

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент образования, научно-технологический  
политики и рыбохозяйственного комплекса  
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ



Сборник научных трудов по материалам  
Международной научно-практической конференции,  
посвященной *100-летию*  
Казанского государственного аграрного университета

Казань 2022

УДК 339.138  
ББК 88.5 75  
К73

Печатается  
по решению Ученого совета  
Казанского государственного аграрного университета  
№21 от 13.10.2022 г.

Все права защищены. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая электронное и фотокопирование, без предварительного письменного разрешения владельца авторских прав.

**Редакционная коллегия:**

д.т.н., доц. Валиев А.Р., д.т.н., проф., проф. РАН Зиганшин Б.Г., к.т.н., доц. Дмитриев А.В.; д.т.н., доц. Калимуллин М.Н., к.э.н., доц. Низамутдинов М.М., д.с.-х.н., доц. Сержанов И.М., к.т.н. Медведев В.М., к.с.-х.н. Гафиятов Р.Х.

**Технический секретариат:** Нуриева Р.И.

В сборнике представлены научные труды российских и зарубежных ученых, преподавателей, аспирантов по вопросам изучения актуальных проблем развития экономики в АПК, общего земледелия, защиты растений и селекции, растениеводства и плодовоовощеводства, разработки и исследований машин и устройств на базе пространственных исполнительных механизмов и др.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2022. - 305 с.

© Казанский государственный аграрный университет, 2022

© Валиев А.Р., Файзрахманов Д.И., Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Калимуллин М.Н., Низамутдинов М.М., Сержанов И.М., Медведев В.М., Гафиятов Р.Х.

УДК 338.2:004

**Nezhmetdinova Farida Tansykovna,**  
*Associate Professor, candidate of philosophy,  
Kazan State Agrarian University  
nadgmi@mail.ru*

**Salvador Ribas,**  
*PhD in Bioethics, Master in Bioethics and Law, Master in Clinical Research.  
Quality Assurance Manager, Independent Ethics Advisor, ISCB Vice President,  
member of the Ethics Committee in Barcelona, Catalonia.*

**Guryleva Marina Alisova,**  
*Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Medical Bioethics,  
Medical Law and History of Medicine  
Kazan State Medical University,*

## **DIGITALIZATION OF MEDICINE: ETHICAL PROBLEMS AND RISKS**

**Abstract.** New forms of medical aid have been widely used in the presence of global digital transformation of medicine. Digitalization of the available information and making it available for all participants of the doctor-patient system form the basis of subsequent development of clinical practice, breakthrough in scientific research, improved patient-centered healthcare, and comfort of system operation for people. The article deals with the reasons for actualization of remote forms of doctor-patient communication during the COVID-19 pandemic illustrated by digital transformation of medicine have been reviewed. Particular attention is paid to ethical issues arising during the implementation and practice of digital technologies in the healthcare system, such as voluntary informed consent, confidentiality, ethics of digital control, security, equality, accessibility and data protection, the important role of legal regulation and compliance with bioethical principles is emphasized. Special attention is given to possibilities of telemedicine from the point of view of benefit, as well as to legal and ethical aspects from the point of view of risks.

**Keywords:** digital transformation of medicine, digital healthcare, COVID-19 pandemic, advantages, risks, ethical issues, bioethics, law.

The Russian Federation today faces global challenges in which political trends are very closely linked with technological ones, which multiplies their impact on each other. In this orbit, all sectors of the economy and the social sphere, especially medicine, find themselves. Medicine in the 21st century sets an example of the use of breakthrough technologies, which allows you to

quickly see the risks they carry. At the same time, the world is facing a threat at the global level in the face of the COVID-19 pandemic, which has put on the agenda not only issues of health protection, but also those tools with which it is implemented.

At the same time, it is necessary to take into account the dominant challenges of a global nature, which include:

- The transition of the world economy to a new technological order "Industrialization 4.0", meaning the fourth wave of technological changes and the digital economy.

- Acceleration of technological development of the world economy. Russia's real competitors are not only the leading countries in the field of innovation, but also many developing countries, CIS countries.

- Strengthening competition on a global scale for the factors that determine the competitiveness of innovative systems, primarily for highly skilled labor and "smart" money (investments that attract new knowledge, technologies, competencies to projects), education and a sharp increase in the mobility of these factors.

- Challenges faced not only by our country, but also by humanity as a whole – climate change, population aging and health challenges, food security on a global scale.

These challenges have formulated an agenda of changes, in which a number of requirements for the modern healthcare system have appeared.

In order to be ready for the digital economy and industry 4.0, to adapt to them and transform the healthcare system, it is necessary, first of all, to analyze these concepts both in form and content.

In 1951, the British food company J.Lyons & Co started the era of using computers for business [1]. The Lyons Electronic Office, abbreviated LEO, occupied a huge room, but was relatively primitive – for example, now there are more computing resources and memory in a very small hearing aid. However, LEO was able to calculate the production volume of all bakeries and the cost of shipped products faster than any person. LEO later evolved into custom-built business computers for Ford Motor Co, Kodak and other titans of the industry. This was the first wave of the digital revolution: the replacement of human teams with systems capable of simple, and then much more complex calculations.

The second stage of the digital revolution is associated with the development of a new technological order, called "Industrialization 4.0" and this was clearly indicated in 2016, at the next economic forum in Davos, when its chairman Klaus Schwab made a report on the new industrial revolution "Industry 4.0" [2]. The second stage of the digital revolution is associated with

the development of a new technological order, called "Industrialization 4.0" and this was clearly indicated in 2016, in Davos, when its chairman Klaus Schwab outlined new technological changes in his report "Industry 4.0" [2]. In fact, he outlined the new characteristics of the fourth industrial revolution, which end-to-end technologies that combine biological, physical and digital reality. The rapid development of end-to-end technologies has accelerated changes in other spheres of human society. Genetic engineering, artificial intelligence, robotics and other smart technologies are penetrating human life, surrounding it with smart homes and gadgets. This creates a new system for managing the surrounding world - from birth records to climate control. They, interacting in different directions, repeatedly reinforce each other.

In July 2017, the State Program "Digital Economy in the Russian Federation" was adopted, within the framework of the Decrees of Russian President Vladimir Putin, who stressed that the digital economy will allow: "creating qualitatively new models of business, trade, logistics, production, changing the format of education, healthcare, public administration, communications between people, and, consequently — sets a new paradigm for the development of the state, the economy, and the whole society." [3].

What is the "digital economy"?

In 1995, the American computer scientist Nicholas Negroponte coined the term "digital economy" to denote the transition from the movement of atoms to the movements of bits, contrasting the concept of virtuality associated with the absence of the weight of goods with the concepts of raw materials and transport. [4]. The development of the digital economy is an important component of the process of formation of the cluster of basic technologies of the emerging sixth technological order. This new cluster transforms virtually all spheres of human activity (economic, social, political, cultural, etc.). Today, this way of life is associated with the fourth Industrial Revolution. If in the first decade of the formation of the digital economy (since 1994) it was based on electronic commerce, now the digital economy covers the IT sector, finance, education, healthcare, public services, etc.

In 2016, one of the main reports of the World Bank "Digital Dividends" contained a report on the state of the digital economy in the world. Now this term is used all over the world, it has entered the everyday life of politicians, entrepreneurs, journalists. However, so far the content of this concept remains vague, and there is no clear definition in the World Bank report [5].

There are different approaches to the disclosure of this term in domestic and foreign literature. Thus, Professor A. Engovatova defines it as follows: "The digital economy is an economy based on new methods of generating,

processing, storing, transmitting data, as well as digital computer technologies" [6].

The following definition is given in the state program "Digital Economy in the Russian Federation": "the digital economy is an economic management model built with the maximum use of computer technologies, which will bring to a new level the daily life of a person, industrial relations, the structure of the economy, education" [7].

Currently, we see that information is a fundamental resource, and the amount of data is increasing exponentially. The driver of such an information revolution is a development strategy centered on each individual and his changing needs.

Of course, the strategy of the digital economy of Russia includes the healthcare system. In the publications of a number of researchers, such concepts as "digital healthcare", "digital platform", "digital medical care", "digital medical services", "digital medicine ecosystem", "infrastructure for the functioning of digital medical services" appear [8].

According to the experts of the Medtech portal [9], the components of digital medicine include:

"-electronic document flow between a doctor, a patient and a medical organization;

- integration of digital diagnostic equipment;
- patient flow management system;
- emergency medical care management system;
- application of telemedicine technologies in the provision of medical care;
- digital platforms for organizing telemedicine consultations between a patient and a doctor;
- systems for remote monitoring of the health status of citizens using personal medical devices;
- application of mathematical methods (including methods of artificial intelligence, big data processing) in the processing of medical data;
- development of information systems for diagnostics using artificial intelligence based on big data;
- creation of medical decision support systems as an additional module of medical information systems of the Internet of Things, etc."

The WHO Regional Office for Europe considers digital health as a broad concept, "encompassing, among other things, components such as e-health, mobile health, telehealth and health data. It offers solutions that make it possible to strengthen health systems, for example, by providing health services directly at home and providing access to health care for groups of the

population who do not receive services in the right volume, by facilitating the detection of outbreaks of infectious diseases, as well as by integrating digital tools, which makes the process of providing medical care is more prompt and effective" [10].

At the global level, the digital transformation of healthcare is aimed at solving urgent problems, including ensuring the quality and accessibility of medical care when there is territorial fragmentation, low transport accessibility, and different living standards of the population. A special role in this process is given to digital end-to-end technologies, which were introduced as a term in the initial version of the program "Digital Economy of the Russian Federation". They are understood as advanced scientific and technical industries that provide the creation of high-tech products and services and most strongly influence the development of the economy, radically changing the situation in existing markets and (or) contributing to the formation of new markets. The document identified nine end-to-end technologies: big data; neurotechnologies and artificial intelligence; distributed registry systems; quantum technologies; new production technologies; industrial Internet; robotics and sensor components; wireless communication technologies; virtual and augmented reality technologies.

If we turn to the history of the issue, the large-scale introduction of information technologies into medicine and pharmacy began with the adoption of a resolution on e-health in 2005 at the 58th session of the World Health Assembly [11]. Further, the issues of digitalization, as well as the ethical problems of their use, begin to be discussed at the sites of the medical community, at international conferences, including the International Society of Clinical Bioethics.

A significant event in this direction was the WHO symposium in Denmark in 2019 "The Future of digital health systems in the European region", which was attended by more than 360 representatives from 50 countries. During the discussion on the essence of digitalization of healthcare, its aspects and development strategy, three key conclusions were formulated:

"1. Digitalization is changing our usual ideas about how and where health services can be provided, and serves as a driving force for the transition to predictive and preventive models of medical care.

2. Digitalization of healthcare systems means more than just continuing to do the same, but faster and more efficiently. It assumes:

- giving the individual a central role in taking care of their health and well-being;

- definition of approaches to the protection of citizens' rights, including in terms of informed consent;

- using the huge potential of data in the interests of health protection.

3. Digital healthcare plays a key role in ensuring universal health coverage, as it provides rational and effective models for providing quality care that is equally accessible to everyone. At the same time, for the introduction of digital healthcare, it is necessary to ensure a direct link between investments in its development and the solution of tasks for the protection of public health" [12].

At the international level, the HIMMS Analytics standard is actively used in the practice of the healthcare organization. It formalizes the process of using information technologies to ensure patient safety by creating the tools necessary to develop a strategy for changing digital healthcare [13].

In the Russian Federation, the main tool for the introduction and development of digitalization of internal processes of medical institutions is the Unified State Information System in the field of healthcare (EGISZ). [14]. An example of digitalization in Russia is such a service as the Portal of Public Services (Gosuslugi) - a single reference and information Internet portal that provides access to information about state and municipal services, through which you can make an appointment with a doctor [15]. Moreover, regional medical information services [16] or professional communities [17] have become widespread.

The digital transformation of medicine has actualized ethical issues that have become key and determine the development of end-to-end technologies in this area: big data, artificial intelligence, automation and robotics. These include: patient rights in digital healthcare, responsible behavior of healthcare professionals in digital healthcare, health data management and equality in digital healthcare.

Some researchers highlight other problems associated with the use of digital technologies. Among them, there are those that can make it difficult to verify data about patients and diseases, changes in the system of doctor-patient relationships, increased control by the medical institution and staff, blurring the concept of private information and confidentiality, doubts about who is responsible for making decisions, etc. [18].

One thing we can definitely say for sure is that new approaches have forever changed the medical healthcare system and all its participants. We also see that in practice, for example, the use of big data in the training of artificial intelligence can lead to manipulation and discrimination, violating human rights and freedoms. However, by limiting the process of digitalization of medicine, we



slow down progress in this area and reduce the competitiveness of domestic healthcare.

Turning to the history of medicine, we understand that the collection of information and the collection of anamnesis are part of the gold standard of treatment. But only digital transformation has changed the volume and expanded the possibilities of data collection, storage and analysis. It is quite obvious that today data concerning a person's health and physical condition can be collected in various ways and may not always be related to the provision of medical care. Thus, data sources in medicine in a broad sense include:

- electronic medical records;
- mobile applications for healthcare, in the format of information databases;
- sensors and monitoring devices;
- laboratory data, X-rays;
- data from the public services portal on vaccination and PCR tests;
- data obtained during clinical trials involving groups of patients;
- data on the purchase of medicines and other medical care products by patients;
- data from social networks, search queries, etc. [19]

According to experts on artificial intelligence, in order to maximize its use in the prevention and treatment of diseases, more data is needed, not only medical, but also social. And here there is an ethical problem related to the protection of personal information, which is not only medical.

These data (information) are contained on various platforms and repositories, not always compatible with each other, regulated by legislative bases. In order to use them in order to preserve human health and treatment, we need: high-quality and verified data, compatibility of these data storage systems, their standardization and unification, and of course, the development of ethical norms and rules for their use.

A special place in the observance of ethical norms in the conditions of digitalization of medicine is played by the general principles of bioethics concerning personal autonomy, confidentiality, the ratio of risk and benefit, issues of equality and accessibility [20.]. They are most fully reflected in the document "Universal Declaration on Bioethics and Human Rights" (UNESCO, 2005) [21].

Another mega topical issue of our time causes concern related to the use of information technology: what are the boundaries of digital control of human behavior? It affects human behavior and his attitude to his health - it is not about a direct connection between digital medicine and ethics, but about the fact that digital technology indirectly turns out to be a certain measure of control

over the ethics of human behavior. You need to think about this when it comes to the health of an individual and society in emergency situations (in this case, the COVID - 19 pandemic). In the international agenda for the protection of human rights, this is reflected in the formation of new approaches to the observance of ethical principles in these conditions. So, in the UK, the Nuffield Council, considered the world's main research center on bioethics, formulated an opinion on the need to follow different ethical principles depending on the situation. In other words, there is no single rule. Each time, a small group is created that makes decisions on the scale of "life and death" and develops a kind of "ethical compass" for a specific situation [22].

In state policy, when conducting anti-epidemic measures, there is a restriction of personal freedoms of citizens enshrined in the Constitution of the Russian Federation (Article 2) and which are the highest value of humanity [23]. Such violation of citizens' rights is justified in order to protect public safety. At the same time, the restriction of freedoms must be reasonably strict and limited to the extent necessary to ensure the safety of others. It should not entail a violation of the international obligations of the State, or be associated with discrimination of residents of the country on any grounds. The specifics of the current situation is that in the conditions of a pandemic, it became necessary to control citizens who had to restrict their freedoms for the sake of the health of other citizens. Following WHO recommendations, many countries have implemented universal testing, isolation, and social distancing measures that restrict physical interaction of individuals. And then a new specific function of digital technologies became clear, which demonstrated the wide possibility of their application: this is a control function. In this regard, many people today have a fear that the current situation will allow manipulating citizens in the future, with the termination of strict anti-epidemic sanctions, since the use of digital technologies (as practice has shown) allows you to quickly and efficiently regulate the safety of citizens in public places (and this practice can be extended to other areas of activity).

The Web Foundation, an international non-profit organization dedicated to the development and accessibility of the World Wide Web, has published a policy brief (Covid Policy Brief Misinformation\_Public) with recommendations for governments, companies and citizens to promote accurate information, free expression and open knowledge [24]. The recommendations are based on international human rights standards and emphasize the need for a detailed approach to balancing public health and safety with the right to freedom of expression and privacy [25]. Compliance with ethical standards for the provision

of information transmitted through information channels will contribute to the normalization of the situation.

It is also important that ethical standards should be observed not only by medical and healthcare professionals, but also by developers of software products related to the use of artificial intelligence, operators and other persons to whom private information will be known due to the performance of professional duties (we are talking about the prevention of violations of medical secrecy, the right to privacy, guarantees of protection personal data). [23,26,27].

There is a sufficient number of foreign studies that consider various aspects of digital medicine. Thus, a number of researchers conducted a systematic review to study the impact of using digital tools to obtain informed consent, both in clinical research and in clinical practice. Scientists searched for research in such accessible electronic databases as Pubmed, EMBASE and Cochrane. The studies were defined using specific grid terms/keywords. They included studies published from January 2012 to October 2020 that focused on the use of digital tools to obtain informed consent for clinical trials or clinical procedures. The authors of the study came to the following conclusion: the use of digital technologies to obtain informed consent did not have a negative impact on any of the results, and in general, multimedia tools seem desirable. Multimedia tools showed a higher effect than just video. However, the studies were heterogeneous in design, which made it difficult to assess the impact. A robust study design, including standardization, is needed for the final impact assessment [28].

A number of foreign authors also note that digital medicine products have great prospects for improving medical measurements, diagnostics and treatment. They also believe that while many sectors of the economy have embraced the digital revolution, healthcare has yet to receive the improvements in outcomes, access and cost-effectiveness long promised by the digital revolution. Also, in their opinion, healthcare lags behind other industries in part because of the regulatory environment, which tends to slow down progress as health authorities seek to minimize adverse effects[29].

Digital medicine research is becoming widespread abroad, including through the introduction of new concepts, such as, for example, "digital clinical research", understood as the use of digital technologies to improve access of participants, engagement, measurements related to trials and/or interventions, ensuring the hidden distribution of randomized interventions, rightly believing that this has the potential to transform clinical trials and reduce their cost[30].

Based on the above, the following conclusion can be drawn: in modern conditions of digital transformation of medicine and social care, confidentiality, security, equality, accessibility and data protection are becoming the main vulnerabilities in terms of compliance with ethical principles.

The introduction of digital technologies in medicine and healthcare affects a wide range of people, except doctors and healthcare workers. These include programmers, employees of state authorities, social workers and law enforcement. In other words, access to medical data is obtained by a large number of people who are not bound by legal and ethical obligations, unlike medical professionals. This requires the creation of separate professional behavioral codes and the updating of legislation in this matter.

It is necessary to further clarify the terms "digital healthcare", "digital medicine", "digital medical care", "digital medical services", "digital clinical trial" and others associated with the introduction of information technologies into medical practice, since today there are no clearly established concepts by law, which complicates regulation in this area.

Developing effective digital medicine tools is an intensive and complex process that requires interdisciplinary efforts from a wide range of experts, from engineers and ethics specialists to taxpayers and suppliers. Many of the problems are compounded by the multidisciplinary nature of this field. The development of digital medicine is hindered when the participating experts speak different languages and have different standards, experience and expectations.

The development of modern ethical standards for the digital transformation of medicine should not be prohibitive, it should be regulatory and provide an opportunity for the broad development and implementation of information end-to-end technologies to improve the quality of life of the population.

#### References

1. World development. Issue 3/ Ed. – F.G. Voitolovsky and A.V. Kuznetsov. – Moscow: IMEMO RAS, 2008. – 219 p.. URL: <https://www.imemo.ru/files/File/ru/publ/2008/08013.pdf> (Accessed: 08.03.2022).
2. Shvab K. The Fourth Industrial Revolution / K.Shvab "Eksmo", 2016. URL: [http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k.\\_shvab\\_chetvertaya\\_promyshlennaya\\_revolyuciya\\_2016.pdf](http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuciya_2016.pdf) (Accessed: 08.08.2021).
3. Digital Economy 2024. URL:<https://digital.ac.gov.ru> / (Accessed 08.08.2021).

4. Negroponete, N. Being Digital. Knopf. Paperback edition, 1996, Vintage Books, 272 pp.
5. Digital dividends. World Bank Report URL: [https://data.gov.ru/sites/default/files/documents/vsemirnyy\\_bank\\_2016\\_god.pdf](https://data.gov.ru/sites/default/files/documents/vsemirnyy_bank_2016_god.pdf) (Accessed 08.08.2021).]
6. Digital Economy: how experts understand this term. URL: <https://ria.ru/science / 20170616/1496663946.html> (Accessed: 08.03.2022).
7. Digital Economy 2024. URL:<https://digital.ac.gov.ru>(Date of reference: 08.03.2022).
8. Karpov O.E., Subbotin S.A., Shishkanov D.V., Zamyatin M.N. Digital healthcare. Necessity and prerequisites. // Doctor and Information Technology. 2017; (3): 6-22.
9. What is digital medicine? URL: [https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0](https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0) (Accessed 08.03.2022).
10. WHO. Regional Office for Europe. URL: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/Health-systems/digital-health/news/news/2020/9/digital-health-transforming-and-extending-the-delivery-of-health-services> (Accessed: 08.03.2022).
11. Kugach V.V. Informatization of medicine and pharmacy in the American and African regions. // Bulletin of Pharmacy. 2018; 2(80): 95-104.
12. The future of digital healthcare systems. Report on the symposium "The Future of Digital Health Systems in the European region". URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330370/9789289059985-rus.pdf> (Accessed 08.08.2021).
13. ABOUT HIMSS ANALYTICS. URL: <https://www.himssanalytics.org/about> (Accessed: 08.08.2021).
14. Decree of the Government of the Russian Federation dated 05.05.2018 No. 555 (ed. dated 02.02.2019) "On the Unified State Information System in the field of healthcare").
15. Website of Public Services. URL: <https://www.gosuslugi.ru/> (Accessed: 08.08.2021).
16. Health portal of the Republic of Tatarstan. URL: <https://zdrav.tatar.ru> (Accessed: 08.08.2021).
17. Unified Portal. Doctor 42. URL: <https://www.vrach42.ru/> (Accessed 08.08.2021).

18. Petrov I.M., Spaderova N.N., Maltseva O.N., Egorov D.B., Petrov D.I. Ethical challenges of implementing "digital healthcare. Medical science and education of the Urals No. 4/2019, ss.203-20.

