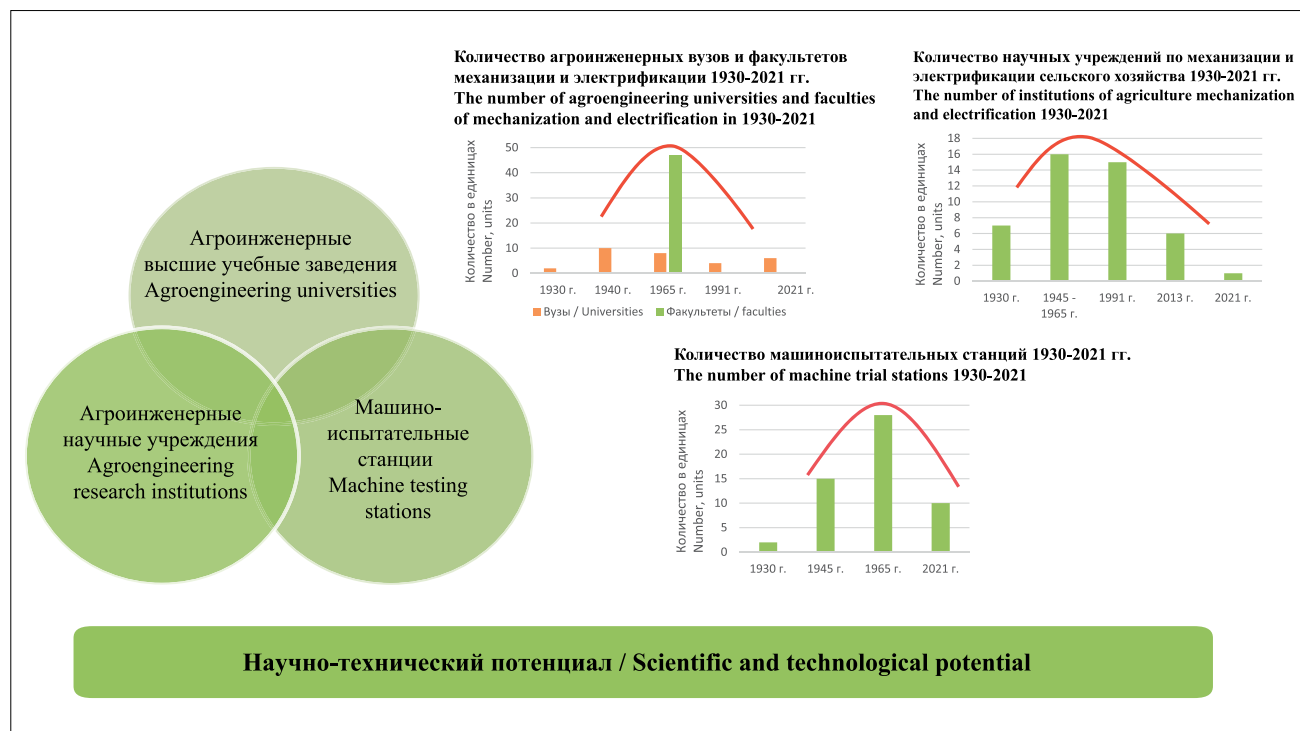


Рис. 2. Научно-технический потенциал механизации сельского хозяйства

Fig. 2. Scientific and technological potential of agricultural mechanization

ды позволило в кратчайшие сроки создать необходимые важнейшие средства механизации, многократно повысить производительность труда в сельском хозяйстве, спасти население страны от голода, подготовиться к войне.

В 1950-1980-е годы созданный и непрерывно развивающийся научно-технический потенциал обеспечил создание высокоэффективных систем и комплексов сельскохозяйственных машин и оборудования, способствовал превращению сельского хозяйства в высокоэффективное механизированное и автоматизированное производство, обеспечил продовольственную безопасность страны (рис. 2).

Выводы

Совокупность компонентов агроинженерной научно-технической платформы (агроинженерные вузы, НИИ, МИС, научные школы), обеспечившая создание научно-технического потенциала механизации сельского хозяйства, характеризуется как инвариантная эволюционная структура.

Становление этой структуры в предвоенные

годы позволило в кратчайшие сроки создать необходимые важнейшие средства механизации, многократно повысить производительность труда в сельском хозяйстве, спасти страну от голода, подготовиться к войне.

В последующие периоды сформированный и системно развивающийся научно-технический потенциал способствовал созданию высокоэффективных технологий, систем и комплексов сельскохозяйственных машин и оборудования, обеспечил трансформацию сельского хозяйства в высокоэффективное механизированное и автоматизированное производство и продовольственную безопасность страны.