19. Ethics of digital medicine. Gusev A.V. URL: [https://ethics.cdto.center/7\\_2](https://ethics.cdto.center/7_2) (Accessed: 08.08.2021).

20. Nezhmetdinova, F. 2013. Global challenges and globalization of bioethics. Croatian Medical Journal, Vol. 54(1), pp. 83-85. <https://doi.org/10.3325/cmj.2013.54.83>

21. "Universal Declaration on Bioethics and Human Rights" (UNESCO, 2005).

URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/bioethics\\_and\\_hr.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/bioethics_and_hr.shtml) (Accessed 08.08.2021).

22. Nuffield Council. Publications. Health and society. COVID-19. URL: <https://www.nuffieldbioethics.org/topics/health-and-society/covid-19> Date of application: 08.08.2021).

23. The Constitution (Basic Law) of the Russian Federation. Moscow, 2001 (ed. from 01.07.2020).

24. Emily Sharpe. (2020). Covid-19 Policy Brief: Misinformation & Freedom of Expression. London: World Wide Web Foundation. URL: [http://webfoundation.org/docs/2020/04/Covid-Policy-Brief-Misinformation\\_Public.pdf](http://webfoundation.org/docs/2020/04/Covid-Policy-Brief-Misinformation_Public.pdf) (Date of application: 08.08.2021).

25. Nezhmetdinova F.T., Guryleva M.E. Medical, social and ethical problems related to covid-19. Kazan Medical Journal. 2020. Vol. 101. No. 6. pp. 841-851 doi:10.17816/KMJ2020-841

26. On the protection of the population and territories from natural and Man-made Emergencies: Federal Law No. 68 of 21.12.1994 (as amended on 03.07.2019).

27. On Technical Regulation: Federal Law No. 184-FZ of 27.12.2002 (as amended on 28.11.2018).

28. Gesualdo, F., Daverio, M., Palazzani, L. et al. Digital tools in the informed consent process: a systematic review. BMC Med Ethics 22, 18 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00585-8>

29. Coravos A., Goldsack J.C., Karlin D.R., Nebeker C., Perakslis E., Zimmerman N., Erb M.K. Digital Medicine: A Primer on Measurement Digit Biomark 2019;3:31–71 <https://doi.org/10.1159/000500413>

30. Inan, O.T., Tenaerts, P., Prindiville, S.A. et al. Digitizing clinical trials. npj Digit. Med. 3, 101 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0302-y>

@ Nezhmetdinova F.T., Salvador Ribas, Guryleva M.A.

УДК 379.85

**Авхадиев Фаяз Нурисламович**  
*Кандидат экономических наук, доцент*  
**Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович**  
*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
**Хисматуллин Марсель Мансурович**  
*Доктор сельскохозяйственных наук, доцент*  
**Асадуллин Наиль Марсирович**  
*Кандидат технических наук, доцент*  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
slonopotam1963@yandex.ru

## СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ: ВОПРОСЫ СТАНОВЛЕНИЯ

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы становления сельского туризма в Российской Федерации, ее роль в развитии сельских территорий. В работе обоснована необходимость создания эффективной организационно-экономической среды развития туризма, механизмов и методов его поддержки со стороны федеральных, региональных и местных органов власти. Предложены теоретические и практические наработки по вопросам создания макроэкономических условий для формирования и эффективного функционирования субъектов сельского туризма, на основе создания и развития конкурентоспособного туристского продукта, принятия государством неотложных мер по развитию данной непромышленной сферы.

**Ключевые слова:** развитие сельских территорий, сельский туризм, туристский потенциал.

**Fayaz N. Avkhadiev**  
*Candidate of Economic sciences, Associate professor*  
**Ilgizar G. Gaynutdinov**  
*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*  
**Marsel M. Khismatullin**  
*Doctor of Agricultural Sciences, Associate professor*  
**Nail M. Asadullin**  
*Candidate of technical sciences, Associate professor*  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia  
slonopotam1963@yandex.ru

## RURAL TOURISM: ESTABLISHMENT ISSUES

**Abstract.** The article considers the formation of rural tourism in the Russian Federation, its role in the development of rural areas. The work substantiates the necessity of creating an effective organizational and economic environment for tourism development, mechanisms and methods of its support

from the federal, regional and local authorities. Theoretical and practical groundwork on the issues of creation of macroeconomic conditions for formation and effective functioning of the subjects of rural tourism on the basis of creation and development of competitive tourist product, taking by the state of urgent measures for the development of this non-productive sphere are offered.

**Keywords:** development of rural areas, rural tourism, tourist potential.

Туризм в современных реалиях выступает катализатором роста мировой экономики, его доля в мировом валовом продукте в до пандемийном 2019 году превысило десятипроцентный рубеж достигнув 10 трлн. долларов. Индустрия туризма способствует развитию не только предприятий индустрии туризма, но и более 50 направлений деятельности народного хозяйства, которые на прямую или косвенно задействованы в оказании услуг туристам, и от деятельности, которых в том числе зависит удовлетворённость потребителей туристских услуг, к числу таких относят транспорт, торговля, производство товаров народного потребления, строительства сельское хозяйство и др. В современном туристском рынке сельское хозяйство исконно являясь отраслью производства продуктов питания, с конца прошлого столетия начала выступать базой для организации сельского туризма. В статье рассмотрены вопросы развития сельского туризма и его роли в социально-экономическом развитии сельских территорий [1,2,3].

Современные реалии хозяйствования требуют от субъектов туристской индустрии, муниципальных образований, туристских дестинаций искать альтернативные источники дохода для их развития. В свете выше изложенного, перспективным направлением развития сельских территорий может стать относительно молодой в то же время перспективный сектор сферы туризма – сельский туризм, который привлекая туристские потоки, способствует созданию новых рабочих мест, улучшению качества жизни сельского населения, развитию сельской обеспечивающей инфраструктуры, увеличению доходной части муниципальных бюджетов, сохранению менталитета местных народов, этнокультурных традиций и аутентичности культур, сохранению экологии может стать драйвером развития отдельно взятых сельских территорий [4,5,6].

Исследование вопросов становления сельского туризма показывает, что в нормативно-правовой базе России, так и словарно-терминологической базе нет однозначного термина, характеризующего данный вид туристской деятельности. В научной литературе можно встретить следующее многообразие терминов как: «агротуризм», «сельский туризм», «зеленый туризм», «сельский зеленый» или «деревенский» туризм. Орган государственной власти, созданный для регулирования отношений, возникающих в сфере туризма – Федеральное агентство по туризму использует термин сельский туризм и определяет его – как вид туризма, который предполагает временное пребывание туристов



в сельской местности с целью отдыха и/или участия в сельскохозяйственных работах. Обязательным условием которого является нахождение индивидуальных или специализированных средств размещения туристов в сельской местности или малых городах без промышленной и многоэтажной застройки» [7,8,9].

В «Стратегии устойчивого развития сельских территорий до 2030 года» сельский туризм признан одним из инструментов территориального развития [10].

Сложности в становлении сельского туризма в Российской Федерации возникают и потому, что нет единой выстроенной вертикали государственного регулирования и координации деятельности сферы туризма. Так сама сфера туризма в 30 субъектах находится в ведении министерств культуры, 9 субъектах министерств экономического развития, 21 регионе в ведении иных ведомств, только в 11 регионах выделены отдельные ведомства, регулирующие и координирующие развитие сферы туризма. В вопросах регионального нормативно-правового обеспечения формирования и развития сельского туризма и государственной поддержки идут в ногу со временем 25 субъектов, где ими приняты региональные законы, программы, стратегии или концепции развития и только в 12 регионах сельский туризм обозначен как приоритетное направление развития в рамках реализуемых стратегий развития сферы туризма и гостеприимства [11,12,13]. Так в 25 субъектах осуществляют господдержку объектов сельского туризма; – в 13 субъектах РФ термин «сельский/аграрный туризм» введен в законодательство на региональном уровне; – 7 субъектах имеют подраздел «сельский туризм» внутри муниципальных программ развития туризма; – самостоятельную концепцию развития сельского туризма имеют 6 субъектов РФ; – еще в 12 субъектах сельский туризм определен как приоритетное направление в рамках существующих региональных стратегий развития внутреннего и въездного туризма; – в планах мероприятий и дорожных картах по развитию туризма, утвержденных администрациями субъектов, развитие сельского туризма имеют еще 4 субъекта РФ. Сельский туризм в большинстве субъектов Российской Федерации формируется и развивается без специального нормативно-правового регулирования и государственной поддержки, в рамках существующего гражданско-правового поля [14,15,16].

Сельский туризм в современных условиях хозяйствования – это туристский продукт, отвечающий новым запросам потребителей туристской продукции в новых условиях постиндустриального общества. Где рамках сельского туризма учитываются особенности нового образа жизни человека, его психологические и культурные потребности, ценностные ориентации. Данные всемирной туристской организации свидетельствуют, что ежегодный прирост в этом виде туристской деятельности составляет около 6%, тогда как прирост туризма в целом всего 2%, из чего следует вывод о том, что сельский туризм сегодня

используя новые драйверы развития, становится важным и устойчивым сегментом туристского рынка, вобравший в себя такие специальные виды туризма как этнографический, событийный, познавательный и экологический туризм на сельских территориях [17].

Проведенный анализ процессов становления и развития сельского туризма в европейских странах и в России показывает, что индустрия сельского туризма на западе практически сложилась, а отечественный опыт свидетельствует о том, что данный вид туризма на стадии зарождения и имеются ряд проблем, не преодолев которых нельзя говорить о поступательном развитии сельского туризма в России [18].

Характерной российской особенностью становления сельского туризма, является то, что он строится «снизу», без должного государственного нормативно-правового регулирования и финансовой поддержки.

Масштабы развития сельского туризма, острый дефицит туристских объектов и средств размещения не позволяют говорить о нем как о полноценном и равном сегменте российского туристского рынка. Не дотягивает сельский туризм и по качеству сельского туристского продукта, чтобы конкурировать как с другими видами туризма, так и международной экспансией.

Однако не смотря на имеющиеся институциональные, системные проблемы развития данного направления туризма, наблюдается некоторая активность российских субъектов туристского бизнеса, направленная на становление данного сегмента отрасли с не раскрытым экономическим потенциалом [19,20,21].

В условиях распространения новой коронавирусной инфекции (пандемии) как в мировом масштабе, так и в российском туристском рынке наблюдается кризис международного туризма, что на наш взгляд открывает возможности для развития внутреннего туризма, что является неплохим подспорьем для развития экономики целых регионов. Результаты туристской сферы 2021 года свидетельствуют о глобальном сокращении выездного туристского потока и переориентации движения туристских и денежных потоков в сторону внутреннего туризма [22,23,24].

По оценкам ведущих специалистов на становление и развитие сельского туризма в Республике Татарстан потребуется не менее десяти лет. Процесс развития в первую очередь будет идти через зоны, прилегающие к крупным агломерациям, что будет способствовать созданию конкурентного туристского продукта с короткими переездами [25,26, 27, 28, 29].

На начало 2022 года в Республике Татарстан было зарегистрировано и функционировали 2984 крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х), из них чуть более 25 рассматривают возможность организации на базе своего хозяйства сельского туризма, то есть сельского туризма в качестве получения дополнительного дохода рассматривают менее 1 % К(Ф)Х. Проведенные исследования показали, что информации у туроператоров и

в открытых интернет источниках о туристском продукте сельского туризма есть только по пятнадцати туристским дестинациям сельского туризма и шестнадцати глэмпингам.

### Литература

1. Сельский туризм как инструмент развития сельских территорий / М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин, Ф. Н. Авхадиев, Л. В. Михайлова // Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: Материалы Международной конференции, Казань, 24 апреля 2020 года / Под редакцией А.Н. Грязнова. – Казань: Университет управления "ТИСБИ", 2020. – С. 394-400.

2. Галяутдинов, З.З. К вопросу развития и экономической эффективности коллективных средств размещения: проблемы, пути решения / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин, З. З. Галяутдинов // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2015. – № 2-1. – С. 71-76.

3. Хафизов, Д. Ф. Организация предпринимательства в социально - культурном сервисе и туризме / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-полиграфическая компания "Бриг", 2015. – 256 с.

4. Арсланова, Г. Х. Проблемы развития предпринимательской деятельности в индустрии туризма и гостеприимства / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 5-2(58). – С. 942-944.

5. Хисматуллин М. М. Роль государства в развитии предпринимательства в аграрном секторе / Л.В. Михайлова, Н.М. Асадуллин, И. Г. Гайнутдинов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 614-617.

6. Мухаметгалиев Ф. Н. Туризм как инструмент развития сельских территорий / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, А. К. Субаева [и др.] // «Теория права и межгосударственных отношений». – 2022. – Т. 1. – №9 (21). – С. 358-366.

7. Арсланова, Г. Х. Влияние индустрии туризма на социально-экономическое развитие региона / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2014. – № 3(29). – С. 89-92.

8. Арсланова, Г. Х. Роль туристско-рекреационной сферы в социально-экономическом развитии региона / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2015. – № 3. – С. 101-106.

9. Вашуров, М. В. Роль спортивных мероприятий в развитии туристских дестинаций / М. В. Вашуров, М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 2(28). – С. 10-13.

10. Паспорт национального проекта "Туризм и индустрия гостеприимства" [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/pasport-natsionalnogo-proekta-turizm-i-industrija-gostepriimstva-utv-rosturizmom/> (дата обращения 9.01.2022).

11. Постановление Правительства Российской Федерации №2439 от 24 декабря 2021 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/44285/> (дата обращения 8.01.2022).

12. Гарифуллина, Р. С. Безопасность жизнедеятельности российских туристов: проблемы и перспективы / Р. С. Гарифуллина, М. М. Хисматуллин // Вестник НЦБЖД. – 2014. – № 1(19). – С. 19-21.

13. Гарифуллина, Р. С. Современное состояние и тенденции развития молодежного туризма / Р. С. Гарифуллина, М. М. Хисматуллин, А. Р. Талипов // Историко-культурное наследие как потенциал развития туристско-рекреационной сферы: материалы Международной научно-практической конференции/ Казанский государственный университет культуры и искусств; Составители: Р.М. Валеев, В.Р. Алиакберова, Д.Ф. Файзуллина; науч. ред. Р.Р. Юсупов, Р.М. Валеев. – Казань: Казанский государственный университет культуры и искусств, 2014. – С. 72-74.

14. Гарифуллина, Р. С. Стратегия развития сферы туризма и гостеприимства в Республике Татарстан / Р. С. Гарифуллина, М. М. Хисматуллин // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2014. – № 1(33). – С. 90-94.

15. Итоги работы Государственного комитета Республики Татарстан по туризму за 2019 год [Электронный ресурс]. URL: [http://tourism.tatarstan.ru/rus/documents.htm?pub\\_id=2245182](http://tourism.tatarstan.ru/rus/documents.htm?pub_id=2245182) (дата обращения: 08.01.2022).

16. Хафизов, Д. Ф. Проблемы развития сельского туризма как важного вида несельскохозяйственной предпринимательской деятельности / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 82-84.

17. Сельский туризм - новое направление в развитии туризма Республики Татарстан / В. А. Рубцов, Н. М. Биктимиров, Г. Н. Булатова, М. В. Рожко // Системное развитие индустрии туризма и сервиса: научный и методический подход: Материалы международной научно-практической и научно-методической конференции, Белгород, 05 апреля 2019 года. – Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2019. – С. 157-166.

18. Распоряжение Правительства Российской Федерации Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий

Российской Федерации на период до 2030 года от 2 февраля 2015 г. N 151-р // Российская газета 2015г. 4 февраля.

19. Белова, Н. М. Разработка концепции агро-рекреационного комплекса Чувашии / Н. М. Белова // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 30 апреля 2015 года / Научный центр «Олимп». – Москва: Научный центр "Олимп", 2015. – С. 19-22.

20. Мударисов, Р. Г. Концептуальные проблемы государственного регулирования развития сельского туризма в Республике Татарстан / Р. Г. Мударисов, Е. Г. Соловьева // Сервис в России и за рубежом. – 2018. – Т. 12. – № 3(81). – С. 50-62.

21. Хисматуллин, М. М. Городской и сельский туризм в аспекте дестинационного развития туристско-рекреационного потенциала Республики Татарстан / М. М. Хисматуллин, М. В. Вашуров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. – № 2(32). – С. 5-10.

22. Хафизов, Д. Ф. Вопросы развития малого предпринимательства в учреждениях культуры, образования, туризма / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Модернизация российского общества и подготовка кадров для отрасли культуры и искусств. – Казань: Казанский государственный университет культуры и искусств, 2014. – С. 194-201.

23. Туризм как инструмент социально-экономического развития территорий / М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин, Ф. Н. Авхадиев, А. К. Субаева // Цифровые технологии в туристской индустрии и сервисе: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 25 ноября 2020 года. – Казань: Казанский государственный институт культуры, 2021. – С. 130-135.

24. Хафизов, Д. Ф. Проблемы организации и кооперации в сельском туризме в Республике Татарстан / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 2(49). – С. 182-186.

25. Хисматуллин, М. М. Туризм как фактор социально-экономического развития общества / М. М. Хисматуллин, Д. Ф. Хафизов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 1(43). – С. 114-119.

26. К вопросу развития сельского туризма в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин, Б. Х. Айдосова, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 406-414. – EDN DVJMIP.

27. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г.

Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.©  
*Авхадиев Ф.Н., Гайнутдинов И.И.*

28. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

29. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

*Хисматуллин М.М., Асадуллин Н. М.*

**Авхадиев Фаяз Нурисламович,**  
*Кандидат экономических наук, доцент*  
**Хисматуллин Марс Мансурович**  
*Доктор сельскохозяйственных наук,*  
**Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович**  
*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
**Хисматуллин Марсель Мансурович**  
*Доктор сельскохозяйственных наук, доцент*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*marselmansurovic@mail.ru*

## **К ВОПРОСУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики Республики Татарстан. В работе проанализированы меры государственной поддержки хозяйствующих субъектов на селе, выявлены направления развития мер государственной поддержки, через различные инструменты на региональном уровне. Определены приоритетные направления ее развития. Практическая значимость результатов исследований заключается в возможности их использования для достижения высоких показателей экономической эффективности аграрного производства, развития сельских территорий, обеспечения качественного продовольственного обеспечения населения и продовольственной безопасности страны в условиях новых вызовов современности.

**Ключевые слова:** меры государственной поддержки, эффективность производства, субъекты предпринимательства.

**Fayaz N. Avkhadiev**  
*Associate Professor, PhD in Economics*  
**Mars M. Khismatullin**  
*Doctor of Agricultural Sciences,*  
**Ilgizar G. Gaynutdinov**  
*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*  
**Marsel M. Khismatullin**  
*Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences,*  
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*  
*marselmansurovic@mail.ru*

## ON THE ISSUE OF STATE SUPPORT FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

**Abstract.** The article deals with the issues of state support for small and medium-sized enterprises in the agrarian sector of the economy of the Republic of Tatarstan. The paper analyzes the measures of state support of economic entities in the countryside, identifies the directions of development of state support measures, through various tools at the regional level. Priority directions of its development are determined. The practical significance of the research results consists in the possibility of using them to achieve high indicators of economic efficiency of agricultural production, development of rural areas, provision of quality food supply for the population and food security of the country in the context of new challenges of our time.

**Keywords:** measures of state support, production efficiency, business entities.

Современные реалии развития экономики в условиях санкционного давления на экономику со стороны ряда западных стран, глобализации товарных и финансовых рынков требуют незамедлительного решения вопросов обеспечения устойчивого экономического роста в агропромышленном комплексе, что непосредственно оказывает влияние на уровень продовольственного обеспечения населения и продовольственной безопасности государства и помогает укрепить суверенитет государства [1,2,3].

Анализ результатов деятельности аграрной сферы за последние 30 лет свидетельствуют, что за годы реформирования и институциональных преобразований аграрного сектора экономики, так и не были в достаточной мере обеспечены благоприятные организационно – экономические условия для эффективного развития большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей, особенно субъектов малого и среднего предпринимательства на селе [4,5,6]. Однако справедливости ради необходимо все же отметить, что меры, принимаемые государством для развития аграрной сферы в последние десятилетие, способствовали некоторому росту валового производства продукции аграрной сферы [7,9].

В обеспечении роста валового производства сельскохозяйственной продукции, повышении эффективности аграрного производства особое значение имеет развитие предпринимательской деятельности [10,11].

Для эффективного предпринимательства в агропромышленном комплексе важнейшее значение имеет формирование отвечающего требованиям рынка экономического механизма хозяйствования, создание объективных предпосылок и благоприятных экономических условий для доходного хозяйствования сельскохозяйственных товаропроизводителей как на федеральном, так и региональном уровнях [12,13,14].

Одним из факторов, сдерживающих развитие субъектов малого и среднего бизнеса в аграрной сфере, является низкая финансовая



обеспеченность хозяйствующих субъектов и неразвитость механизмов финансовой поддержки субъектов аграрного предпринимательства [15,16,17].

В целях повышения хозяйственной активности, совершенствования материально технической базы аграрного производства Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан во исполнение поручений Президента Республики Татарстан Р.Н. Минниханова разработано и реализует комплекс мер поддержки организаций сельскохозяйственной отрасли Республики [8, с.1].

Для привлечения заемного финансирования и снижения залоговой нагрузки на субъекты малого и среднего предпринимательства, осуществляющим свою хозяйственную деятельность в аграрной сфере, решено осуществить ряд мер поддержки через НО «Гарантийный фонд Республики Татарстан» (Гарфонд РТ). Целью Гарфонда РТ является обеспечение доступа субъектов малого и среднего предпринимательства и организаций инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в Республике Татарстан к кредитным и иным финансовым ресурсам. Основная задача Гарантийного Фонда – развитие системы гарантий и поручительств по обязательствам субъектов малого и среднего предпринимательства и организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, основанных на кредитных договорах, договорах банковской гарантии.

В рамках реализации разработанного комплекса мер поддержки Гарфонд РТ предоставляет поручительства субъектам МСП осуществляющим свою деятельность на селе, не располагающим достаточным залоговым обеспечением для получения кредитных средств.

Основными условиями предоставления поручительств являются - сумма поручительства – не превышающая 50 млн руб., где доля поручительства составляет - до 50% от суммы кредита, банковской гарантии, комиссия предоставляемого поручительства - 1 % от суммы.

Гарантийный Фонд предоставляет такие пакетные продукты как: «Предпринимательство на селе», «Агрозасуха», «Гарантийный Поток», «Реструктуризация» [8, с.2].

Следующей значимой программой поддержки развития субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве является меры поддержки через Некоммерческую микрокредитную компанию «Фонд поддержки предпринимательства Республики Татарстан», которая предоставляет такие продукты как: «Перезагрузка», «Экспортер», «Засуха» [8].

В связи с действующим в Республике Татарстан режимом повышенной готовности срок предоставленного микрозайма по договорам, заключенным до введения режима повышенной готовности, может быть увеличен до 5 (пяти) лет.

Кроме того, Фонд оказывает также информационно-

консультационные услуги, субъектам малого и среднего предпринимательства, заключающиеся в обучении их по основам внешнеэкономической деятельности. Разработанная программа «Школы экспорта» Российского экспортного центра подробно охватывает весь жизненный цикл экспортного проекта [8, с. 5].

Фонд своим партнёрам осуществляет софинансирование затрат на международную сертификацию. Центр компенсирует до 80% затрат, но не более 1 млн. на компанию при условии наличия экспортного контракта, для выполнения которого требуется приведение продукции и (или) производственного процесса в соответствие с требованиями, предъявляемыми на внешних рынках и в случае если субъекты МСП не получали субсидии из федерального бюджета или бюджета субъекта РФ на возмещение аналогичных затрат.

В рамках оказания информационно-консультационных услуг центр на бесплатной основе осуществляет поиск зарубежных контрагентов, сопровождение переговорного процесса, формирование или актуализацию коммерческого предложения. Дополнительно субъекты МСП могут получить перевод презентационных материалов на иностранный язык при условии готовности к заключению экспортного контракта и готовности произвести и поставить необходимый объем продукции.

Сопровождение экспортного контракта так же центром осуществляется на безвозмездной основе. Включает в себя правовую экспертизу контракта и подготовку проекта экспортного контракта. Дополнительно субъекты МСП могут получить услуги консультирования по вопросам налогообложения и соблюдения валютного регулирования и валютного контроля; подготовки документов для прохождения таможенных процедур; перевод текста экспортного контракта, других материалов МСП на английский язык и (или) язык иностранного покупателя при условии наличия экспортного контракта или договоренности о заключении контракта и готовности произвести и поставить необходимый объем продукции.

В условиях развития процессов мировой глобализации, открытия и доступности товарных рынков и повсеместной цифровизации экономики, Фонд так же оказывает услуги по размещению продукции партнёров на международных электронных площадках, размещая предпринимателей на международных маркетплейсах, обучая их на них работать, сопровождая в течение времени размещения, а также предоставляя услуги по маркировке товаров, по выходу на маркетплейсы, по продвижению продукции, настройке логистической схемы, обеспечивая участие субъектов МСП на международных выставках. Фонд в случае необходимости может обеспечить онлайн обучение от ведущих экспертов в сфере digital-маркетинга с индивидуальными консультациями для МСП по работе с контекстной и таргетированной рекламой. [18, 19, 20].

Не менее востребовано в современных реалиях для субъектов МСП услуги по ведению бухгалтерии и сдаче всей установленной

законодательством отчетности. В зависимости от условий договора данная услуга по согласованию сторон может включать следующее: ведение бухгалтерского и налогового учета, а также подготовка и сдача отчетности, кадровое администрирование и расчет заработной платы в течение 6 месяцев, предоставление доступа к сервису для сдачи отчетности в государственные органы управления и внебюджетные фонды Российской Федерации [21,22,23].

В вопросах материально технического обеспечения развития сельскохозяйственного предпринимательства в рамках мер поддержки предусматривается сотрудничество с АО «Региональная лизинговая компания Республики Татарстан». Сотрудничество предполагает предоставление льготных условий лизинга субъектам малого и среднего предпринимательства, осуществляющим свою деятельность в сельской местности.

Программа льготного лизинга включает следующие условия: процентная ставка: 6% годовых (для российского оборудования), 8% годовых (для иностранного оборудования); сумма финансирования: от 2,5 млн рублей до 50 млн рублей, для лизингополучателей, зарегистрированных и (или) осуществляющих деятельность на территории Республики Татарстан, минимальный размер суммы финансирования от 500 тыс. рублей, авансовый платеж: от 15% от стоимости предмета лизинга, а для сельскохозяйственных кооперативов авансовый платеж от 10 %, максимальный срок лизинга - до 7 лет (стандарт - 5 лет) [24,25,26].

Анализ существующих мер государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, осуществляющих свою деятельность в сельском хозяйстве Республики Татарстан, показал, что на данный момент отсутствуют результаты данных мер поддержки, что в полной мере не позволяет оценить их экономический эффект и эффективность и влияние на их дальнейшее развитие [27-32]. Становится очевидным, что меры поддержки хозяйствующих субъектов на селе должны сопровождаться разработкой долгосрочных основ нормативно-правового регулирования деятельности субъектов малых форм хозяйствования; создание действенных и эффективных механизмов финансовой поддержки формирования субъектов малых форм хозяйствования и рентабельного их функционирования.

### **Литература**

1. Асадуллин, Н.М. Современные проблемы инновационного развития животноводства в Республике Татарстан / Н. М. Асадуллин, Ф. Н. Авхадиев, М. М. Хисматуллин, Л. В. Михайлова // Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 34-39.

2. Экономическая эффективность использования биологических препаратов в технологии возделывания многолетних трав / Ф. Н.

Сафиоллин, А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев и др. // Финансовый бизнес. – 2021. – № 3(213). – С. 183-187.

3. Авхадиев, Ф.Н. Тенденции повышения эффективности организации производства / Ф.Н. Авхадиев, Н.М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин, Л. В. Михайлова // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 19 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 25-31.

4. Исайчева, Е.С. Сущность и значение предпринимательства в условиях институциональных преобразований / Е. С. Исайчева, Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 1(27). – С. 55-58.

5. Арсланова, Г. Х. Проблемы развития предпринимательской деятельности в индустрии туризма и гостеприимства / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 5-2(58). – С. 942-944.

6. Меры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в Республике Татарстан / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. К. Субаева [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 261-270.

7. Minnehametova, I. M. Conditions and Factors of Development of Agricultural Consumer Cooperatives / I. M. Minnehametova, L. F. Gafiullina, M. M. Khismatullin // Cooperation and Sustainable Development: Conference proceedings, Moscow, 15 –16 декабря 2020 года. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 1241-1248.

8. Письмо Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан № 05/1-10390 от 22.12.2021.

9. Салахутдинов, Ф.Н. Альтернативные модели финансирования для малых и средних форм хозяйствования в АПК / Ф. Н. Салахутдинов, М. М. Хисматуллин, И. Р. Исхаков // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 2(20). – С. 52-54.

10. Роль государства в развитии предпринимательства в аграрном секторе / Л. В. Михайлова, М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин, И. Г. Гайнутдинов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 614-617.

11. Comparative evaluation of productivity of ryegrass and ryegrass-goatling grass stands affected by different mineral and organomineral nutrition / M. M. Khismatullin, M.M. Khismatullin, L.T. Vafina, F.N. Safiollin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012109.

12. Хафизов, Д. Ф. Проблемы развития сельского туризма как важного вида несельскохозяйственной предпринимательской деятельности / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 82-84.

13. Гарифуллина, Р. С. Современное состояние и тенденции развития молодежного туризма / Р. С. Гарифуллина, А. Р. Талипов и др. // Историко-культурное наследие как потенциал развития туристско-рекреационной сферы: материалы Международной научно-практической конференции, Казань, 17–18 апреля 2014 года / Казанский государственный университет культуры и искусств; Составители: Р.М. Валеев, В.Р. Алиакберова, Д.Ф. Файзуллина; науч. ред. Р.Р. Юсупов, Р.М. Валеев. – Казань: Казанский государственный университет культуры и искусств, 2014. – С. 72-74.

14. Арсланова, Г. Х. Проблемы развития предпринимательской деятельности в индустрии туризма и гостеприимства / Г. Х. Арсланова, М. М. Хисматуллин // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 5-2(58). – С. 942-944.

15. Хафизов, Д. Ф. Перспективы развития форм хозяйствования в аграрной сфере Республики Татарстан / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 3(21). – С. 68-70.

16. Хафизов, Д.Ф. Современные тенденции в развитии форм хозяйствования в сельском хозяйстве / Д.Ф. Хафизов, М.М. Хисматуллин, Е.С. Исайчева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5. – № 3(17). – С. 77-78.

17. Гарифуллина, Р. С. Стратегия развития сферы туризма и гостеприимства в Республике Татарстан / Р. С. Гарифуллина, М. М. Хисматуллин // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2014. – № 1(33). – С. 90-94.

18. Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) / М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 160-166.

19. Хисматуллин, М. М. Организация предпринимательства в социально - культурном сервисе и туризме / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-полиграфическая компания "Бриг", 2015. – 256 с.

20. Предпосылки развития интеграционных процессов в аграрной сфере / Ф. Н. Мухаметгалиев, В. Я. Петрова, Ф. Н. Авхадиев, М. М. Хисматуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 633-638.

21. Modern Biological Products and Growth Stimulators in the Technology of Cultivation of Sunflower for Oilseeds / R. M. Nizamov, F. N. Safiollin, M. M. Khismatullin [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 341-347.

22. Роль агролизинга в технической модернизации аграрного производства / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев, М. М. Хисматуллин, Л. В. Михайлова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2021. – № 4. – С. 9-15.

23. К вопросу о сущности и особенностях кооперативного предпринимательства в аграрной сфере / Д. Ф. Хафизов, М. Р. Шамсутдинова, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 147-154.

24. Зависимость эффективности аграрного бизнеса от внешних и внутренних факторов (на примере Республики Татарстан) / И. Г. Гайнутдинов, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 108-113.

25. К вопросу развития и экономической эффективности орошаемого земледелия / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. Хисматуллин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2022. – № 3(225). – С. 68-73.

26. Modern Biological Products and Growth Stimulators in the Technology of Cultivation of Sunflower for Oilseeds / R. M. Nizamov, F. N. Safiollin, M. M. Khismatullin [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 341-347.

27. Валиев А.Р., Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) / М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 160-166.

28. Хисматуллин, М. М. Мелиорация в Республике Татарстан: современное состояние, проблемы и перспективы / М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, Р. Уллах // Региональная экономика: теория и практика. – 2022. – Т. 20. – № 1(496). – С. 168-185.

29. Развитие субъектов малого и среднего предпринимательства в современных условиях / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов, А. М. Бадамшин // Сельское хозяйство и продовольственная

безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 37-41. – EDN НУКВДЕ.

30. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

31. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

32. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

© *Авхадиев Ф.Н., Хисматуллин М.М.,  
Гайнутдинов И.И., Хисматуллин М.М.*

УДК 33:004

**Ахметшина Балкиз Радиковна***Студент***Амирова Эльмира Фаиловна***Кандидат экономических наук, доцент***Михайлова Лилия Валериковна***Старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет, Казань**lilmikhajlova@yandex.ru*

## **КЛАСТЕРЫ КАК ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Аннотация.** В начале XXI века происходит масштабное развитие цифровых технологий на основе различных процессов глобализации и информационной революции в экономической сфере. Одним из ключевых факторов деятельности субъектов рынка является процесс цифровизации бизнес проектов. При этом цифровая экономика охватывает все сектора, уровни и отрасли экономики. В настоящее время важным фактором функционирования экономики является учет внешних глобальных факторов, так как цифровая экономика активизирует сложившиеся рынки товаров, услуг и труда, а также основы функционирования государственного сектора. Приведенные экономические изменения подчеркивают необходимость и значимость, которая отражает проблемы применения кластерного подхода в экономической сфере, развития инновационных кластеров в условиях нестабильной экономики.

**Ключевые слова:** понятие «кластер», применение кластерных подходов, особая экономическая зона, конкурентоспособность, высокие технологии, инновации.

**Balkiz R. Akhmetshina***Student***Elmira F. Amirova***Candidate of Economic Sciences, Associate Professor***Liliya V. Mikhailova***Senior Lecturer**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**lilmikhajlova@yandex.ru*

## **CLUSTERS AS DRIVERS OF DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT**

**Abstract.** At the beginning of the XXI century, there is a large-scale development of digital technologies based on various processes of globalization and the information revolution in the economic sphere. One of the key factors in the activity of market entities is the process of digitalization of business projects.



At the same time, the digital economy covers all sectors, levels and branches of the economy. Currently, an important factor in the functioning of the economy is taking into account external global factors, since the digital economy activates the established markets for goods, services and labor, as well as the foundations of the functioning of the public sector. These economic changes emphasize the need and importance, which reflects the problems of applying the cluster approach in the economic sphere, the development of innovative clusters in an unstable economy.

**Keywords:** the concept of "cluster", application of cluster approaches, special economic zone, competitiveness, high technologies, innovations.

Для начала разберем что такое «кластер». Понятие «кластер» используется во многих экономических науках. В переводе с английского языка (cluster- кисть, гроздь; скопление, концентрация, группа) - это такое объединение, которое включает в себя множество разнообразных одинаковых элементов, которые могут рассматриваться как самостоятельная, обособленная единица и иметь определенные свойства. Кластер - это группа взаимосвязанных компаний, общее влияние политики отдельных предприятий и кластеров [1-3].

Развитие экономики в сфере цифровой технологии – это один из основных и действенных направлений, обеспечивающих качественный экономический рост в государстве. Использование различных технологий и инноваций на предприятии представляет собой абсолютное участие во всех процессах общественной жизни. Поэтому необходимо активизировать деятельность в области региональных технологических инноваций и повышения осведомленности в области агропромышленных комплексов, а именно формирование инновационной инфраструктуры, предоставление всех видов финансовой поддержки коммерческим проектам, разработка политики использования кластеров. В настоящее время в регионах чувствуется нехватка высококвалифицированных кадров. И решить данную проблему можно благодаря созданию вертикально ориентированной конструкции-образовательного кластера, в который могут войти техникумы, агропредприятия, различные холдинги и т.д. [4-6].

Применение кластерного подхода в стране представляет собой финансовое обеспечение и координацию различных бизнес-проектов по развитию, формированию поддержки региональных кластеров, в том числе и кластеров в инновационной сфере. Уровень развития кластерных образований в стране помогает повысить конкурентоспособность в ней [7, 8]. С помощью кластеров мы можем усилить развитие инновационных процессов в регионах. Одной из острых проблем является то, что отсутствуют условия и специально для этого предназначенные места для взаимодействия между инновационными и иными отраслями, очень низкий уровень финансовой и инфраструктурной обеспеченности со стороны государства. Кластер в сфере инноваций и технологий – это такой кластер, в который внедряют различные изменения и новшества в своей

деятельности и который организует работу высокотехнологичного сектора, выпускающего качественную продукцию. Как известно, кластеры способны улучшить качество и подняться на уровень выше и также в экономике страны [9-11]. Кластерные подходы создают и реализуют новые технологии, а также увеличивают количество предприятий, рабочих мест, компаний, проектов. Как нам уже известно, значительное усиление кооперации может привлечь различных крупных и весомых инвесторов бизнес-проектов. Исходя из этого, можно сделать вывод, что уровень конкурентоспособности среди производителей в стране растет.

ИТ-кластеры станут ключом к цифровому развитию с помощью следующих методов: программирование; использование больших базы данных (облачные вычисления и т.д.); робототехника; ИТ-технологии [12, 13]. Проекты, создающие условия для повышения конкурентоспособности кластеров, позволяют добиться больших успехов на пути к прогрессу в области инноваций и новых технологий. Но конечный спрос по-прежнему остается драйвером, другими словами, "двигателем «проектных инициатив, поэтому необходимо, чтобы ведущие компании, компании с качественными и хорошо продуманными бизнес-проектами все чаще вовлекались в кластерные компании. Таким образом, можно сделать вывод о том, что кластерная политика имеет решающее значение для развития инновационного сектора и цифровой экономики. Применение кластерного метода дает новый импульс для развития бизнеса всего сектора экономики [14-16].

Развитие экономики страны во многом зависит от стремления людей к производственной деятельности, их готовности брать на себя ответственность и риски предприятия. Применение кластерных подходов в Республике Татарстан. Как показывают результаты статистики, сегодня около 50 процентов экономики развивается в рамках кластерной активизации как в развитых, так и в развивающихся странах. Накопленный опыт Республики Татарстан позволяет нам усилить кластерную активизацию экономической политики Республики Татарстан, под которой понимается национальная экономическая политика, направленная на повышение качества выпускаемой продукции и повышение конкурентоспособности [17-19]. Недавно Республика Татарстан запустила бизнес-проект по активации кластера до 2030 года. Итогом будет являться создание конкурентоспособных в мировой арене кластеров современной и «умной " экономики. Наиболее активными ключевыми кластерами являются: кластеры нефтехимических, энергетических комплексов и кластеры машиностроения.



для другой фирмы. Как отмечают исследователи, что создание кластерной системы должно отвечать именно потребностям рынка, при этом государство должно создать условия для успешного и хорошего функционирования бизнеса. Те регионы, которые в настоящее время получили статус ОЭЗ, имеют огромный потенциал и успех для развития промышленных и инновационных кластеров. В Республике Татарстан существует также особая экономическая зона, например, ОЭЗ «Алабуга». В настоящее время резиденты ОЭЗ «Алабуга», среди которых есть такие как ООО «Sollers-Елабуга», где производят автомобили FIAT, ЗАО «Северстальавто-ИСУЗУ», где производят грузовые автомобили, ЗАО «Полимализ», где производят нетканое полотно, ООО «ЭР Ликид Алабуга» где производят технические газы. Кроме этого, на территории ОЭЗ «Алабуга» есть еще площадки для пищевого кластера, фармацевтической и авиационной, деревообрабатывающей промышленности, производства оптического волокна, переработки сырья животного происхождения и мусора [23,24,25, 26].

Изучение кластерной активизации позволило представить формирование цифровой экономики как процесс, который характеризуется переходом к новому уровню взаимодействий. Кластеры, являясь одним из действенных инструментов цифровой экономики, предполагают собой форму организации и развития социально-экономической территории региона. Итоговым результатом данного процесса должно быть повышение уровня жизни населения.

### Литература

1. Авхадиев, Ф. Н. Инвестиции как один из способов регулирования аграрного сектора в России / Ф. Н. Авхадиев, Л. В. Михайлова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 1(27). – С. 5-7.
2. Газетдинов, М. Х. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 6. – С. 56-60. – EDN KNRWII.
3. Михайлова, Л. В. Управление процессами диверсификации в агропромышленном комплексе на основе развития малого агробизнеса / Л. В. Михайлова, Д. Р. Нигматзянова // Вектор экономики. – 2018. – № 10(28). – С. 108.
4. Бахарева, О. В. Развитие региональной инфраструктуры: инвестиции институциональных инвесторов в реальный сектор экономики / О. В. Бахарева, Т. А. Шиндина // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 4. – С. 8-11. – EDN VDMQGB.
5. Определение категории экономический риск / Л. В. Михайлова, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, А. К. Субаева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти

д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-118.

6. Кластерный подход к развитию малых форм хозяйствования на сельской территории в условиях цифровой трансформации / Л. В. Михайлова, Ф. Н. Мухаметгалиев, Д. И. Файзрахманов [и др.] // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 661-666.

7. Амирова, Э. Ф. Инновационное развитие сельского хозяйства / Э. Ф. Амирова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 329-332. – EDN YQPRAX.

8. Ибрагимов, Л. Г. Информационное обеспечение рынка недвижимости на основе ГИС / Л. Г. Ибрагимов // Ученые записки Казанского филиала "Российского государственного университета правосудия". – 2021. – Т. 17. – С. 237-242. – EDN RQSYRN.

9. Амирова, Э. Ф. Перспективные направления повышения эффективности зернопродуктового подкомплекса / Э. Ф. Амирова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 2(8). – С. 9-12. – EDN JVYCGH.

10. Опыт задействования кластерных технологий в развитии сельских территорий в обзоре конструктивной практики применения / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 17-20. – EDN TEJDXJ.

11. Орлов, И. Ю. Особенности и факторы развития информационно-коммуникационного сектора / И. Ю. Орлов, Л. Г. Ибрагимов // Экономические науки. – 2021. – № 205. – С. 326-332. – DOI 10.14451/1.205.326. – EDN KZHSWY.

12. Мухаметгалиев, Ф. Н. Современное состояние и проблемы развития технической базы сельского хозяйства / Ф. Н. Мухаметгалиев, Э. Ф. Амирова, Ф. Ф. Садриева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 841-850. – EDN NUOOCY.

13. Mentsiev, A. U. Digitalization and mechanization in agriculture industry / A. U. Mentsiev, E. F. Amirova, N. V. Afanasev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-

III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32031. – DOI 10.1088/1755-1315/548/3/032031. – EDN WNNHNU.

14. Губанова Е.В., Самошенкова К.А. Методы принятия финансовых решений. – М.: ООО «ТРП», 2021. – 25 с.

15. Генералов И.Г., Суслов С.А. Развитие внутрирегионального производственного зернового кластера // Аграрный вестник Урала. 2019. № 12 (191). С. 65-72.

16. Суслов С.А. Тенденции и циклические закономерности производства зерна // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 5. С. 84-90.

17. Менциев А.У., Анзорова А.И., Гудаева Д.-М.М.-Э. Электронная коммерция как двигатель цифровой экономики. В сборнике: УМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2021. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Махачкала, 2021. С. 101-105.

18. Мустафин, Р. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов / Р. Ф. Мустафин, И. М. Логинова, Р. И. Эшлиоглу // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М.Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 219-223. – EDN ULQJMS.

19. Ашаханова М.З., Менциев А.У. Технологии сбора данных в сельском хозяйстве. В сборнике: Молодые ученые аграрному производству. Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. Казань, 2021. С. 18-20.

20. Никитина, А. С. Цифровая трансформация государственного управления / А. С. Никитина, И. И. Борисенко; Министерство просвещения Российской Федерации, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Уральский институт управления, Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2020. – 140 с. – ISBN 978-5-7186-1731-3. – EDN GYVZPY.

21. Захарова, Г. П. Сельское хозяйство России в условиях импортозамещения / Г. П. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 111-115. – DOI 10.12737/article\_5a1d9e07206595.54074770. – EDN YMOUOK.