В характерные исторические периоды (1920-1941, 1945-1990, 1991-2020 годы) формирование научно-технической платформы, создание научно-технического потенциала механизации сельского хозяйства осуществлялось под влиянием особых, свойственных этому периоду, внешних и внутренних эволюционных факторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лачуга Ю.Ф., Шогенов Ю.Х., Измайллов А.Ю., Лобачевский Я.П. Научно-техническая продукция научных организаций агроинженерного профиля в условиях цифровизации агропромышленного комплекса // *Техника и оборудование для села*. 2020. N5(275). С. 2-9.
2. Лачуга Ю.Ф., Измайллов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Результаты научных исследований агроинженерных научных организаций по развитию цифровых систем в сельском хозяйстве // *Техника и оборудование для села*. 2022. N3(297). С. 2-9.
3. Лачуга Ю.Ф., Измайллов А.Ю., Лобачевский Я.П., Дорохов А.С., Самсонов В.А. Приоритетные направления научно-технического развития отечественного тракторостроения // *Техника и оборудование для села*. 2021. N2(284). С. 2-7.
4. Лобачевский Я.П., Старовойтов С.И., Ахалая Б.Х., Ценч Ю.С. Цифровые технологии в почвообработке // *Инновации в сельском хозяйстве*. 2019. N1(30). С. 191-197.
5. Лобачевский Я.П., Бейлис В.М., Ценч Ю.С. Аспекты цифровизации системы технологий и машин // *Электротехнологии и электрооборудование в АПК*. 2019. N3(36). С. 40-45.
6. Годжаев З.А., Шевцов В.Г., Лавров А.В., Ценч Ю.С., Зубина В.А. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России до 2030 года (прогноз) // *Технический сервис машин*. 2019. N4(137). С. 220-229.
7. Лобачевский Я.П., Ценч Ю.С., Бейлис В.М. Создание и развитие систем машин и технологий для комплексной механизации технологических процессов в растениеводстве // *История науки и техники*. 2019. N12. С. 46-55.
8. Измайллов А.Ю., Лобачевский Я.П., Бейлис В.М., Ценч Ю.С. Инновационная система машинно-технологического обеспечения предприятий агропромышленного комплекса: Монография. Ч. 1. Инновационная система машинно-технологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий на длительную перспективу. М.: ВИМ. 2019. 226 с.
9. Ценч Ю.С. Становление и развитие агроинженерных высших учебных заведений России: Монография. М.: ВИМ. 2020. 62 с.
10. Ценч Ю.С. История становления и развития агроинженерного образования. В сборнике: Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2019. С. 293-296.
11. Ценч Ю.С. Отечественное агроинженерное образование в 1970-2000-е годы // *Технический сервис машин*. 2020. N1(138). С. 225-238.
12. Ценч Ю.С. Агроинженерная наука в СССР в 1920-1941 годы // *Технический сервис машин*. 2021. N1(142). С. 178-192.
13. Ценч Ю.С. Агроинженерная наука в СССР в 1945-1965 годы // *Технический сервис машин*. 2020. N2(139). С. 156-170.
14. Ценч Ю.С. Становление и развитие научно-технического и кадрового обеспечения агропромышленного комплекса России: Монография. М.: ВИМ. 2021. 156 с.
15. Ценч Ю.С. Становление и развитие научно-технического потенциала механизации сельского хозяйства России. Дисс. ... докт. техн. наук. М.: 2021. 412 с.