22. Сафиуллин, И. Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан / И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти

д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136. – EDN UNQXRT.

23. Пуляев, Н. Н. Цифровизация сельского хозяйства России: особенности, трудности и перспективы / Н. Н. Пуляев, В. С. Богданов, Д. Г. Асадов // Чтения академика В. Н. Болтинского : Сборник статей, Москва, 25–26 января 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2022. – С. 66-72. – EDN MIBUWN.

24. Худякова Т.А., Шмидт С.А. Анализ влияния информационных технологий на развитие интернет-торговли // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 132–140. DOI: 10.14529/em220213

25. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

26. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Ахметшина Б.Р., Амирова Э.Ф., Михайлова Л. В., 2022

УДК 633.11:631.559

**Валиев Абдулсамад Ахатович**  
Старший преподаватель  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
*samadvaliev@rambler.ru*

## **АНАЛИЗ ДАННЫХ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ**

**Аннотация.** Целью данной работы является изучение и проверка достоверности связи между элементами питания, вносимыми с минеральными удобрениями, и урожайностью яровой пшеницы во временном ряду за 20 лет; прогнозирование продуктивности объекта исследований на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Среднего Поволжья. Проводится первичная обработка информации временного ряда с применением статистических методов. Изучаются парные и множественные корреляционные связи между агрохимическими свойствами и урожайностью яровой пшеницы временного ряда. Выявляются доли участия факторов в формировании урожайности яровой пшеницы.

**Ключевые слова:** выщелоченные черноземы лесостепной зоны, множественная корреляция, яровая пшеница, первичная обработка.

**Abdulsamad A Valiev**  
Senior lecturer  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia  
*samadvaliev@rambler.ru*

## **ANALYSIS OF SPRING WHEAT YIELD DATA IN THE MIDDLE BELT OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION USING THE MULTIPLE REGRESSION EQUATION**

**Abstract.** The purpose of this work is to study and verify the reliability of the relationship between the nutrients introduced with mineral fertilizers and the yield of spring wheat in a time series over 20 years; forecasting the productivity of the object of research on leached chernozems of the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The primary processing of time series information is carried out using statistical methods. Paired and multiple correlations between agrochemical properties and yield of spring wheat of the time series are studied. The share of participation of factors in the formation of the yield of spring wheat is high.

**Keywords:** leached black earth, of the forest-steppe zone, multiple correlation, spring wheat, primary processing.



Известно, что динамичность урожайности яровой пшеницы тесно коррелирует с обеспеченностью почв макро- и микроэлементами и хозяйственной деятельностью человека [1-4]. Обеспеченность почв макро- и микроэлементами занимает ведущее положение, так как количество селективно поглощаемых элементов питания корневой системой растений зависит от их концентраций в пахотных почвах. Наличие связи между ними показывает привязанность к определенной местности, что диагностирует актуальность исследований в этом направлении в отдельно взятом регионе Российской Федерации.

Любой расчет объектов или прогноз основывается на математической модели [5-7]. Когда процесс детерминированный – используется уравнение сохранения массы [8-9], скорости [10-11], температуры [12-13], давления [14-18] и т.п. Объекты, имеющие вероятностный характер изучаются на основе экспериментальных [19-21], опытных [22-26] данных и т.д.

Таблица 1 – Средняя урожайность яровой пшеницы и вносимые элементы питания

№ п/п	Урожайность, т/га	Минеральные, кг д.в./га	Органические, кг д.в./га	Известкование, тыс. га	Фосфоритование, тыс. га
1	1,58	57	32,5	0	0
2	1,69	67	45	0	1,6
3	1,16	68	48,8	0,6	1,4
4	1,69	71	58,8	0,6	0
5	1,86	69	46,2	0,9	0
6	1,53	84	47,5	1,7	0
7	2,07	87	58,8	1,5	0
8	2,39	107	72,5	2,4	1
9	2,33	120	71,2	1,5	3
10	2,5	131	72,5	2,1	2,7
11	1,47	91	21,2	2,4	0,4
12	2,31	109	53,8	2,1	1,5
13	1,68	99	46,2	2,1	1,2
14	3,07	145	55	2,3	1,22
15	3,01	169	81,2	2	1,5
16	3,42	104	65	2,2	2
17	2,3	93	33,8	2	0,5
18	3,5	109	65	1,7	0,3
19	3,23	131	72,5	2,1	2,7
20	1,47	91	31,2	2,4	0,4
Средн.	2,21	100,10	53,94	1,63	1,07
Мин.	1,16	57	21,2	0	0
Макс.	3,5	169	81,2	2,4	3

Для изучения и проверки достоверности связи между элементами питания с вносимыми минеральными и органическими удобрениями, и урожайностью яровой пшеницы во временном ряду за 20 лет на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Среднего Поволжья необходимо провести статистический анализ. Исходные данные анализа представлены в таблице 1.

По таблице 1 видно, что урожайность яровой пшеницы изменяется в относительно широких пределах от 1,16 т/га до 3,5 т/га при средней арифметической 2,21 т/га. Коэффициенты парной корреляции между урожайностью и вносимыми элементами питания изменяются в пределах от 0,43 до 0,73 (рисунок 1).

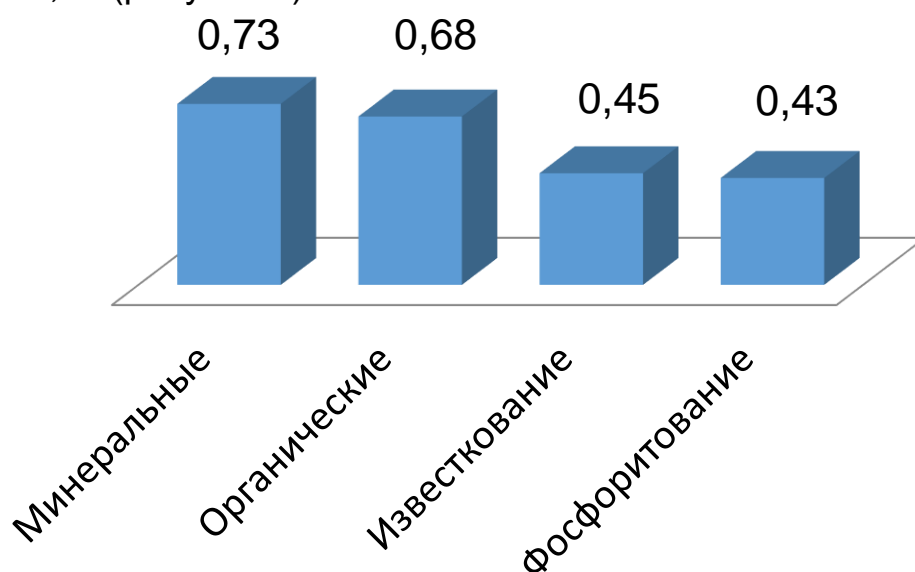


Рисунок 1 – Коэффициенты парной корреляции между урожайностью яровой пшеницы и вносимыми элементами

Все факторы имеют статистически достоверные значения. Наиболее сильная парная связь урожайности выявляется с минеральными и органическими удобрениями.

Полученные результаты парной корреляции дают возможность дальнейшего исследования исходной выборки с помощью множественного регрессионного анализа.

По данным из исходной таблицы 1 были рассчитаны коэффициенты множественной корреляции для стандартизированной формы и в реальных физических величинах, а также оценочные коэффициенты уравнения регрессии, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициенты факторов в корреляционно - регрессионных уравнениях и их оценочные коэффициенты

Факторы	Коэффициент множественной корреляции $R = 0,78$ , Коэффициент детерминации $R^2 = 0,61$	
	Стандартизированные коэффициенты факторов в	Реальные коэффициенты

	корреляционно-регрессионном уравнении	факторов в корреляционно - регрессионном уравнении
Свободный член	–	0,057839
Минеральные, кг д.в./га	0,439040	0,010910
Органические, кг д.в./га	0,419986	0,018352
Известкование, тыс. га	0,092973	0,084652
Фосфоритование, тыс. га	-0,082885	-0,060486

По вышеприведенным стандартизированным коэффициентам из таблицы 2 были рассчитаны доли влияния факторов на расчетную урожайность. Эти доли представлены на рисунке 2.

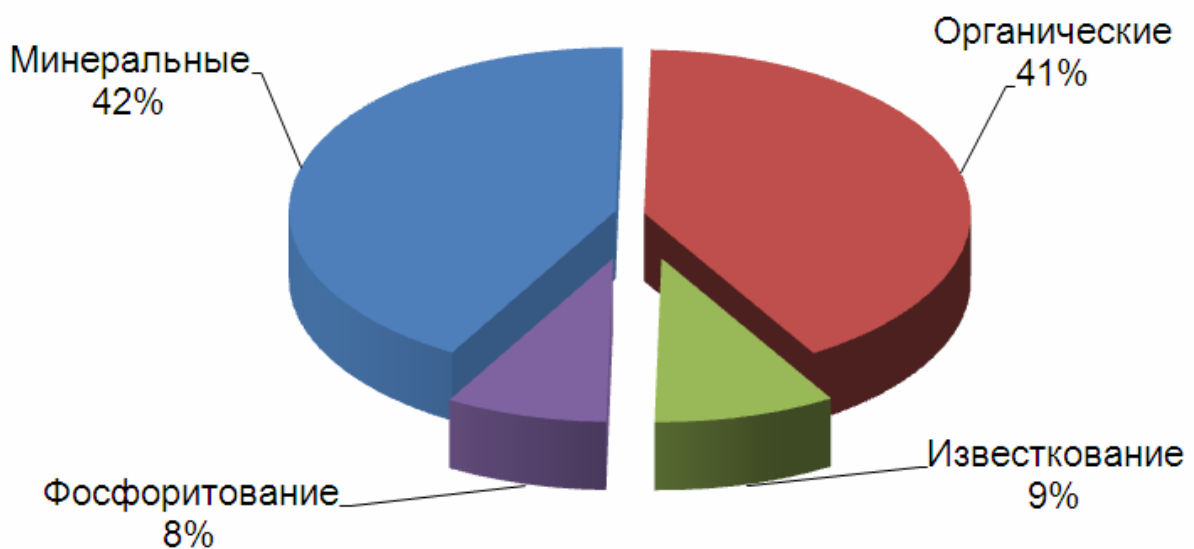


Рисунок 2 – Доли влияния вносимых элементов питания на урожайность яровой пшеницы

По рисунку 2 отчетливо видно, что основные доли влияния на расчетную урожайность имеют вносимые минеральные и органические удобрения. Полученная информация подтверждает результаты ранее сделанного анализа парной корреляции.

По реальным коэффициентам факторов из таблицы 2 была построена математическая модель в виде уравнения регрессии:

$$Y = 0,057839 + 0,010910 \cdot \text{Минеральные} + 0,018352 \cdot \text{Органические} + 0,084652 \cdot \text{Известкования} - 0,060486 \cdot \text{Фосфоритование}.$$

Полученное уравнение позволяет рассчитать урожайность яровой пшеницы по минеральным, органическим вносимым удобрениям, известкованию и фосфоритованию почвы.

Таким образом, нами были проанализированные исходные данные, которые показали главенствующую роль минеральных и органических удобрений, а также построенная математическая модель прогнозирования урожайности по минеральным, органическим вносимым удобрениям, известкованию и фосфоритованию почвы.

### Литература

1. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ И 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112. – EDN LPYMGK.

2. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

3. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ И 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

4. Патент № 2769985 С1 Российская Федерация, МПК А01N 65/00, А01N 65/44, А01P 21/00. Способ стимуляции роста растений ярового ячменя: № 2021118476: заявл. 23.06.2021: опубл. 12.04.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет". – EDN JAAIGR.

5. Патент № 2771487 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/06, А01N 65/00. Способ повышения устойчивости растений ярового ячменя к патогенной инфекции: № 2021118480: заявл. 23.06.2021: опубл. 05.05.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет". – EDN MGUARF.

6. Ибяттов, Р. И. Анализ факторов, влияющих на урожайность яровой пшеницы в условиях серых лесных почв Республики Татарстан, методом главных компонентов / Р. И. Ибяттов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. А. Валиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 3(54). – С. 31-36.

7. Киселева, Н. Г. Теоретическое и практическое мышление / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 15–16 мая 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 158-160.

8. Киселева, Н. Г. Особенности обучения иностранных учащихся на предвузовском этапе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 419-424.

9. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 394-400.

10. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

11. Метод расчета траектории движения зерна в пневмомеханическом шелушителе / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Ю. Х. Шогенов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 64-67. – DOI 10.31857/S2500262721060120.

12. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76. – DOI 10.31857/S2500262720040171.

13. Ibyatov, R. I. Mathematical modeling of filtering suspensions of non – newtonian behavior in alluvial filters / R. I. Ibyatov, A. N. Zinnatullina, N. G.

Kiseleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012035. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012035. – EDN QMAVPB.

14. Киселева, Н. Г. Дистанционное обучение и его формы / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 120-122.

15. Зиннатуллина, А. Н. Исследование миграции загрязняющих веществ под гидросооружением при моделировании различных источников / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 29-31.

16. Рахматуллина, Р. Г. Определение момента инерции маховика / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина, И. А. Исхаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 96-102.

17. Киселева, Н. Г. Моделирование объемов стволов лесных культур сосны / Н. Г. Киселева // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 416-419.

18. Шамсиев, М. Н. Исследование процесса распространения загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением со шпунтом / М. Н. Шамсиев, А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45. – № 4. – С. 416-420. – DOI 10.1134/S0321059618040193.

19. Киселева, Н. Г. Роль и место производственной практики в формировании студентов / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, Е. Р. Газизов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 202-205.

20. Ибяттов, Р. И. Анализ урожайности яровой пшеницы методом главных компонент / Р. И. Ибяттов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. А. Валиев // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 17-22.

21. Calculation of making doses of fertilizers under planned yield of spring wheat using an artificial neural network / A. A. Valiev, R. I. Ibyatov, S. V. Novikova, N. G. Kiseleva // Bio web of conferences : International Scientific-

Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00120.

22. Нейросетевые подходы к поиску латентных связей в многомерных данных / С. В. Новикова, Р. И. Ибяттов, А. А. Валиев, Э. Ш. Кремлева // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. – 2014. – № 6(65). – С. 128-131.

23. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

24. Agrobiological basis of wheat yield formation *Dicoccum Schrank* (spelt) in the ancestral domain of the Republic of Tatarstan / F. Shaikhutdinov, I. Serzhanov, A. Serzhanova [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00072.

25. Продуктивность пшеницы полбы сорта руно при различных уровнях минерального питания, нормы высева и глубины заделки семян в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Р. И. Ибяттов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 4-2(47). – С. 62-66.

26. Влияние приемов агротехники на урожай и качество зерна пшеницы полбы (двухзернянка) в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Р. И. Ибяттов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 103- 108.

© Валиев А.А., 2022

УДК 338.43

**Газетдинов Миршарип Хасанович**  
*Доктор экономических наук, профессор*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*mirsharip@yandex.ru*

## **ФУНКЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация.** В статье исследуются функциональные возможности аппарата управления интегрированных формирований в новых условиях хозяйствования. Утверждается, что при усилении международной конкуренции требуется повышение производительности труда на основе современных цифровых технологий, улучшение качества и экологичности продукции, сокращение издержек производства и снижение логистических расходов при выходе на новые рынки сбыта. С этим связано возникновение новых функций управления, вытекающих из экономической сущности интегрированных аграрных формирований как единых производственно-хозяйственных комплексов.

**Ключевые слова:** инновация, интегрированные аграрные формирования, производительность труда, управление.

**Mirsharip Kh. Gazetdinov**  
*Doctor of Economics, Professor*  
*Kazan State Agricultural University, Kazan, Russia*  
*mirsharip@yandex.ru*

## **FUNCTIONS OF INTEGRATED FORMATIONS IN NEW CONDITIONS**

**Abstract.** The article examines the functional capabilities of the management apparatus of integrated formations in the new economic conditions. It is argued that with increased international competition, it is necessary to increase labor productivity based on modern digital technologies, improve the quality and environmental friendliness of products, reduce production costs and reduce logistics costs when entering new markets. This is connected with the emergence of new management functions arising from the economic essence of integrated agrarian formations as unified production and economic complexes.

**Keywords:** innovation, integrated agricultural formations, labor productivity, management.

Развитие инновационных форм организации производства связано с использованием цифровых технологий и интернет-вещей, которое возможно реализовать в крупных интегрированных формах хозяйствования на основе перехода на качественно новый уровень



специализации и концентрации производства. Это вытекает из условий международной конкуренции в условиях глобального рынка, которые требуют повышения производительности труда на основе современных цифровых технологий, улучшения качества и экологичности продукции, сокращения издержек производства и снижения логистических расходов при выходе на новые рынки сбыта. В связи с этим, для выполнения новых функций управления, вытекающих из экономической сущности интегрированных аграрных формирований как единых производственно-хозяйственных комплексов, в ряде случаев возникает необходимость в создании новых подразделений, в частности, по совершенствованию управления и развитию интегрированных формирований, по изучению конъюнктуры и спроса, качества и стандартов, по анализу производственно-хозяйственной деятельности подразделений и т. д. [1,2].

Работа по анализу производственно-хозяйственной деятельности подразделений может осуществляться специалистами управления интегрированных формирований или на каком-либо предприятии, в специализированной лаборатории при формировании либо передаваться на сторону на договорной основе какой-либо научной организации.

Важное место в работе по совершенствованию управления должны занимать мероприятия, связанные с централизацией учетных, управленческих и производственно-хозяйственных функций. Необходимо отметить, что такая централизация функций требует их обеспечения на основе осуществления работ аналитического, прогнозного характера, разработки системы норм и нормативов, проектов бизнес-планов, проведения технико-экономических исследований и т.д. [3,4,5].

Это обстоятельство связано со спецификой разделения процесса принятия решений и выделения в нем специальных функций по организации, согласованию, координации и утверждению. Виды деятельности, которые направлены на подготовку или разработку решений, выполняются, как правило, в специализированных технико-экономических службах или подразделениях. Поэтому в интегрированных формированиях, где такие службы имеются в виде отдельных подразделений или организаций, несложно осуществить с их помощью комплексную подготовку бизнес-планов или других важных управленческих решений [6,7]. Аппарат управления интегрированного формирования, сложившийся как административный аппарат, непосредственно не располагает такими возможностями. Поэтому проблема качественного обеспечения функций управления в аппарате интегрированного формирования требует специальных организационных форм и может эффективно осуществляться на основе централизации производственно-хозяйственных функций [8, 9].

К этому следует добавить, что в зависимости от состава и размеров интегрированных формирований уровень централизации управления в них может существенно различаться и, следовательно, должна отличаться их структура, численность аппарата. На практике независимо от этих

особенностей структура аппарата управления практически является одинаковой как для вертикально-интегрированных аграрных формирований с годовым объемом валовой продукции в несколько миллиардов рублей, так и для республиканского объединения, имеющего объемы производства в десятки раз меньше, но более широкую номенклатуру и ряд других отличий.

В первую очередь централизации должны подлежать функции, связанные с перспективным планированием, развитием интегрированного формирования, научно-техническим обеспечением, технико-экономическим анализом, совершенствованием управления, цифровизацией и подготовкой кадров [10,11].

Реализация производственно-хозяйственных управленческих функций в централизованном порядке связана, прежде всего, с перераспределением, передачей соответствующих видов работ, ранее выполнявшихся подразделением или предприятием, управлению интегрированным формированием.

Увеличение численности работников управления интегрированного формирования в связи с централизацией отдельных функций, а также связанное с этим возрастание расходов на содержание аппарата управления должны компенсироваться за счет соответствующего уменьшения численности работников на предприятиях и подразделениях формирования и связанных с этим затрат [12,13,14].

Выполнение отдельных производственно-технических функций полностью или частично может осуществляться в централизованном порядке в следующих вариантах:

- силами работников управления интегрированного формирования;
- предприятиями и подразделениями, входящими в состав интегрированного формирования;
- предприятиями и организациями, не входящими в состав интегрированного формирования;
- специально создаваемыми министерством сельского хозяйства (в отдельных случаях совместно несколькими крупными формированиями) для этих целей предприятиями и организациями [15-17].

В зависимости от возможностей Министерства сельского хозяйства по централизации производственно-хозяйственных функций они могут быть сгруппированы следующим образом.

К первой группе могут быть отнесены, главным образом, интегрированные формирования с предприятиями и подразделениями, расположенными на небольшом удалении друг от друга, а также отдельные крупные сельскохозяйственные предприятия, созданные по территориальному принципу. В них может быть осуществлена централизация многих производственно-хозяйственных функций и функций управления, поскольку они располагают, как правило, хорошими коммуникациями [18].

Ко второй группе относятся интегрированные формирования с территориально разобщенными предприятиями, где возможно осуществление функций в централизованном порядке по группам предприятий, так называемым природно-экономическим зонам, расположенным в исторически сложившихся экономических территориях.

В третью группу могут входить интегрированные формирования с территориально разобщенными предприятиями, не обладающими возможностями по установлению связей в пределах отдельных экономических районов как по линии основного, так и перерабатывающего производства. Возможности централизации производственно-хозяйственных функций и функций управления в таких формированиях ограничены [19].

Отметим лишь некоторые формы централизации функций в интегрированных аграрных формированиях, относящихся к первой и второй группам.

В этих формированиях могут быть централизованы:

1. Функции планирования, в частности разработка и составление перспективных бизнес-планов по производству основной, а также новой продукции, себестоимости, труду, заработной плате, прибыли, рентабельности, росту производительности труда как в целом по интегрированному формированию, так и по каждому из входящих в его состав самостоятельных предприятий.

С централизацией функций планирования в управлении интегрированного формирования создаются условия для более рационального использования цифровых технологий, появляется возможность составления планов в различных вариантах для последующего согласования их с предприятиями и подразделениями формирования и выбора наиболее оптимальных для них, более полно учитываются интересы интегрированного формирования в целом при взаимной увязке с запросами и возможностями предприятий [20].

2. Функции управления научно-техническим прогрессом, включая организацию работ по внедрению новой техники, цифровых и ресурсосберегающих технологий, освоению новых видов продукции.

В зависимости от уровня развития научной базы эти функции в централизованном порядке частично могут выполняться работниками управления интегрированного формирования или поручаться научно-исследовательским организациям в части разработки прогнозов, проектов комплексных планов (программ) и могут выполняться вновь созданными специальными подразделениями. И, наконец, в некоторых интегрированных формированиях при отсутствии собственной научной базы часть работ для их выполнения по данной функции может быть передана по договорам сторонним организациям [21].

3. Функции финансовой деятельности, в частности расчеты с бюджетом и кредитными учреждениями, с покупателями и поставщиками и некоторые другие платежи.

Централизации могут также подлежать:

- финансирование капитальных вложений и в особенности средств, направляемых на приобретение оборудования и техники;
- содержание научно-исследовательских и других организаций;
- перераспределение оборотных средств, т. е. пополнение недостающих (как правило, у планово-убыточных предприятий) и изъятие излишних (как правило, у предприятий с более высоким уровнем рентабельности).

Кроме перечисленных, в различной степени могут быть централизованы:

- функции материально-технического снабжения;
- функции сбыта и логистики;
- бухгалтерский и налоговый учет и отчетность, изучение конъюнктуры и спроса [22].

А также в интегрированных формированиях, относящихся к третьей группе, целесообразна централизация функций, которые предприятия не могут выполнять самостоятельно с необходимой эффективностью, в том числе: функции технического прогресса на основе создания научно-производственных структур, химизации, мелиорации и т.п.

Таким образом, в агропромышленном комплексе уже накоплен определенный опыт работы таких структур. Можно сказать, что при многих позитивных сдвигах, которые происходят в них в направлении повышения эффективности управления, остается еще большое количество нерешенных вопросов. В то же время существуют республиканские специализированные структуры, экономическая и организационная роль которых пока слабо ощущается в улучшении работы сельскохозяйственных предприятий. Поэтому в настоящее время необходимо перейти к значительно более широкой и научно обоснованной системе мероприятий по перестройке системы управления в аграрном секторе экономики на основе современных цифровых технологий и инструментов.

### **Литература**

1. Направления государственного регулирования аграрного сектора в условиях цифровой экономики / Г. П. Захарова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Э. Ф. Амирова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 78-82. – EDN PFJKAY.

2. Газетдинов, М. Х. Проблема создания интегрированных предприятий в сельских территориях Республики Татарстан / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н.,

профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 192-196. – EDN CWCXRХU.

3. Акмаров, П. Б. Организационно-экономические факторы эффективного использования земельных ресурсов / П. Б. Акмаров, О. П. Князева, Н. А. Суетина // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2015. – № 2(37). – С. 112-117. – EDN UGLCYB.

4. Газетдинов, М. Х. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 6. – С. 56-60. – EDN KNRWII.

5. Особенности современной Российской аграрной политики / А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Ф. Мухаметгалиева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 65-67. – EDN BМКOWR.

6. Gazetdinov Sh.M., Gazetdinov M.Kh., Semicheva O.S., Gatina F.F. Reserves for improving the efficiency of integrated formations // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00026.

7. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции - начало технологического реформирования АПК РТ / Файзрахманов Д.И., Матяшин Ю.И., Зиганшин Б.Г., Сафин Р.И. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 2 (8). С. 157-162.

8. Газетдинов Ш.М. Современные подходы к управлению материально-техническим обеспечением в интегрированных аграрных формированиях // Фундаментальные исследования. 2020. № 7. С. 25-30.

9. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.

10. Файзрахманов, Д. И. Развитие аграрного сектора экономики Татарстана / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2003. – № 4. – С. 15. – EDN PEBCLB.

11. Семичева, О. С. Проблема рациональной организационно-производственной структуры аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 505-509. – EDN YQPQTZ.

12. Осипов А.К., Акмаров П.Б., Кони́на Е.А., Кондратьев Д.В. Региональные модели агропромышленной интеграции // Менеджмент: теория и практика. 2002. № 1-2. С. 67-76.

13. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Gazetdinov S.M., Nigmatzyanov A.R. Modeling the processes of forming the organizational structure of management in itegrated formations // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2019, ISTC-IETEM 2019" 2020. С. 012024.

14. Гатина, Ф. Ф. Механизмы государственной поддержки аграрного сектора экономики и регулирование его развития в перспективе / Ф. Ф. Гатина, Р. И. Нуриева, Э. С. Нуруллина // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 28–29 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 35-40. – EDN QCTMGL.

15. Семичева, О. С. Особенности формирования аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 255-260. – EDN TQKQFQ.

16. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEОВKR.

17. Газетдинов, Ш. М. Эволюционное развитие территориально-хозяйственных связей в сельских территориях / Ш. М. Газетдинов, А. М. Бадамшин // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 101-107. – EDN UNZFKR.

18. Анализ процессов структурных преобразований в аграрном секторе экономики Республики Татарстан / Ш. М. Газетдинов, М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ф. Ф. Гатина // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 658-661. – EDN JJVSQU.

19. Нежметдинова, Ф. Т. Актуальные проблемы кадрового обеспечения аграрной экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Г. Р. Фассахова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 767-775. – EDN ZVMRJM.

20. Газетдинов, Ш. М. Современные подходы к управлению материально-техническим обеспечением в интегрированных аграрных формированиях / Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 7. – С. 25-30. – DOI 10.17513/fr.42800. – EDN GTWHNO.

21. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

22. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

УДК 004.056

**Газизов Андрей Равильевич***Кандидат педагогических наук, доцент**Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону**gazandre@yandex.ru***Газизов Евгений Равильевич***Кандидат физико-математических наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет, Казань***Газизова Светлана Евгеньевна***Ассистент**Казанский (приволжский) федеральный университет, Казань*

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЛАТЕЖЕЙ ИНТЕРНЕТ – МАГАЗИНА ПО ПРОДАЖЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Аннотация.** В статье представлены теоретические обоснования формирования системы защиты платежей интернет-магазина по продаже сельскохозяйственной продукции от совершаемых мошеннических действий, как по отношению к интернет-магазинам, так и по отношению к покупателям путем применения специальных технологий. А также защиты информационных ресурсов, используемых в платежной системе интернет-магазина, в том числе – их целостности, конфиденциальности и доступности.

**Ключевые слова:** платежи, защита, интернет-магазин.

**Andrey R. Gazizov**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate professor

Don State Technical University, Rostov-on-don, Russia

*gazandre@yandex.ru***Evgenii R. Gazizov**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate professor

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

**Svetlana E. Gazizova**

Assistant, without a degree

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

## THEORETICAL JUSTIFICATIONS FOR THE FORMATION OF A PAYMENT PROTECTION SYSTEM FOR AN ONLINE STORE SELLING AGRICULTURAL PRODUCTS

**Abstract.** The article presents theoretical justifications for the formation of a payment protection system for an online store selling agricultural products from fraudulent actions, both in relation to online stores and in relation to buyers through the use of special technologies. As well as the protection of information



resources used in the payment system of the online store, including their integrity, confidentiality and availability.

**Keywords:** payments, protection, online store.

## **Введение**

Изначально Глобальная сеть «Интернет» появилась в США как «военный проект» и его использование в иных сферах (в том числе агробизнесе), было законодательно запрещено. В 1990 году в США данный запрет был снят, а представители агробизнеса получили возможность применения глобальной сети в коммерческих целях. В 1994 году был открыт первый крупный на тот момент интернет-магазин Amazon, давший возможность реализовывать также продукцию агропромышленного комплекса.

Россия в данном сегменте незначительно отставала от Запада и уже в 1997 году был открыт первый российский интернет-магазин по продаже сельскохозяйственной продукции. С тех пор электронная коммерция (e-commerce) шагнула далеко вперед и теперь Глобальная сеть «Интернет» похожа на глобальную бизнес-платформу, где можно купить или продать практически все виды сельскохозяйственной продукции. С увеличением количества транзакций, увеличивается процент совершаемых мошеннических действий, как по отношению к интернет-магазинам, так и по отношению к покупателям, поэтому все участники процесса онлайн-торговли сельскохозяйственной продукцией должны быть защищены от подобного рода действий путем применения специальных технологий.

## **1 Анализ работы платёжных систем**

Интернет-магазин – это способ торговли товарами и услугами в виртуальном пространстве глобальной сети «Интернет». Зачастую при совершении покупок в онлайн-магазине, оплата осуществляется при помощи удаленных банковских транзакций [1-3].

Удаленная банковская транзакция – это совокупность операций, которые сопровождают удаленное взаимодействие покупателя и платежной системы. Обычно транзакция включает в себя запрос, выполнение задачи и ответ. Однако в случае банковских транзакций эти три составляющие представляют собой денежные средства передаваемые по линиям связи [4-6].

Основными участниками удаленных банковских транзакций являются:

1. Отдельные граждане (физические лица).
2. Банк-эмитент карты. Это банк, который выпустил данную кредитную или дебетовую карточку. Он выступает гарантом финансовых обязательств, возникающих в ходе использования данной карты держателем. Это банк, обслуживающий покупателей.
3. Торгово-сервисное предприятие (ТСП). Это предприятие торговли или услуг, которое в соответствии с подписанным им соглашением с банком-эквайером берет на себя обязательство принимать кредитные или

дебетовые карты платежной системы в качестве средства расчета за предлагаемые им товары/услуги.

4. Банк-эквайер. Каждый продавец имеет единственный банк, в котором он держит свой расчетный счет. Это банк, обслуживающий продавцов.

5. Платёжная система, которая отвечает за сам оборот средств между покупателем и торгово-сервисным предприятием в Интернете, соответственно и их банками [7-9].

Платежная система – это специальная платформа для перевода денежных или иных средств, которые могут их заменить (например, чеки), в электронной или физической форме. Такие платформы являются посредником при расчете безналичными деньгами при осуществлении внутренних и международных платежей и являются одним из базовых сервисов, предоставляемых банками и другими профильными финансовыми институтами. В платежной системе установлен определенный набор правил для передачи денежных средств от одной стороны другой, который обеспечивается программными, аппаратными и техническими средствами [10-12].



Рисунок 1 – Принцип работы платежной системы

В большинстве случаев передаются не сами денежные средства, а только долг по ним, когда один клиент передает денежные средства другому клиенту. С технической стороны это реализовано так: первый клиент сообщает платежной системе о том, что должен второму клиенту и тогда происходит передача средств в систему. Далее деньги переходят от платежной системы второму клиенту в сроки, установленные в самой системе (рисунок 1) [13-15].

Первая массовая карточная платежная система под названием Diners Club появилась в Америке в 1949 году. Поначалу компания раздавала свои пластиковые карты посетителям ресторанов, но впоследствии они стали распространяться через банки. Карточки были персональными, на них указывали имя клиента. Карты Diners Club были кредитными, то есть люди совершали с помощью этой карточки покупки в долг, который затем приходилось погашать вместе с процентами по кредиту. Технология оказалась настолько удачной, что уже через два

года карты Diners Club появились даже на другом континенте – в Великобритании, а впоследствии – и по всему миру [16-18].

Вслед за Diners Club возникли и другие известные платежные системы, такие как: Visa, MasterCard и American Express. Причем American Express, как и Diners Club (изначально карты кредитные). При этом, MasterCard и Visa бывают как кредитными, так и дебетовыми. С течением времени появились десятки различных платежных систем; с развитием глобальной сети «Интернет» появились альтернативные платежные системы – электронные.

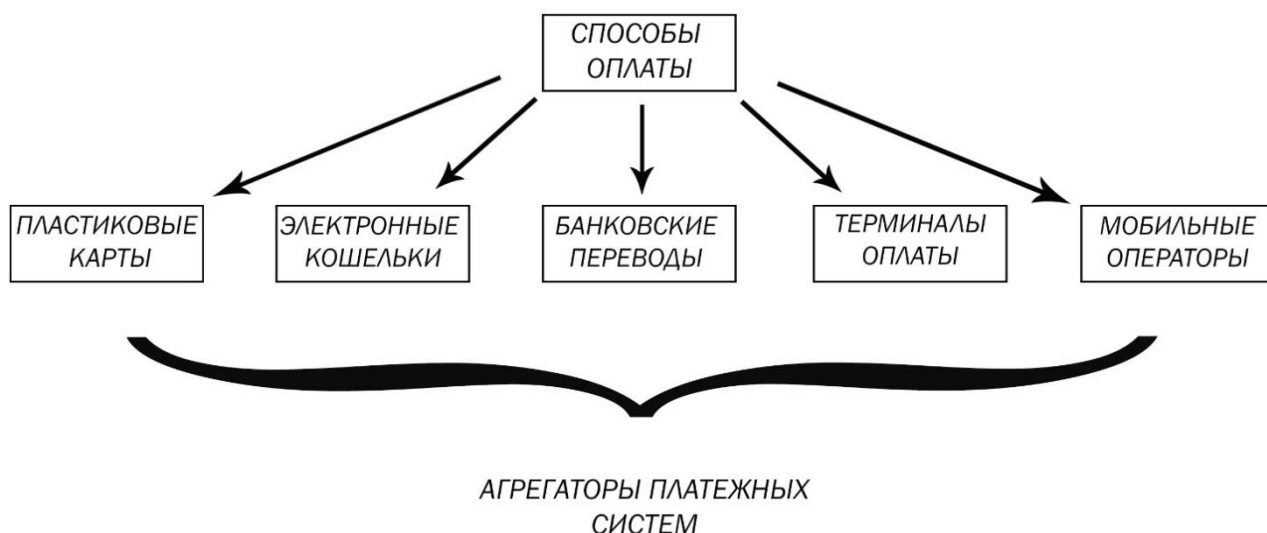


Рисунок 2 – Виды платежных систем в зависимости от способа оплаты

Виды электронных систем зависят от способа оплаты (Рисунок 2): электронные кошельки, пластиковые карты, терминалы оплаты, банковские переводы и мобильные операторы. Также выделяют агрегаторы платежных систем. Они представляют собой полноценный комплекс различных способов оплаты, что исключает необходимость в подключении каждого модуля отдельно и их настройке.

Однако у них имеется и ряд минусов: необходимость платить комиссию за использование агрегатора (до 7% от суммы платежа), неизвестный уровень надежности стороннего сервиса и безопасности платежных данных, обрабатываемых им, и пр.

Наиболее популярные на данный момент – это электронные деньги и оплата пластиковой картой; и они представляют наибольший интерес как у покупателей, так и у злоумышленников.

Также платежные системы делятся по месту их действия на международные и национальные.

Наиболее известные платежные системы на текущий момент в России, используемые для Интернет-платежей:

1. MasterCard (международная карточная платежная система).
2. Visa (международная карточная платежная система).

3. Qiwi (электронная платежная система в России).
4. WebMoney (международная электронная платежная система).
5. Мир (национальная карточная платежная система в России).
6. PayPal (международная электронная платежная система).

Национальные платежные системы действуют зачастую по такому же принципу, что и международные. Основная цель их создания заключается в переносе процессинга по всем транзакциям с использованием карт международных платежных систем на территории страны, которой принадлежит данная национальная платежная система. Это делается для того, чтобы избежать потенциальное влияние внешних факторов, связанных с ограничением в проведении платежей, на функционирование национального платежного пространства [19].

Электронные платежные системы – это системы расчётов между финансовыми организациями, бизнес-организациями и интернет-пользователями при покупке-продаже товаров и за различные услуги через Интернет. Такие системы представляют собой электронные версии традиционных карточных платёжных систем и имеют такие же схемы оплаты, и соответственно являются их альтернативой. Отличие состоит в том, что все транзакции проводятся через глобальную сеть «Интернет», а также карты не печатаются в пластике [20-25].

## **2 Информационные ресурсы платежной системы**

Основным информационным ресурсом для платежной системы в онлайн-магазине являются персональные и платежные данные покупателей, которые включают в себя непосредственно платежные данные (данные банковских карт, счетов, чеков и пр.). Такая информация используется на всех этапах реализации торговли и является ценным ресурсом для злоумышленников, а значит находится под угрозой утечки, хищения и мошенничества.

Персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных).

Перечень персональных данных, использующихся при реализации онлайн-торговли:

1. ФИО.
2. Дата рождения.
3. Электронная почта.
4. Номер телефона.
5. Адрес.

Платежными данными считаются реквизиты банковской карты: номер карты, имя владельца, дата экспирации и CVV-код.

## **3 Этапы реализации продукции агропромышленного комплекса в интернет-магазине**

Информация, составляющая коммерческую тайну предприятия агропромышленного комплекса, используется на различных этапах осуществления процесса реализации продукции, по этой причине именно она являются предметом защиты. В онлайн-торговле продукцией агропромышленного комплекса реализуется 6 основных этапов (рисунок 3):

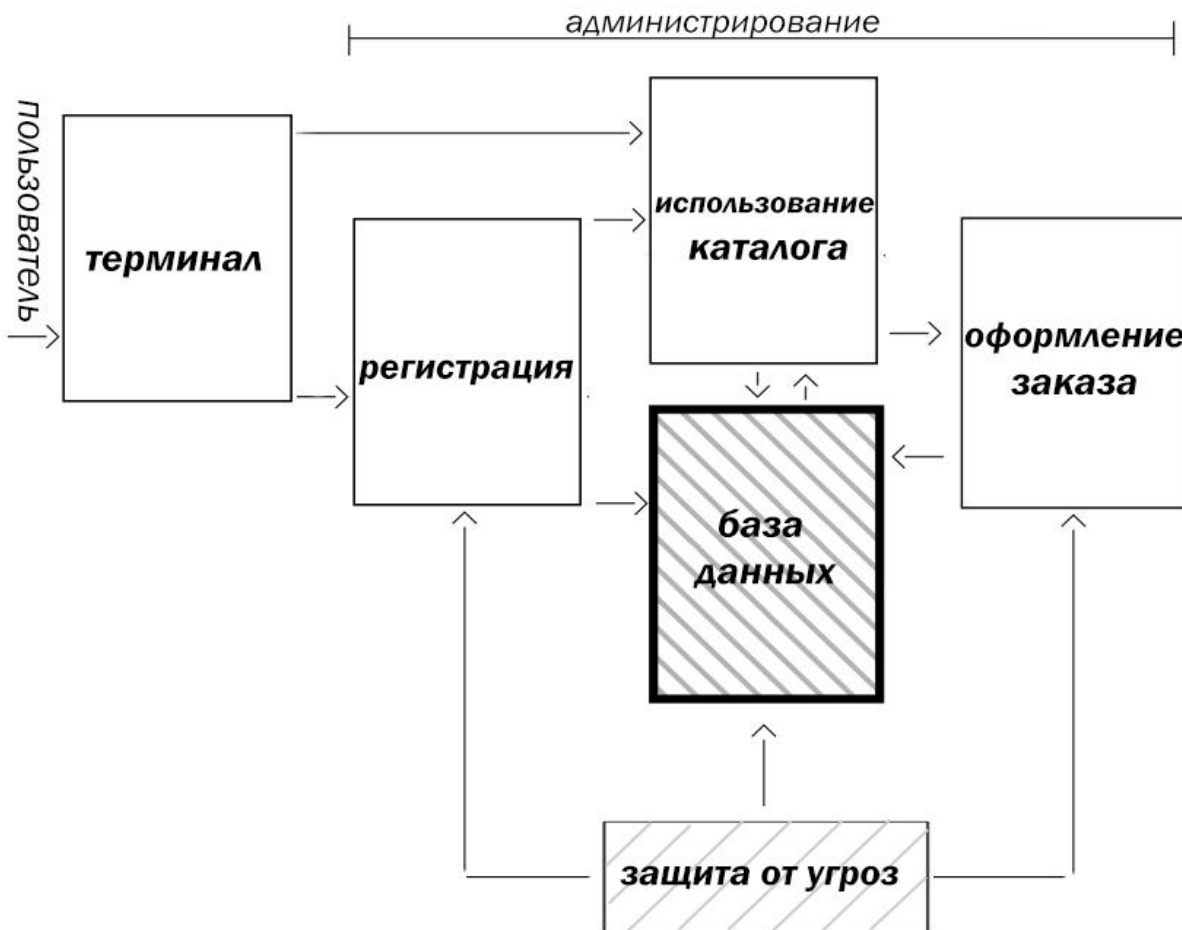


Рисунок 3 – Реализация процессов в онлайн-торговле продукцией агропромышленного комплекса

1. Попадание клиента в терминал. Данный этап подразумевает собой процесс ознакомления пользователя (покупателя) с интерфейсом интернет-магазина и основной информацией. От него зависят все дальнейшие этапы.

2. Регистрация клиентов. Этот этап предназначен для регистрации клиентов интернет-магазина и занесения некоторой персональной информации в БД. При этом клиент помимо своих ФИО и даты рождения, должен вводить контактные данные (электронную почту, номер телефона).

3. Отображения каталога товаров. Данный этап предназначен для отображения товаров, доступных для покупок в данном интернет-магазине. Клиент выбирает необходимый ему товар и переходит к

оформлению заказа и оплате выбранного товара. Также на данном этапе у клиента присутствует возможность воспользоваться списком отложенных товаров.

4. Оформление заказа. Данный этап предназначен для составления счета, оплаты заказа и последующей передачи его в доставку. На данном этапе клиент должен выбрать способ оплаты, предоставить свои адрес доставки и платежные данные (реквизиты дебетовой или кредитной карты), которые будут переданы банку для дальнейшей авторизации (рисунок 4).

Это может быть сделано двумя способами: через магазин, то есть параметры карты вводятся непосредственно на сайте магазина, после чего они передаются платежной системе Интернет; на сервере платежной системы. После чего возвращается ответ банка об положительном или отрицательном решении о списании средств.

5. Администрирование и сопровождение. Данный этап предназначен для вывода управляющей части компании информации о зарегистрированных пользователях, совершенных заказах, а также для сопровождения каталога товаров, используемой базы данных и контроля исправной работы сервера.

6. Защита от угроз. Данный этап используется совместно с такими как регистрация, оформление заказа и эксплуатация базы данных. На данном этапе осуществляется защита от возможных уязвимостей и мошенничества.

Наиболее уязвимыми местами при реализации онлайн-торговли являются база данных и модуль оформления заказа, так как именно они ценны для злоумышленников. Именно в них происходит обработка и хранение наиболее критичных данных, предоставляемых покупателем. Следовательно, обеспечение защиты должно осуществляться как на этапе проектирования и разработки самого веб-сайта, так и в процессе его эксплуатации с своевременным обновлением и сопровождением моделей защиты.