REFERENCES

1. Lachuga Yu.F., Shogenov Yu.Kh., Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P. Nauchno-tehnicheskaya produktiya nauchnykh organizatsiy agroinzhenerenogo profilya v usloviyakh tsifrovizatsii agropromyshlennogo kompleksa [Scientific and technical products of scientific organizations of agro-engineering profile in the conditions of digitalization of agricultural sector]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2020. N5(275). 2-9 (In Russian).
2. Lachuga Yu.F., Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Shogenov Yu.Kh. Rezul'taty nauchnykh issledovaniy agroinzhenernykh nauchnykh organizatsiy po razvitiyu tsifrovyykh sistem v sel'skom khozyaystve [The results of scientific research of agro-engineering scientific organizations on the development of digital systems in agriculture]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2022. N3(297). 2-9 (In Russian).
3. Lachuga Yu.F., Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Dorokhov A.S., Samsonov V.A. Prioritetnye napravleniya nauchno-tehnicheskogo razvitiya otechestvennogo traktorostroyeniya [Priority areas of scientific and technical development of the domestic tractor industry]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2021. N2(284). 2-7 (In Russian).
4. Lobachevskiy Ya.P., Starovoytov S.I., Akhalaya B.Kh., Tsench Yu.S. Tsifrovye tekhnologii v pochvoobrabotke [Digital technologies in soil cultivation]. *Innovatsii v sel'skom khozyaystve*. 2019. N1(30). 191-197 (In Russian).
5. Lobachevskiy Ya.P., Beylis V.M., Tsench Yu.S. Aspekty tsifrovizatsii sistemy tekhnologii i mashin [Digitization aspects of the system of technologies and machines]. *Elektrotekhnologii i elektrooborudovanie v APK*. 2019. N3(36). 40-45 (In Russian).
6. Godzhaev Z.A., Shevtsov V.G., Lavrov A.V., Tsench Yu.S., Zubina V.A. Strategiya mashinno-tehnologicheskoy modernizatsii sel'skogo khozyaystva Rossii do 2030 goda (prognoz) [Strategy of Russian agricultural machinery modernization until 2030 (forecast)]. *Tekhnicheskii servis mashin*. 2019. N4(137). 220-229 (In Russian).
7. Lobachevskiy Ya.P., Tsench Yu.S., Beylis V.M. Sozdanie i razvitie sistem mashin i tekhnologiy dlya kompleksnoy mekhanizatsii tekhnologicheskikh protsessov v rastenievodstve [Creation and development of systems for machines and technologies for the complex mechanization of technological processes in crop production]. *Istoriya nauki i tekhniki*. 2019. N12. 46-55 (In Russian).
8. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Beylis V.M., Tsench Yu.S. Innovatsionnaya sistema mashinno-tehnologicheskogo obespecheniya predpriyatiy agropromyshlennogo kompleksa: Monografiya Ch. 1. Innovatsionnaya sistema mashinno-tehnologicheskogo obespecheniya sel'skookhozyaystvennykh predpriyatiy na dlitel'nyuyu perspektivu. [Innovative system of machine and technological support for agro-industrial enterprises: Monograph. Part 1. Innovative system of the long-term machine and technological support for agricultural enterprises]. Moscow: VIM. 2019. 226 (In Russian).
9. Tsench Yu.S. Stanovlenie i razvitie agroinzhenernykh vysshikh uchebnykh zavedeniy Rossii: Monografiya [Formation and development of agroengineering institutions for higher education in Russia: Monograph]. Moscow: VIM. 2020. 62 (In Russian).
10. Tsench Yu.S. Istoriya stanovleniya i razvitiya agroinzhenerenogo obrazovaniya. V sbornike: Institut istorii estestvoznaniya i tekhniki im. S.I. Vavilova. Godichnaya nauchnaya konferentsiya [History of formation and development of agroengineering education. In the collection of articles: Institute of the History of Natural Science and Technology. S.I. Vavilov. Annual scientific conference]. 2019. 293-296 (In Russian).
11. Tsench Yu.S. Otechestvennoe agroinzhenernoe obrazovanie v 1970-2000-e gody [Domestic agricultural engineering education in the 1970s–2000s]. *Tekhnicheskii servis mashin*. 2020. N1(138). 225-238 (In Russian).
12. Tsench Yu.S. Agroinzhenernaya nauka v SSSR v 1920-1941 gody [Agroengineering science in the USSR in 1920-1941]. *Tekhnicheskii servis mashin*. 2021. N1(142). 178-192 (In Russian).
13. Tsench Yu.S. Agroinzhenernaya nauka v SSSR v 1945-1965 gody [Agricultural science in the Soviet Union in 1945-1965]. *Tekhnicheskii servis mashin*. 2020. N2(139). 156-170 (In Russian).
14. Tsench Yu.S. Stanovlenie i razvitie nauchno-tehnicheskogo i kadrovogo obespecheniya agropromyshlennogo kompleksa Rossii: Monografiya [Formation and development of scientific, technical and personnel support of the agro-industrial complex of Russia: Monograph]. Moscow: VIM. 2021. 156 (In Russian).
15. Tsench Yu.S. Stanovlenie i razvitie nauchno-tehnicheskogo potentsiala mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva Rossii. Diss. ... dokt. tekhn. Nauk [Formation and development of the scientific and technological potential of the agricultural mechanization in Russia. DrSc thesis.]. Moscow: 2021. 412 (In Russian).

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.
The author read and approved the final manuscript.

Статья поступила в редакцию

Статья принята к публикации

The paper was submitted to the Editorial Office on

The paper was accepted for publication on

13.04.2022

15.06.2022