Рисунок 4 – Схема осуществления обмена денежными средствами с дебетовыми картами

На основании вышеизложенного, делаем вывод, что для защиты платежей интернет-магазина по продаже сельскохозяйственной продукции от нежелательных мошеннических действий необходимо формирование особой системы, которая будет учитывать все перечисленные выше риски [21-24].

### Литература

1. Gazizov, A. Theoretical aspects of the protection of personal data of employees of the enterprise by the method of pseudonymization / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 11001. – DOI 10.1051/e3sconf/202021011001.
2. Analysis of current problem state in teaching of Computer science and information and communication technologies to higher education students / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova, V. Petrova // E3S Web of Conferences : 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202127312005.
3. Адаптация первокурсников к обучению в высшем учебном заведении / В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева, Е. Р. Газизов, А. Н.

Зиннатуллина // Молодой исследователь Дона. – 2022. – № 2(35). – С. 72-75.

4. Газизов, А. Р. Проблематика защиты информационных ресурсов образовательной организации высшего образования / А. Р. Газизов, Е. Р. Газизов // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 68-3. – С. 56-63.

5. Киселева, Н. Г. Дистанционное обучение и его формы / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 120-122.

6. Ibyatov, R. I. Mathematical modeling of filtering suspensions of non – newtonian behavior in alluvial filters / R. I. Ibyatov, A. N. Zinnatullina, N. G. Kiseleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012035. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012035.

7. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

8. Assessment criteria of competence formation of organizers in the educational process of the agrarian university in the field of using information and communication technology / E. R. Gazizov, A. R. Gazizov, N. G. Kiseleva, A. N. Zinnatullina // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00064. – DOI 10.1051/bioconf/20201700064.

9. Валиев, А. А. Выявление нетипичных образцов при анализе многомерных данных на примере урожайности яровой пшеницы в условиях серой лесной почвы в РТ / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань - Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 299-306.

10. Валиев, А. А. Особенности связи при формировании массы тысячи семян яровой пшеницы / А. А. Валиев, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 71-78.



11. Киселева, Н. Г. Формирование и развитие профессиональных компетенций как фактор повышения качества молодого специалиста / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современные тенденции формирования кадрового потенциала агропромышленного комплекса: в условиях научно-технологических вызовов и устойчивого развития сельских территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции, Казань, 16–17 февраля 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 84-89.

12. Киселева, Н. Г. Технология проблемного обучения в вузе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 122-124.

13. Зиннатуллина, А. Н. Исследование миграции загрязняющих веществ под гидросооружением при моделировании различных источников / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 29-31.

14. Zinnatullina, A. N. Simulating a pollution process in water filtration under a hydraulic structure / A. N. Zinnatullina, R. I. Ibyatov, M. N. Shamsiev // Mathematical Models and Computer Simulations. – 2015. – Vol. 7. – No 3. – P. 254-258. – DOI 10.1134/S2070048215030114.

15. Киселева, Н. Г. Особенности обучения иностранных учащихся на предвузовском этапе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 419-424.

16. Королева, В. В. Применение схемы Шамира для разделения секрета / В. В. Королева, Р. Г. Рахматуллина, Е. Г. Филиппов // Моделирование энергоинформационных процессов: IX Национальная научно-практическая конференция с международным участием, Воронеж, 22–24 декабря 2020 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 233-237.

17. Frequency and temperature dependences of permittivity and loss tangent of SOME nematic liquid crystals / R. G. Rachmatullina, V. S. Gorelov, V. A. Timofeev [et al.] // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2014. – No 3. – P. 223-237.

18. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса:

Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 394-400.

19. Calculation of making doses of fertilizers under planned yield of spring wheat using an artificial neural network / A. A. Valiev, R. I. Ibyatov, S. V. Novikova, N. G. Kiseleva // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00120. – DOI 10.1051/bioconf/20202700120.

20. Киселева, Н. Г. Дистанционное образование студентов / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 208-210.

21. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715. – EDN EDZSCE.

22. Файзрахманов, Д. И. Международная программа МВа "агробизнес" Казанского государственного аграрного университета / Д. И. Файзрахманов, Г. С. Клычова, Ф. Т. Нежметдинова // Аккредитация в образовании. – 2012. – № 1(53). – С. 86-87. – EDN QISJOJ.

23. Нежметдинова, Ф. Т. Трансформация образования в условиях формирования цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Н. С. Барабаш // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2018. – № 2(23). – С. 120-131. – EDN XYZSHZ.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

25. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

@ Газизов А.Р., Газизов Е.Р., Газизова С.Е.

УДК 631.86

**Гайфуллин Ильнур Хамзович**  
*Ассистент кафедры машин и оборудования в агробизнесе*  
**Зиганшин Булат Гусманович**  
*Профессор, профессор РАН, доктор технических наук*  
**Халиуллина Зульфья Мусавиховна**  
*Доцент, кандидат химических наук*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
**Шогенов Юрий Хасанович**  
*Академик РАН, доктор технических наук*  
*Российская академия наук, Москва*

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕТАНООБРАЗОВАНИЯ ПРИ АНАЭРОБНОМ РАЗЛОЖЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОТХОДОВ

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются результаты исследований определения эффективного технологического способа полной анаэробной переработки сельскохозяйственных отходов. Предлагается новая технология утилизации органических отходов сельского хозяйства и представлены результаты влияния препарата «Мефосфон» на процесс метанообразования с применением биогазовой установки для пункта переработки, разработанной в Казанском государственном аграрном университете.

**Ключевые слова:** биогаз, Мефосфон, органические отходы, технология, сельское хозяйство, энергетика.

## ENERGY POTENTIAL OF METHANE FORMATION DURING ANAEROBIC DECOMPOSITION OF ORGANIC COMPONENT OF WASTE

**Ilnur Kh. Gayfullin**  
*Assistant of Machinery and Equipment in Agribusiness Department*  
**Bulat G. Ziganshin**  
*Professor, professor of the RAS, doctor of technical sciences*  
**Zulfiya M. Khaliullina**  
*Associate Professor, Candidate of Chemical Sciences*  
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*  
**Yuri Kh. Shogenov**  
*Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical  
 Sciences*  
*Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

**Abstract.** This article discusses the results of research on determining an effective technological method for the complete anaerobic processing of agricultural waste. A new technology for the utilization of organic waste from agriculture is proposed and the results of the influence of the drug

"Mephosphon" on the process of methane formation using a biogas plant for a processing point developed at Kazan State Agrarian University are presented.

**Keywords:** biogas, Mephosphon, organic waste, technology, agriculture, energy.

Современное сельское хозяйство наносит окружающей среде не меньший ущерб, чем промышленные предприятия. Животные потребляют до 45% мирового урожая зерновых, выбрасывают в атмосферу 16% образующегося в природе метана, влияющего на процесс глобального потепления сильнее, чем углекислый газ. Внедрение пунктов переработки органических отходов позволит сократить выбросы метана в атмосферу. Применение новых технологий для сбора, выбрасываемого в атмосферу метана, даст возможность предотвращать наступление глобального потепления [1].

Окружающая среда загрязняется, особенно при развитии технического прогресса. При этом ядовитые вещества наносят большой ущерб природе, попадая в воду, почву, и воздух. Наряду с отмеченными выше источниками, существенным источником загрязнения природы является мусор, навоз животных и выхлопные газы неправильно работающих транспортных средств. Является актуальным поиск альтернативных, возобновляемых источников энергии и создания новых энергосберегающих технологий [2,3,4].

Ограниченность запасов ископаемого углеводного сырья заставила многие страны Европы активизировать исследования в области альтернативных технологий [5]. В настоящее время в России насчитывается более 500 энергетических комплексов, в том числе 5 крупных. Одна из них (рисунок 1) находится в Республики Татарстан в Азнакаевском районе, п. Актюба [6].



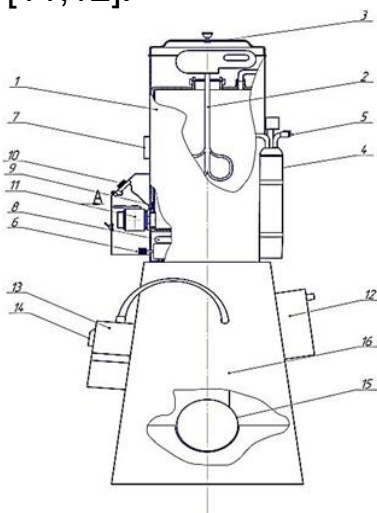
Рисунок 1 - Биогазовая станция «Актюба»

Биогазовая станция располагается на базе животноводческого комплекса, перерабатывая навоз КРС и прочие отходы (зерноотходы, некондиционный кукурузный силос и т.д.). Вырабатываемая электроэнергия обеспечивает собственные нужды близлежащей фермы и прочих объектов собственника станции. При текущей установленной

мощности в 0,5 МВт, установка имеет перспективу расширения до 1,5 МВт (при реализации электрической энергии в сеть) [7].

По конструкции биогазовые установки практически не отличаются друг от друга. Главный элемент установки герметично закрытая емкость - метантенк. В зависимости от геометрических параметров метантенк изготавливается из стекла, металла, пластика, бетона или их комбинации [8,9].

Разработанная биогазовая установка (рисунок 2) [10] в Казанском ГАУ состоит из реактора с двойным корпусом, выполняющая роль термоса. В реакторе при помощи нагревательного элемента нагревается и поддерживается необходимый температурный режим субстрата. Соотношение размеров реактора рациональные, при котором происходит максимальная выработка биогаза. Достоинством установки является то, что она работает в различных режимах, включая мезофильный и термофильный, более того, ее работа полностью автоматизирована, тем самым обеспечивается непрерывный контроль процесса получения биогаза и удобрений. В биогазовой установке разработан механизм перемешивания субстрата [11,12].



- 1 – метантенк; 2 – перемешивающее устройство; 3 – крышка метантенка;  
 4 – малый газгольдер; 5 – манометр; 6 – отстойник - фильтр;  
 7 – термометр; 8 – нагревательный элемент; 9 – термопара;  
 10 – регулятор температуры; 11 – сливной кран биоудобрений; 12 – отстойник;  
 13 – счетчик биогаза, 14 – табло, 15 – тихоходный компрессор, 16 – подставка- корпус.  
 Рисунок 2 - Схема биогазовой установки

В метантенке для ускорения процесса образования и получения высококачественных органических удобрений нужно поддерживать определенную температуру. Основой анаэробного сбраживания органических отходов является энергетический баланс технологических потерь и сохранение тепла в метантенке в период анаэробного сбраживания [13,14]. Существуют три температурных режима для биогазовых установок, такие как психрофильный, мезофильный и термофильный температурный режим. В психрофильном температурном режиме рациональным считается температура в пределах от 15 до 20° С.

Психрофильный режим рекомендуется использовать в летнее время года. Поскольку, например, в Республике Татарстан среднегодовая температура окружающей среды, около 3°C, то невозможность применения данного режима круглогодично очевидна. Мезофильный режим работает в пределах температуры от 20 – 35°C, а термофильный режим от 35 – 55°C [15,16].

Также выработка биогаза зависит от многих других факторов. Различные добавки, в том числе химические препараты, органические добавки меняют состав исходного субстрата и могут выполнять роль катализатора или замедлителя. Одних только штаммов бактерий, участвующих в процессе выработки биогаза, больше тысячи. Немаловажную роль играет еще и химический состав, и физические кондиции исходного субстрата [17-22].

В таблице 1 приведен химический состав органических отходов.

Таблица 1 - Химический состав органических отходов, %.

Состав	Навоз КРС	Куриный помет	Конский навоз
Углерод (С)	61	83	77
Кислород (О)	12	9	31
Сера (S)	1	0,9	0,07
Водород (H)	8	0,1	9
Азот (N)	81	7	0,75

Нами изучено влияние препарата “Мефосфон” на процесс разложения навоза КРС. Структурная формула применяемого препарата представлена на рисунке 3 [16].

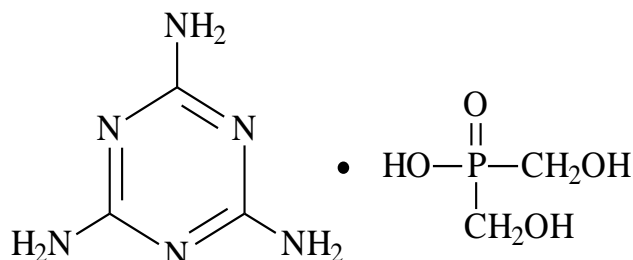
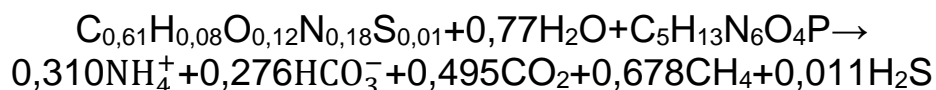


Рисунок 3 - Структурная формула препарата «Мефосфон»

При добавлении препарат “Мефосфон” в субстрат он разлагается на воду и нетоксичные соединения азота и фосфора.

Для описания в виде химической реакции его пишем следующем виде:



Анализируя полученную химическую реакцию мы можем сказать, что из 1 г беззольного вещества выделится 0,495 г CO<sub>2</sub> и 0,678г CH<sub>4</sub>.

Для определения достоверности теоретических результатов были проведены натурные эксперименты на разработанной биогазовой установки. Биогазовая установка представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Биогазовая установка

Загруженный перерабатываемый субстрат периодически перемешивался в течение всего цикла. В начале биогаз накапливается в метантенке и проходя через гидрозатвор, поступает в малый газгольдер. Из малого газгольдера, при определенном давлении, газ перекачивается через фильтры на газовый баллон.

Влияние препарата «Мефосфон» на процесс выработки биогаза определялось согласно Технологическому регламенту, разработанным учеными Казанского ГАУ [20]. Во время экспериментов контролировали температурный режим и частоту перемешивания. Результат экспериментов представлен на рисунке 5.

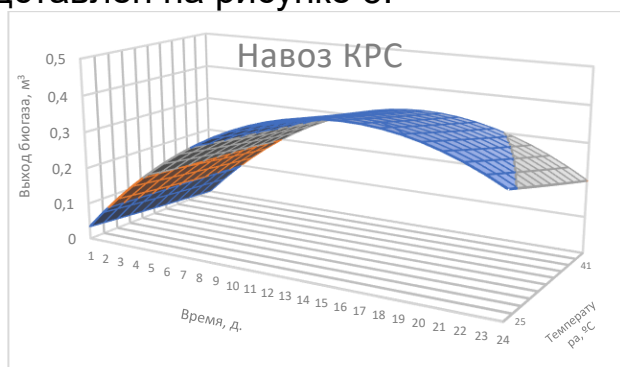


Рисунок 5 - Результаты выработки биогаза из навоза крупного рогатого скота

Из диаграммы видно, что при обеспечении рациональных условий для метанобразующих бактерий возможно получить более высокий выход биогаза и органических удобрений, что весьма существенно для страны, не обеспеченной собственными энергоресурсами.

Определялись различные показатели такие как, микробиологические, агрохимические, показатели качества, санитарно-паразитологические полученного удобрения в испытательном центре «Татарской межрегиональной ветеринарной лаборатории». Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав субстрата навоз с добавлением препарата «Мефосфон»

Микробиологические показатели			
Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив
Индекс БГКП		1	1-9
Индекс энтерококков		1	1-9
Патогенные микроорганизмы	г	Не обнаружено	Не допускается
Агрохимические показатели			
Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив
рН солевой вытяжки	Ед. рН	6	6-8,5
Массовая доля органического вещества	%	79	Не менее 70
Показатели качества			
Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив
Массовая доля общего азота	%	0,5	Не менее 0,1
Массовая доля калия	%	0,51	Не менее 0,05
Массовая доля общего фосфора	%	2,1	Не менее 0,05
Санитарно-паразитологические показатели			
Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив
Цисты кишечных патогенных простейших микроорганизмов	Экз/100 г	Не обнаружено	Не допускается
Яйца и личинки гельминтов	Экз/кг	Не обнаружено	Не допускается
Санитарно-энтомологические показатели			
Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив
Личинки-л и куколок К - мух		Не обнаружено	Не допускается

Определялись различные показатели, такие как, микробиологические, агрохимические, санитарно-паразитологические показатели качества полученного удобрения в испытательном центре «Татарской межрегиональной ветеринарной лаборатории». Результаты представлены в таблице 2.

Проведенный микробиологический анализ экспериментов показал, что в эксперименте с применением препарата Мефосфон, содержимое энтерококков и бактерий группы кишечной палочки были ниже, чем в эксперименте без препарата Мефосфон. Исследования показали, что при добавлении препарата Мефосфон в субстрат выделение биогаза



начинается на 1-2 день и продолжается до 7 дней. При этом выход биогаза увеличивается до 25% по сравнению с использованием контрольного субстрата без применения препарата Мефосфон.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что наша страна обладает значительным запасом возобновляемых энергоресурсов, при использовании которых возможно полное удовлетворение энергетических нужд республики. Правильный подход и рациональное использование имеющихся энергоресурсов совместно с развитием и внедрением новых технологий позволит нашей республике выйти из энергетического, экологического и экономического кризисов.

### Литература

1. I. M. Conditions and Factors of Development of Agricultural Consumer Cooperatives / I. M. Minnehametova, L. F. Gafiullina, M. M. Khismatullin // Cooperation and Sustainable Development: Conference proceedings, Moscow, 15–16 декабря 2020 года. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 1241-1248.

2. Развитие внутреннего контроля в системе управления сельскохозяйственным производством / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин. – Россия, Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 213 с.

3. Валиев, А.Р. Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) / А. Р. Валиев, А.В. Комиссаров, М. М. Хисматуллин, [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 160-166.

4. Гайфуллин, И. Х. Производство электроэнергии на основе переработки навоза в анаэробных условиях / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 71-77.

5. Хисматуллин, М. М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.

6. Гайфуллин, И. Х. Обзор и анализ конструкций существующих биогазовых установок / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин // Актуальные вопросы и перспективы развития сельскохозяйственных наук : сборник научных трудов по итогам III международной научно-практической конференции, Омск, 11 мая 2016 года. – Омск: Инновационный центр развития образования и науки, 2016. – С. 12-16.

7. Шогенов, Ю. Х. Потенциал использования биогаза в регионах аграрной специализации / Ю. Х. Шогенов, И. Х. Гайфуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 204-209.

8. Иванов, Б. Л. Автоматизированная система управления технологической линией производства полнорационных комбикормов / Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин, И. Н. Сафиуллин // Инновационные технологии в АПК: Теория и практика: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 65-69.

9. Гурбанов, А. Эффективность производства в свиноводстве ООО "Яна тормыш" / А. Гурбанов, И. Н. Сафиуллин // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 47-51.

10. Гайфуллин, И. Х. Индивидуальная биогазовая установка / И. Х. Гайфуллин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 83-87.

11. Хисматуллин, М. М. Цифровые технологии в орошаемом земледелии / М. М. Хисматуллин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 28-31.

12. Сафиуллин, И. Н. Комплексный подход к цифровизации сельского хозяйства / И. Н. Сафиуллин, Э. Ф. Амирова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 200-205.

13. Сафиуллин, И. Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан / И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136.

14. Мусин, И. С. Наличие, обеспеченность и использование производственных фондов на предприятии / И. С. Мусин, И. Н. Сафиуллин // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 145-150.

15. Сафиуллин, И. Н. Состояние и тенденции развития растениеводческих отраслей в Республике Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Г. П. Захарова // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 364-369.

16. Сафиуллин, И. Н. Тенденции развития материально-технической базы сельского хозяйства в Республике Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти Гайнанова Х. С. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 228-232.

17. Сафиуллин, И. Н. Состояние и тенденции использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве Республики Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Э. Ф. Амирова // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 157-163.

18. Захарова, Г. П. Развитие цифровых технологий в Республике Татарстан / Г. П. Захарова, И. Н. Сафиуллин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 335-341.

19. Константинов, Р. И. Техническое решение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Р. И. Константинов, Д. Т. Халиуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, 2020. – С. 120-126.

20. Влияние препарата Мефосфон на эффективность процесса получения биогаза и утилизации углеродсодержащих отходов / И. Х. Гайфуллин, З. М. Халиуллина, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 19-26.

21. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Гайфуллин И.Х., Зиганшин Б.Г.,  
Халиуллина З.М., Шогенов Ю.Х., 2022

УДК 621.791.5

**Галиев Ильгиз Гакифович**

*Доктор технических наук, профессор  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
drGali@mail.ru*

**Галимов Энгель Рафикович**

*Доктор технических наук, профессор  
Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А. Н. Туполева – КАИ, Казань*

## **МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ**

**Аннотация.** Рабочие процессы функционирования двигателей внутреннего сгорания в неустановившихся режимах и рабочие процессы функционирования двигателей в установившихся режимах различны. Наличие инерционности в движущихся частях двигателя оказывает влияние и определяет параметры рабочего его процесса. Как факторы, которые наделяют спецификой эти два режима функционирования двигателя, они меняют наполнение цилиндров, объем топливopодачи, термодинамику. В результате совместного действия и взаимодействия этих факторов увеличивается инерционная нагрузка цикла, изменяются гидродинамические характеристики режимов работы смазывания и др. В статье рассмотрены исследования факторов, влияющих на скорость изнашивания дизеля, определяющих его ресурс, методом распознавания образов.

**Ключевые слова:** двигатель, надежность, ресурс, метод подобия, распознавание образов.

## **METHOD OF RECOGNITION OF IMAGES OF THE CONDITION OF ENGINE PARTS**

**Galiev I. Gakifovich**

*Doctor of technical sciences, professor  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia  
drGali@mail.ru*

**Galimov E. Rafikovich**

*Doctor of technical sciences, professor  
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev –  
KAI, Kazan, Russia*

**Abstract.** The operating processes of internal combustion engines in unsteady modes and the operating processes of engines in steady-state modes are different. The presence of inertia in the moving parts of the engine

influences and determines the parameters of its working process. As factors that give specificity to these two modes of engine operation, they change the filling of the cylinders, the volume of fuel supply, thermodynamics. As a result of the combined action and interaction of these factors, the inertial load of the cycle increases, the hydrodynamic characteristics of the lubrication modes change, etc. The article deals with the study of factors affecting the wear rate of a diesel engine, determining its resource, by the method of image recognition.

**Keywords:** engine, reliability, resource, similarity method, pattern recognition.

В условиях эксплуатации автотракторные дизели работают на различных скоростных режимах. Резкое повышение оборотов коленчатого вала двигателя приводит к резкому возрастанию удельного объёма тепла на единицу времени, вырабатываемого в двигателе, в результате чего теплонапряженность деталей увеличивается [1,2,3]. С увеличением частоты вращения вала возрастает цикловая подача топлива, а в связи с сокращением времени на процессы рабочего цикла дизеля ухудшается очистка цилиндров, в результате горение переносится на линию расширения. Это вызывает повышение температуры отработавших газов и способствует возрастанию температуры деталей рабочего цилиндра [4,5,6]. При этом возможно повышение динамических показателей рабочего цикла: максимального давления  $P_z$  и скорости нарастания давления  $dP/d\varphi$ .

В условиях скоростной характеристики дизеля на номинальном нагрузочном режиме при повышении частоты вращения скорость изнашивания  $tg\alpha$  и условная скорость изнашивания  $tg\alpha/N_e$  возрастают. В результате изменения скоростного режима, а именно, при его понижении, ухудшается режим смазывания трущихся элементов двигателя, что является причиной повышенного их износа [7,8,9].

Рабочие процессы функционирования двигателей внутреннего сгорания в неустановившихся режимах и рабочие процессы функционирования двигателей в установившихся режимах различны. Наличие инерционности в движущихся частях двигателя оказывает влияние и определяет параметры рабочего его процесса. Как факторы, которые наделяют спецификой эти два режима функционирования двигателя, они меняют наполнение цилиндров, объем топливоподачи, термодинамику. В результате совместного действия и взаимодействия этих факторов увеличивается инерционная нагрузка цикла, изменяются гидродинамические характеристики режимов работы смазывания и др. [10,11].

Таким образом, элементы двигателя внутреннего сгорания, которые функционируют в режимах безинерционного характера, находятся в более лучших условиях (по износу) чем при условиях функционирования неустановившегося режима [12-15].

Возрастание динамических показателей цикла, несоответствие показателей работы смазочной системы требованиям режима, ухудшение условий очистки масла и другие приводят к тому, что износостойкость

деталей цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма понижается [16,17,18].

Комплексное влияние режимных и эксплуатационных факторов на износ дизеля можно представить некоторой функциональной зависимостью:

$$\frac{tg\alpha}{tg\alpha_H} = f(N_e, P_z, Q_{ц}, P_{\phi}, \theta, t_{в'}, t_{г'}, P_M, N_{ен'}, P_{ZH'}, \theta_{цн'}, P_{\phi H}) \quad (1)$$

где,  $N_e$  - эффективная мощность, кВт;

$P_z$  - максимальное давление рабочего никла, МПа;

$Q_{ц}$  - цикловая подача топлива, мм<sup>3</sup>/цикл;

$P_{\phi}$  - давление впрыска форсунки, МПа;

$\theta$  - угол опережения подачи топлива в цилиндр, град. п.к.в;

$t_{в'}$  - температура охлаждающей воды, °С;

$t_{г'}$  - температура выхлопных газов, °С;

$P_M$  - давление масла в системе, МПа;

$N_{ен}, P_{ZH} \dots$  - номинальные величины.

Таким образом, на скорость изнашивания дизеля воздействует множество факторов [19-21], влияние которых можно представить функцией в общем виде:

$$U = F(X) \quad (2)$$

где  $U = (U_1, U_2 \dots U_i)$  - один из выходных параметров дизеля (например, интенсивность изнашивания, условная удельная скорость изнашивания и др.);

$X = (X_1, X_2 \dots X_i)$  - воздействующие факторы (например, нагрузка дизеля, угол опережения подачи топлива и др.).

Для исследования факторов, влияющих на скорость изнашивания дизеля, определяющих его ресурс, методом распознавания образов, необходимо выделить наиболее информативные (полезные) признаки изучаемых образов. Однако до настоящего времени отсутствует соответствующая формальная постановка этой задачи [22-26]. В неформальных же постановках задачи определение информативных признаков преследует:

1. уменьшение до минимума количества необходимых для описания классов признаков без существенного увеличения вероятности ошибки распознавания;

2. возможность использования относительно простых алгоритмов распознавания;

3. уменьшение вероятности ошибки распознавания.

К построению эффективной системы признаков могут быть два подхода.

Первый подход заключается в том, что с самого начала берется установка на отыскание малого числа признаков большой информативности. Однако, все используемые при этом методы до сих пор основаны на эвристике и эмпирике, т.е. выбор признаков определяется

интуицией, опытом и воображением исследователя [22,23].

Второй подход заключается в том, что из большого числа исходных признаков, согласно некоторому критерию эффективности признаков отбирают как можно меньшее число наиболее полезных для распознавания образов.

В настоящее время общепризнано, что опознавание сложных входных ситуаций наиболее целесообразно проводить на основе их относительного описания (описания в пространстве признаков).

Если имеем одномерную нормальную плотность распределения

$$P(x|\mu) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right], \quad (3)$$

то она полностью определяется двумя параметрами - средним значением  $\mu$  и дисперсией  $\sigma^2$ .

$$P(x) \square N(\mu, \sigma^2), \quad (4)$$

-то означает, что величина  $X$  распределена нормально со средним значением  $\mu$  и дисперсией  $\sigma^2$ .

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что к построению эффективной системы признаков могут быть два подхода:

4. первый подход заключается в том, что с самого начала берется установка на отыскание малого числа признаков большой информативности, однако, все используемые при этом методы до сих пор основаны на эвристике и эмпирике, т.е. выбор признаков определяется интуицией, опытом и воображением исследователя;

5. второй подход заключается в том, что из большого числа исходных признаков, согласно некоторому критерию эффективности признаков отбирают как можно меньшее число наиболее полезных для распознавания образов.

В настоящее время общепризнано, что опознавание сложных входных ситуаций наиболее целесообразно проводить на основе их относительного описания (описания в пространстве признаков).

### Литература

1. Гриценко А. В., Куков С. С. Диагностирование подшипников кривошипно-шатунного механизма по параметрам давления в центральной масляной магистрали // Материалы XLVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Достижения науки – агропромышленному производству». Челябинск: ЧГАУ, 2009. С. 9–15.

2. Куков С. С., Гриценко А. В. Диагностирование коренных подшипников коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 3. - С. 27–28.

3. Гриценко А. В., Куков С. С. Диагностирование систем ДВС на тестовых статических режимах // ЧГАА. - 2012. - Т. 61. - С. 31–38.

4. Гриценко А. В., Куков С. С. Обоснование и разработка эффективных

систем диагностирования двигателей внутреннего сгорания мобильных сельскохозяйственных машин // Материалы LI Междунар. науч.-техн. конф. «Достижения науки – агропромышленному производству» / под ред. Н. С. Сергеева. Челябинск: ЧГАА, - 2012. - С. 20–25.

5. Куков С. С., Гриценко А. В. Диагностирование коренных подшипников кривошипно-шатунного механизма по параметрам давления в центральной масляной магистрали // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2009. - № 3 (30). - С. 143–147.

6. Theoretical investigation of increasing efficiency of combine harvester operation on slopes / A. Belinsky, B. Ziganshin, A. Valiev [et al.] // Engineering for Rural Development, Jelgava, 22–24 мая 2019 года. – Jelgava: Без издательства, 2019. – P. 206-213.

7. Адигамов, Н.Р. Обеспечение эффективного безаварийного функционирования оборудования для дробления кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 130-136.

8. Адигамов, Н.Р. Контроль состояния подвижных сопряжений элементов оборудования животноводческих ферм / Н. Р. Адигамов, В.И. Жуленков, И.Х. Гималтдинов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 8. – С. 28-29.

9. Адигамов, Н.Р. Анализ виброакустических показателей подшипниковых узлов дробилок кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.С. Шайхетдинова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 7. – С. 145-147.

10. Адигамов, Н.Р. Пути повышения эффективности работы топливной аппаратуры автотракторных дизельных двигателей / Н.Р. Адигамов, С.Н. Шарифуллин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 3. – С. 30-31.

11. Хафизов, К.А. Теоретические основы энергетического подхода к обоснованию типажа тракторов / К. А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 15–16 мая 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 219-229.

12. Нурмиев, А.А. Математическая модель оптимизации структуры автотранспортного парка / А.А. Нурмиев // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2016. – С. 250-253.

13. Системная математическая модель транспортных средств по критерию оптимизации - минимальный выброс в атмосферу диоксида углерода / К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев, Б.И. Гайнуллин //



Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань - Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 122-130.

14. Пути увеличения срока эксплуатации лемеха плуга / Р.Р. Назипов, М.Н. Калимуллин, М.З. Салимзянов, Р.В. Шарипов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМиТС и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 176-181.

15. Хазиев, А. А. Методика цифрового и безразборного диагностирования дизельных двигателей / А. А. Хазиев, А. Р. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN ZPKJLK.

16. Как поддерживать машинно-тракторный парк в работоспособном состоянии / А. Д. Галимянов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, М. З. Салимзянов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 155-162.

17. Замалиев, И. И. Совершенствование процесса восстановления деталей железнением с формированием покрытия повышенной толщины / И. И. Замалиев, М. Н. Калимуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 120-123. – EDN NRXFHJ.

18. Research of diagnostic of combine harvesters at levels of hierarchical structure of systems and units of hydraulic system / I. L. Rogovskii, B. S. Liubarets, S. A. Voinash [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, Russian Federation, 25 сентября – 04 2020 года. – Krasnoyarsk, Russian Federation: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 42038. – DOI 10.1088/1742-6596/1679/4/042038. – EDN KCZFLM.

19. Особенности восстановления деталей наплавкой / И.И. Хайрутдинов, М.Н. Калимуллин, М.М. Низамутдинов, М.З. Салимзянов // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский Казанский ГАУ, 2020. – С. 295-303.

20. Назипов, Р. Повышение долговечности деталей рабочих органов плуга / Р. Назипов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 216-221.

21. Мухаметзянов, Ф.А. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 325-328.

22. Гисматов, А.Р. Методы защиты от абразивного износа / А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 323-325.

23. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1224-1229.

24. Kinematic analysis of conical rotary subsoil loosener for tillage / I. Mukhametshin, A. Valiev, F. Muhamadyarov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1946-1952.

25. Хусаинов, Р. К. Повышение эффективности эксплуатации тракторов в аграрном производстве с учетом условий их функционирования: специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Хусаинов Раиль Камилевич. – Казань, 2016. – 22 с. – EDN ZQBILD.

26. Галиев, И. Г. Методика обоснования выбора критериев для распознавания образов технического состояния агрегатов и узлов двигателя / И. Г. Галиев, Р. К. Хусаинов, Э. Р. Галимов // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 108-113. – EDN BWQMTV.

УДК 621.791.5

**Галиев Ильгиз Гакифович**

*Доктор технических наук, профессор  
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

**Галимов Энгель Рафикович**

*Доктор технических наук, профессор  
Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А. Н. Туполева – КАИ, Казань*

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЯ**

**Аннотация.** Любой энергетический мобильный объект состоит из систем, где двигатель можно рассматривать как отдельную самостоятельную систему, которая предназначена для выполнения заложенных функций. Определенная структура и назначенные функциональные задачи любой технической системы могут быть реализованы при их организационном и материальном воплощении. Двигатель, как система технического объекта, состоит из агрегатов, функционирование которых обуславливает его назначение. В статье рассмотрены исследования влияния надежности элементов двигателя на его надежность.

**Ключевые слова:** двигатель, надежность, ресурс, структурные элементы, параметры состояния.

**Galiev I. Gakifovich**

*Doctor of technical sciences, professor  
drGali@mail.ru*

**Galimov E. Rafikovich**

*Doctor of technical sciences, professor  
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev  
– KAI, Kazan, Russia*

## **THEORETICAL STUDIES OF THE RELIABILITY OF ENGINE ELEMENTS**

**Abstract.** Any mobile energy facility consists of systems where the engine can be considered as a separate independent system, which is designed to perform its inherent functions. A certain structure and purpose of the functional tasks of any technical system can be implemented with their organizational and material implementation. The engine, as a system of a technical object, consists of aggregates, the functioning of which determines its purpose. The article examines the influence of the reliability of engine elements on its reliability.

**Keywords:** engine, reliability, resource, structural elements, condition parameters.

В процессе эксплуатации автотракторные дизели работают как с неполным использованием мощности из-за заниженной подачи топлива, так и на форсированных режимах в связи с завышением подачи топлива по отношению к установленной заводами изготовителями [1,2,3].

Как при завышении, так и занижении мощности происходит значительный рост условной удельной скорости изнашивания ( $U_y$ ), т.е. скорости изнашивания дизеля, отнесенной к  $N_e$ , ( $P_e$ ) [4,5,6].

Снижение мощности дизеля в процессе его эксплуатации может быть обусловлено также и техническим состоянием других его систем.

На рабочие характеристики дизеля большое влияние оказывает состояние рабочей фаски и тепловой зазор между стержнем клапана толкателем. При значительной негерметичности посадки клапана в седло снижается величина давления в конце такта сжатия и при такте расширения, что уменьшает мощность дизеля, затрудняет пуск, увеличивает расход топлива [7,8,9].

От технического состояния системы охлаждения во многом зависят топливная экономичность, надежность и долговечность дизеля.

Система смазки оказывает влияние на надежность и долговечность работы каждой детали, узла и механизма, тем самым и на мощностные и экономические показатели дизеля [10,11,12].

Любой энергетический мобильный объект состоит из систем, где двигатель можно рассматривать как отдельную самостоятельную систему, которая предназначена для выполнения заложенных функций. Определенная структура и назначенные функциональные задачи любой технической системы могут быть реализованы при их организационном и материальном воплощении. Двигатель, как система технического объекта, состоит из агрегатов, функционирование которых обуславливает его назначение [13,14,15]. На рисунке 1. представлены структурно-следственные связи двигателя внутреннего сгорания как система, входящая в состав объекта.

Диагностические параметры, определяющие состояние структурного элемента в конкретный период времени обозначены как  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

Весь период функционирования двигателя сопровождается изменением параметров состояния агрегатов и узлов из-за износа сопряжений, проявления усталости металла, коррозионных износов, потери параллельности и перпендикулярности сопряжений, которые отражаются на режимах работы не только самого двигателя, но и всего объекта в целом [16,17].



Рисунок 1- Структурно-следственная связь технической системы (двигатель)

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что размерные цепи в течении эксплуатации постоянно меняются, являясь переменными параметрами. Как результат этих изменений параметры состояния  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , меняются и являются параметрами, определяющими техническое состояние двигателя в любой момент времени  $t$ . В результате этих суждений можно сформулировать условия работоспособности двигателя. Двигатель является работоспособным если величины параметров состояния находятся в пределах допустимых значений, указанных в конструкторских документах; двигатель не является работоспособным если хотя бы одна величина параметра состояния выйдет за пределы допустимого значения.

Условия функционирования двигателя, определяемая не только режимами работы каждого агрегата, но и его взаимодействием с внешней средой, приобретает важное значение, поскольку именно рельеф местности, наличие естественных и искусственных препятствий при выполнении операций, запыленность воздуха, температура окружающей среды вносят огромный вклад на изменение мощностных показателей энергетической системы [18,19]. Параметры внешней среды можно определить, как входные параметры, влияющие на параметры состояния двигателя.

Входные параметры, в основном, являются качественными

параметрами, оценка которых представляет определённую сложность и зависит от объема информации о внешних условиях. В зависимости от степени обобщения информации, они могут быть определяющими или обобщающими [20]. Таким образом, эти входные параметры оказывают влияние как на состояние двигателя в целом, так и на конкретные ее механизмы, в частности, т.е. на выходные параметры состояния.

Определение взаимосвязи между входными и выходными параметрами состояния связано с применением статистического анализа, т.е. применением корреляционно-регрессионного анализа с последующим установлением закономерностей их взаимного влияния и определением тесноты связей между меняющимся параметром и функцией отклика.

Неопределенное состояние двигателя в любой момент времени в теории информации оценивают энтропией:

$$H = - \sum_{i=1}^m P_i \log_2 P_i, \quad (1)$$

$m$  - число возможных состояний системы;

$P_i$  - вероятность того, что система примет  $i$ -ое техническое состояние;

$\log_2$  - двоичный логарифм.

Прогнозирование ресурса автотракторных дизелей можно только после тщательного теоретического исследования многофакторности, связей параметров систем и механизмов и дизеля в целом.

Например, от работы топливной системы зависят основные мощностные и экономические показатели дизеля, его надежность, долговечность и стабильность параметров.

На основании анализа результатов проведенных испытаний и исследований установлено [21-23], что в большинстве случаев процесс изменений параметров топливной аппаратуры в эксплуатации можно рассматривать как нормально распределенную случайную функцию, одномерная плотность вероятности которой полностью определяется двумерной плотностью. Таким образом, решение задачи оптимизации диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса автотракторных дизелей перспективней всего осуществлять при комплексном использовании методов распознавания образов и малых отклонений параметров.

## Литература

1. Адигамов, Н.Р. Лабораторно-эксплуатационные испытания установки безразборного диагностирования оборудования животноводческих ферм / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 2(20). – С. 89-90.

2. Theoretical investigation of increasing efficiency of combine harvester operation on slopes / A. Belinsky, B. Ziganshin, A. Valiev [et al.] // Engineering for Rural Development, Jelgava, 22–24 мая 2019 года. – Jelgava: Без

издательства, 2019. – Р. 206-213.

3. Адигамов, Н.Р. Обеспечение эффективного безаварийного функционирования оборудования для дробления кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 130-136.

4. Адигамов, Н.Р. Контроль состояния подвижных сопряжений элементов оборудования животноводческих ферм / Н. Р. Адигамов, В.И. Жуленков, И.Х. Гималтдинов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 8. – С. 28-29.

5. Адигамов, Н.Р. Анализ виброакустических показателей подшипниковых узлов дробилок кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.С. Шайхетдинова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 7. – С. 145-147.

6. Адигамов, Н.Р. Пути повышения эффективности работы топливной аппаратуры автотракторных дизельных двигателей / Н.Р. Адигамов, С.Н. Шарифуллин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 3. – С. 30-31.

7. Результаты вычислительных экспериментов по снижению выброса оксида углерода на транспортных операциях в АПК / К. А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев, Б.И. Гайнуллин // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань – Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 105-118.

8. Пути снижения выброса в атмосферу диоксида углерода на производственных процессах в растениеводстве / Р. Н. Хафизов, Ф. Х. Халиуллин, К.А. Хафизов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 38-42. – Влияние конструктивных параметров коленчатого вала на его упругодемпфирующие свойства при крутильных колебаниях / Ф.Х. Халиуллин, Б.И. Ситдинов, Г.В. Пикмуллин [и др.] // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 7. – С. 99-102.

9. Пути увеличения срока эксплуатации лемеха плуга / Р.Р. Назипов, М.Н. Калимуллин, М.З. Салимзянов, Р.В. Шарипов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМИТС и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 176-181.

10. Об износе гильз цилиндров и методах повышения их ресурса / Р.Р. Шайхутдинов, И.Г. Галиев, Р.Р. Ахметзянов, И.И. Каримов // Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Казань: ИП Рагулин Р.А., 2020. – С. 369-373.

11. Как поддерживать машинно-тракторный парк в работоспособном состоянии / А. Д. Галимянов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, М. З. Салимзянов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 155-162.

12. Патент № 2698995 С1 Российская Федерация, МПК F01M 5/00. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания: № 2019106908: заявл. 11.03.2019: опубл. 02.09.2019 / И.Г. Галиев, А.Р. Галимов; заявитель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

13. Назипов, Р. Повышение долговечности деталей рабочих органов плуга / Р. Назипов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 216-221.

13. Особенности восстановления деталей наплавкой / И.И. Хайрутдинов, М.Н. Калимуллин, М.М. Низамутдинов, М.З. Салимзянов // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский Казанский ГАУ, 2020. – С. 295-303.

14. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I.G. Galiev, S.M. Yakhin, R.K. Khusainov, I.R. Nafikov // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции, – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. – Р. 75-76.

15. Мухаметзянов, Ф.А. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 325-328.

16. Гисматов, А.Р. Методы защиты от абразивного износа / А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 323-325.

17. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – Р. 1224-1229.

18. Kinematic analysis of conical rotary subsoil loosener for tillage / I. Mukhametshin, A. Valiev, F. Muhamadyarov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – Р. 1946-1952.



19. Шамсутдинов, А.А. Анализ влияния хранения, заправки и качества ТСМ на их расход / А.А. Шамсутдинов, А.А. Хайруллин, И.Г. Галиев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции ИМИТС, – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 15-19.

20. Галиев, И. Г. Методика обоснования выбора критериев для распознавания образов технического состояния агрегатов и узлов двигателя / И. Г. Галиев, Р. К. Хусаинов, Э. Р. Галимов // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 108-113. – EDN BWQMTV.

21. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

22. Хазиев, А. А. Методика цифрового и безразборного диагностирования дизельных двигателей / А. А. Хазиев, А. Р. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 327-333.

23. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

УДК 504.75

**Гибадуллин Радик Зифарович***Кандидат биологических наук, доцент***Егоров Владислав Иванович***Кандидат биологических наук, ассистент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**90ewtonian.e@inbox.ru***Гибадуллин Аскар Радикович***Магистрант**Казанский государственный аграрный университет, Казань**a.gibadullin1997@yandex.ru***Виноградов Василий Юрьевич***Доктор технических наук, профессор**Казанский национальный исследовательский технический университет,**Казань**Vinvas@list.ru*

## **ИЗУЧЕНИЕ ЗАГАЗОВАННОСТИ ВОЗДУХА ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**Аннотация.** Автодороги н.п. Пестрецы имеют различную степень загазованности. Экологическая обстановка вдоль дорог зависит от транспортной нагрузки и количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников загрязнения. В зоне сильного воздействия выхлопных газов автотранспорта происходит нарушение роста и развития растения. Загазованность воздуха вдоль автомобильных дорог существенно зависит от транспортного трафика. Береза повислая, по ряду показателей роста показывает положительную корреляцию с уровнем загрязнения воздуха.

**Ключевые слова:** загрязнение воздуха, биодоступность, тяжелые металлы.

**Radik Z. Gibadullin***Candidate of Biological Sciences, Associate Professor***Vladislav I. Egorov***Candidate of Biological Sciences, Assistant***Askar R. Gibadullin***Undergraduate**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***Vasiliy Yu. Vinogradov***- Doctor of Technical Sciences, Professor**Kazan National Research Technical University, Kazan*

## STUDY OF GAS POLLUTION ALONG AUTOMOBILE ROADS

**Abstract.** Highways n. p. Pestretsy have varying degrees of contamination. The environmental situation along roads depends on the transport load and the amount of pollutants released into the atmosphere from mobile sources of pollution. In the zone of strong influence of vehicle exhaust gases, the growth and development of the plant is disrupted. The gas content of the air along highways depends significantly on traffic. Birch is hanging, and shows a positive correlation with the level of air pollution in a number of growth indicators.

**Keywords:** air pollution, bioavailability, heavy metals.

Исследования проводились в н.п. Пестрецы на проезжей части улиц и посадках березы вдоль проезжей части: Улица Казанская (опыт 1), улица Дружбы (опыт 2) и по улице Пушкина, которая выполняла функцию контроля в эксперименте. В вышеуказанных зонах проводились натурные обследования структуры и интенсивности автотранспортных потоков и расчет выбросов автотранспорта. Расчет выбросов загрязняющих веществ автотранспортом проводился по «Методике определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов, 1999 года» [1, 2].

Взятие проб березы повислой осуществлялось один раз в вегетационные периоды по разным показателям, в разные годы: июль – сентябрь 2019 и май-июнь 2020 годов, с шестикратной повторностью. Изучение показателей березы повислой осуществлялось по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, Мичуринск, 1973» [3] и «Методическому руководству Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова по изучению динамики роста побегов, формирования почек и цветков у плодовых растений В.Л. Витковского, 1979» [4,5]. Отобрано и обработано 94 пробы. Для оценки достоверности полученных результатов проводилась статистическая обработка данных.

Таблица – Результаты расчета выбросов движущегося автотранспорта на исследуемых участках (г/с)

Вещество	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Оксид углерода	0,55	4,3786	3,9649
Нох (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	0,49	1,6815	1,2438
Сажа	0,00019	0,009444	0,005386
Диоксид серы	0,0079	0,0395	0,0192
Формальдегид	0,0013	0,004235	0,002761
Бензапирен	0,41x10 <sup>-9</sup>	1,98x10 <sup>-9</sup>	1,74x10 <sup>-9</sup>

Проводились натурные обследования структуры и интенсивности потоков дорожного движения, результаты которых были зафиксированы в журнале, и был произведен расчет выбросов транспортного средства (таблица).

Автодороги н. п. Пестрецы имеют различную степень загазованности. Экологическая обстановка вдоль дорог зависит от транспортной нагрузки и количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников загрязнения [6,7,8].

В зоне сильного воздействия выхлопных газов автотранспорта происходит нарушение роста и развития растения:

- уменьшение величины прироста побега;
- уменьшение размеров и площади листа;
- уменьшение длины черешка листа;

увеличение количества нарушений поверхности листовой пластинки [9,10,11].

Загазованность воздуха вдоль автомобильных дорог существенно зависит от транспортного трафика. Береза повислая, по ряду показателей роста показывает положительную корреляцию с уровнем загрязнения воздуха [12,13,14].

В ходе исследования было выявлено, что оксид углерода в опыте 1 превысил контроль в 7 раз. По результатам расчётов в исследуемом участке (опыт 1) NO<sub>2</sub> увеличилось от контрольного в 3 раза. При определении сажи было установлено, что опыт 1 преобладает над контролем в 49 раз. При исследовании первого участка (опыт 1), было замечено 5 кратное увеличение диоксида серы по отношению контролю. Данные расчёта дали понять, что происходит увеличение формальдегида в опыте 1 над контролем в 3 раза. В ходе анализа было выявлено увеличение бензапирена в исследуемом участке (опыт 1), по сравнению с контролем на 4 раза.

Проведенные исследования параметров роста и развития березы повислой, подверженной влиянию воздушного загрязнения автотранспортом, при различной нагрузке показало, что загрязнение атмосферы вредными веществами привело к различным нарушениям развития березы повислой, вызвав, тем самым, сокращение сроков вегетации, уменьшение площади ассимилирующих органов и торможение процессов развития.

Было отобрано и обработано 94 образца березы по следующим параметрам: средняя величина однолетнего побега березы, длина побегов, средняя длина, ширина и площадь листовой пластинки, длина женского соплодия и длина черешка листа. Проводились наблюдения за изменениями формы листовой пластинки, наличием некрозов и мертвых краев листа, а также за качеством пыльцевых зерен.

Анализ данных позволил установить разницу в длине однолетних побегов в опыте и контроле. В условиях сильного загрязнения воздуха, происходит резкое снижение темпов роста в течение всего вегетационного

периода. Разница в длинах составила 47.4%. Вероятно, это связано с увеличением количества загрязняющих веществ в атмосферном воздухе или же с климатическими условиями во время вегетационного периода, (сравнительный анализ не проводился).

В процессе адаптации растений к условиям загрязнения воздуха отмечается значительное снижение средней площади листовой пластинки (74,4% от контрольных измерений). Сравнивая длину листовых пластинок на деревьях, произрастающих на загрязненной территории с длиной на растениях условно чистой зоны, выявлено снижение показателя на 15,4%. При изучении зависимости ширины листа от величины атмосферного загрязнения, было установлено, что растения вдоль автомобильных дорог имеют более узкие листья, составляя 77.3% от контрольных измерений. Эти данные дают основания утверждать о негативном влиянии выбросов автомобильного транспорта на размеры листьев березы повислой. При анализе длины черешка листа у берез, растущих в придорожной зоне, выявлено значительное снижение длины черешка на 27,5%. Изучение длины женского соплодия дало понять, что данная величина изменяется от 12-17 мм (опыт 1 и опыт 2) до 24-25 мм (контроль). Происходит увеличение числа листьев с отмирающими, в течение вегетации, краями и верхушками. Изменения, составляют в среднем 33%. Можно предположить, что это связано с увеличением количества азота и соединений фтора в воздухе вдоль автомобильных дорог [15,16,17]. В ходе наблюдений за изменениями формы листьев, было обнаружено увеличение количества деформированных листовых пластинок березы, вдоль автомагистралей, по сравнению с контролем на 8%. Количество здоровых пыльцевых зерен резко снижается в придорожной зоне на 37%, что свидетельствует о высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха. Результаты проведенных опытов подтверждаются некоторыми литературными данными [18-26].

### Литература

1. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов, 1999 г.
2. Методическое руководство Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова по изучению динамики роста побегов, формирования почек и цветков у плодовых растений В.Л. Витковского», 1979.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, Мичуринск, 1973. Растения и чистота природной среды, сб.ст.; Минск, 1983, 90 с.
4. Рубин Б.А. Курс физиологии растений, М., Высшая школа, 1976, с. 157-167
5. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04.186-89. Утв. Госкомгидрометом СССР 01.06.1989, Главным государственным санитарным врачом СССР 16.05.1989 // М., Госкомгидромет СССР, 1991.

6. Разработка ПДК 2,3,7,8-ТХДД в кормах / Р.З. Гибадуллин, А.Х. Губейдуллина, В.Ю. Виноградов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 327-335. – EDN OYRWUF.

7. Изучение острой токсичности КИНМИКСА на белых крысах / А. В. Маланьев, К. Ф. Халикова, Г. Р. Ямалова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 108-111. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-108-112. – EDN MHGKCE.

8. Галяутдинова, Г.Г. Диагностика, поиск средств лечения и профилактики сочетанного отравления крупного рогатого скота пестицидами и микотоксином / Г.Г. Галяутдинова, А.В. Маланьев, В.И. Егоров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 218-219. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.1.218. – EDN BLUVEB.

9. Экологическое проектирование: Методические указания. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 27 с. – EDN HRQWTV.

10. Глушко, С.Г. Применение лесной типологии для оценки природных условий / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. Редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 32-35. – EDN EQCWWW.

11. Багаутдинова, Г.Р. Особенности благоустройства и озеленения родников в РТ (на примере «родник Ильхама» в рыбно-Слободском районе) / Г.Р. Багаутдинова, И.А. Сафина // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 27 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 10-14. – EDN RKСJMV.

12. Гибадуллин, А.Р. Актуализация контроля пестицидов в животноводстве, определение острой токсичности дельтаметрина / А.Р. Гибадуллин // Студенческая наука – аграрному производству: материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 36-39. – EDN XYXSIR.

13. Сингатуллин, И.К. Естественное возобновление березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в лесотепной зоне Республики Татарстан / И.К. Сингатуллин, Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25. – № 5. – С. 14-21. – DOI 10.18698/2542-1468-2021-5-14-21. – EDN WMCOEA.

14. Глушко, С.Г. Реализация стратегии лесообразователей в ходе восстановительных сукцессий / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин, Н.Б. Прохоренко // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25. – № 1. – С. 5-12. – DOI 10.18698/2542-1468-2021-1-5-12. – EDN PZJDYO.

15. Глушко, С.Г. Лесоводственные свойства основных лесообразователей / С.Г. Глушко // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. Редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 30-32. – EDN GZRSLL.

16. Терехина, В.В. Особенности таксации ландшафтов / В.В. Терехина, С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. Редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 111-113. – EDN IDZAUG.

17. Биогеосистемный анализ лесов / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин, И.Н. Шакиров, И.Н. Шакиров. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-полиграфическая компания «Бриг», 2020. – 184 с. – ISBN 978-5-98946-335-0. – EDN VRGJCL.

18. Глушко, С.Г. Динамика лесов как фактор изменения условий существования лесной биоты среднего Поволжья / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 19-21. – EDN CVUUQV.

19. Глушко, С.Г. Пути совершенствования типологии леса в современных условиях хозяйствования / С.Г. Глушко // Актуальные проблемы современного лесоводства: вторые международные чтения памяти Г.Ф. Морозова: к столетию памяти классика русского лесоводства 1920- 2020 гг., Симферополь – Старый Крым, 23–27 сентября 2020 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2020. – С. 27-31. – EDN NGJKSR.

20. Кошман, М. А. Анализ экологического каркаса Г. Казань и Приволжского района, как элемента структуры / М. А. Кошман, А. Р. Сафина, Н. М. Мингазова // Международный экономический форум «Экономика в меняющемся мире»: Сборник научных статей II Международного экономического форума, Казань, 24–27 апреля 2018 года. – Казань: Академия наук Республики Татарстан, 2018. – С. 139-141. – EDN FBIVUS.

21. Глушко, С.Г. Лесоустройство: Методические указания для изучения основ дисциплины / С.Г. Глушко. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 32 с. – EDN WHWWOK.

22. Аладашвили, И. К. Современное состояние проблемы токсичности дизелей в сельском хозяйстве / И. К. Аладашвили, М. А. Зарубина, О. И.

Макарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 15–16 мая 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 30-35. – EDN XWVIIP.

23. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

25. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

26. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Гибадуллин Р.З., Егоров В.И.,  
Гибадуллин А.Р., Виноградов В.Ю., 2022



УДК 664.73

**Гильмуллин Ильфар Табрисович**  
*Студент магистратуры*  
**Лукманов Руслан Рушанович**  
*Кандидат технических наук, доцент*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*look-rus@mail.ru*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОДЕРНИЗОВАННОЙ ДРОБИЛКИ ЗЕРНА**

**Аннотация.** Приведена предлагаемая конструкция молотка для дробилки зерна. Получены экспериментальные зависимости при измельчении культур ржи и ячменя с зубчатыми молотками и их сравнение с обычными молотками.

**Ключевые слова:** зерно, измельчение, молоток, зубчатые, дробилка.

***Ilfar T. Gilmullin***  
*Graduate student*  
***Ruslan R. Lukmanov***  
*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*  
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*  
*look-rus@mail.ru*

## **RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE MODERNIZED GRAIN CRUSHER**

**Abstract.** The proposed design of a hammer for a grain crusher is given. Experimental dependencies were obtained when grinding rye and barley crops with toothed hammers and their comparison with conventional hammers.

**Keywords:** grain, grinding, hammer, toothed, crusher.

Одним из актуальных задач сельскохозяйственной отрасли совершенствование технологического процесса, для чего разрабатываются различные механизмы и машины [1,2,3]. Повышение их работоспособности и безотказности связано с условием эксплуатации и видом выполняемых технологических операций [4,5,6].

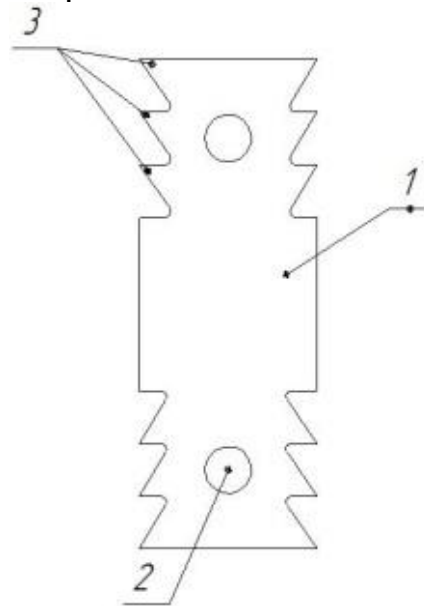
На сегодняшний день во многих молотковых дробилках используются молотки, которые имеют тело в виде прямоугольной пластины и содержат отверстия для его шарнирного крепления на роторе дробилки зерна (рисунок 1) [7,8,9]. Молоток такой конструкции имеет четыре рабочих грани, которые вследствие работы изнашиваются. Полный износ наступает при закруглении всех граней рабочей поверхности, тем самым

теряется форма молотка. Это приводит к уменьшению эффективности его работы [10].



Рисунок 1 – Прямоугольный молоток для дробилки зерна

С целью повышения эффективности работы молотка и увеличения его долговечности, нами предлагается использование молотка (рисунок 2), который представляет собой пластину 1 с отверстиями для его крепления 2 и зубчатые выступы 3 на рабочей поверхности [11,12,13]. В данном случае во время работы молотка происходит нанесение ударов по зерну тремя зубчатыми выступами. По сравнению с прямоугольными молотками, эффективность работы конструкции увеличивается в 3 раза, так как у них имеются только одна рабочая грань.



1 – пластина; 2 – отверстие для крепления; 3 – зубчатые выступы

Рисунок 2 – Молоток дробилки

Во время работы так же происходит закругление рабочей граней, но вследствие того, что рабочих граней 3 значительного ухудшения качества измельченного материала не происходит [14, 15, 16].

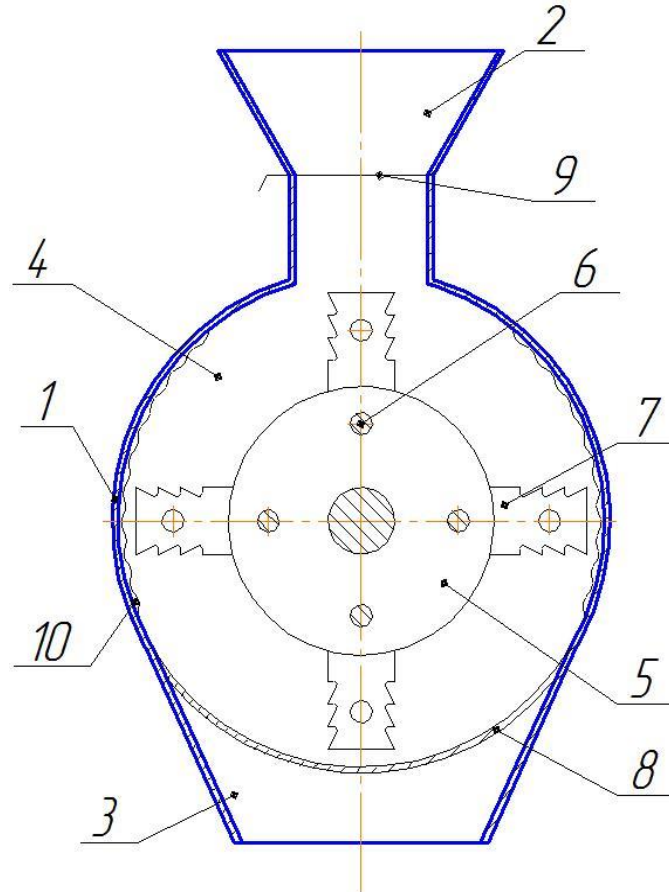
Закругление внутренних углов выступов сделано для того, чтобы там не застревали измельченные частицы.

Использование такой конструкции в производстве позволяет обеспечить повышение эффективности процесса измельчения за счет увеличения граней, воздействующих на измельчаемый материал.

В конструкцию молотковой дробилки зерна (рисунок 3) входит, цилиндрический корпус 1, где установлены загрузочный бункер 2 и

выгрузное окно 3, а также дробильная камера 4 [17]. Внутри корпуса на одной оси расположен ротор 5. К нему с помощью пальцев 6 шарнирно зафиксированы молотки 7. По бокам дробильной камеры размещены деки 10. Для регулирования модуля помола в дробилке установлено решето 8.

Для дозированной подачи измельчаемого материала из загрузочного бункера 2 в дробильную камеру молотковой дробилки и обеспечения требуемой производительности дробилки установлена заслонка 9.



- 1 – цилиндрический корпус; 2 – загрузочный бункер; 3 – выгрузное окно; 4 – дробильная камера; 5 – ротор; 6 – палец; 7 – молоток; 8 – решето; 9 – заслонка; 10 – дека

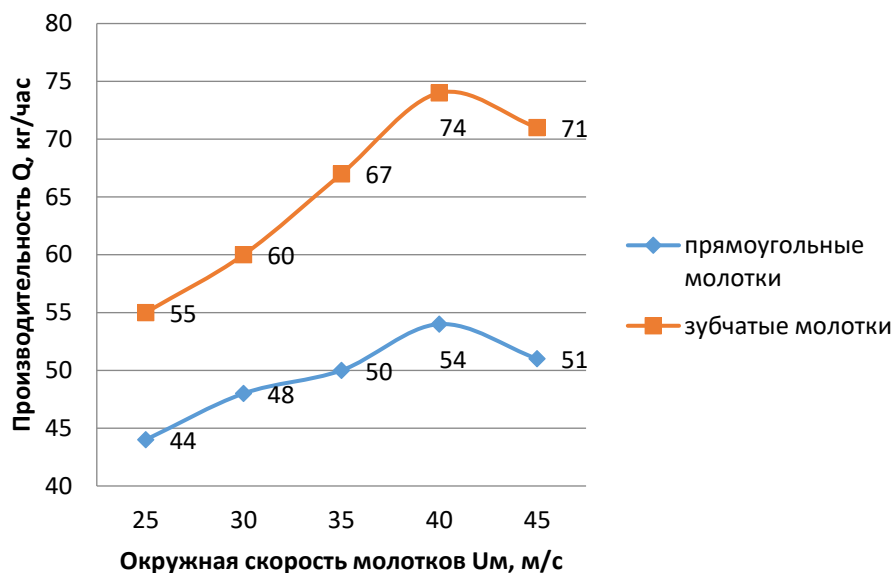
Рисунок 3 – Молотковая дробилка

Работа молотковой дробилки зерна устроена следующим образом.

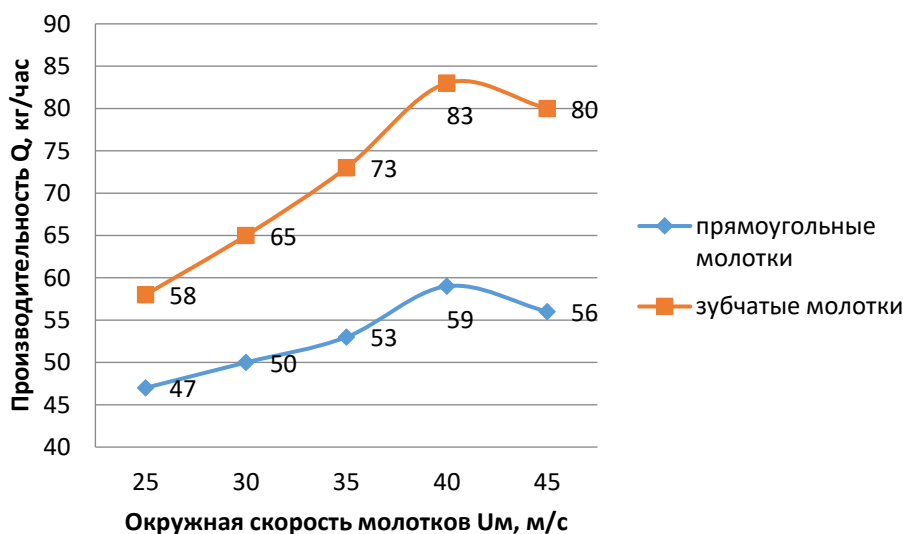
Зерно, из загрузочного бункера 2 после установки на нужную подачу заслонку 9, направляется для дробления в дробильную камеру 4. Там поступивший на дробление продукт затягивается во вращательное движение и за счет центробежных сил сбивается в рабочей области молотков 7, где ударами молотков происходит дробление зерна. Измельченные частицы, размер которых меньше размера отверстий установленного решета 8, через выгрузное окно выходят из рабочего процесса. Частично дробленное зерно под действием скорости, сообщенной молотками 7, с высокой скоростью ударяется об деку 10, который установлен по бокам на корпусе в дробильной камере 4, и обратно возвращаются в рабочую область молотков для доизмельчения до нужных размеров.

Нами были проведены экспериментальные исследования и получены зависимости.

На рисунке 4 представлены зависимости производительности молотковой дробилки от окружной скорости молотков измельчении культур ржи и ячменя.



при измельчении ржи



при измельчении ячменя

Рисунок 4 – Зависимость производительности  $Q$  молотковой дробилки от окружной скорости молотков  $U_m$ .

Данная зависимость показывает, что молотки с зубчатой формой рабочей поверхности обеспечивают производительность молотковой дробилки больше, чем с прямоугольными молотками при окружной скорости молотков равной 40 м/с. При измельчении ржи производительность молотковой дробилки на 37% больше при использовании зубчатых молотков по сравнению с прямоугольными, а при

измельчении ячменя - на 40% соответственно.

В ходе исследований было выяснено, что дерть, полученная при использовании зубчатых молотков лучше по качеству по сравнению с дертью, полученной при использовании прямоугольных молотков.

Анализируя содержание пылевидной фракции в готовом продукте (рисунок 5), следует отметить, что при использовании молотков с зубчатыми рабочими гранями содержание пылевидной фракции ниже, чем при использовании прямоугольных молотков.

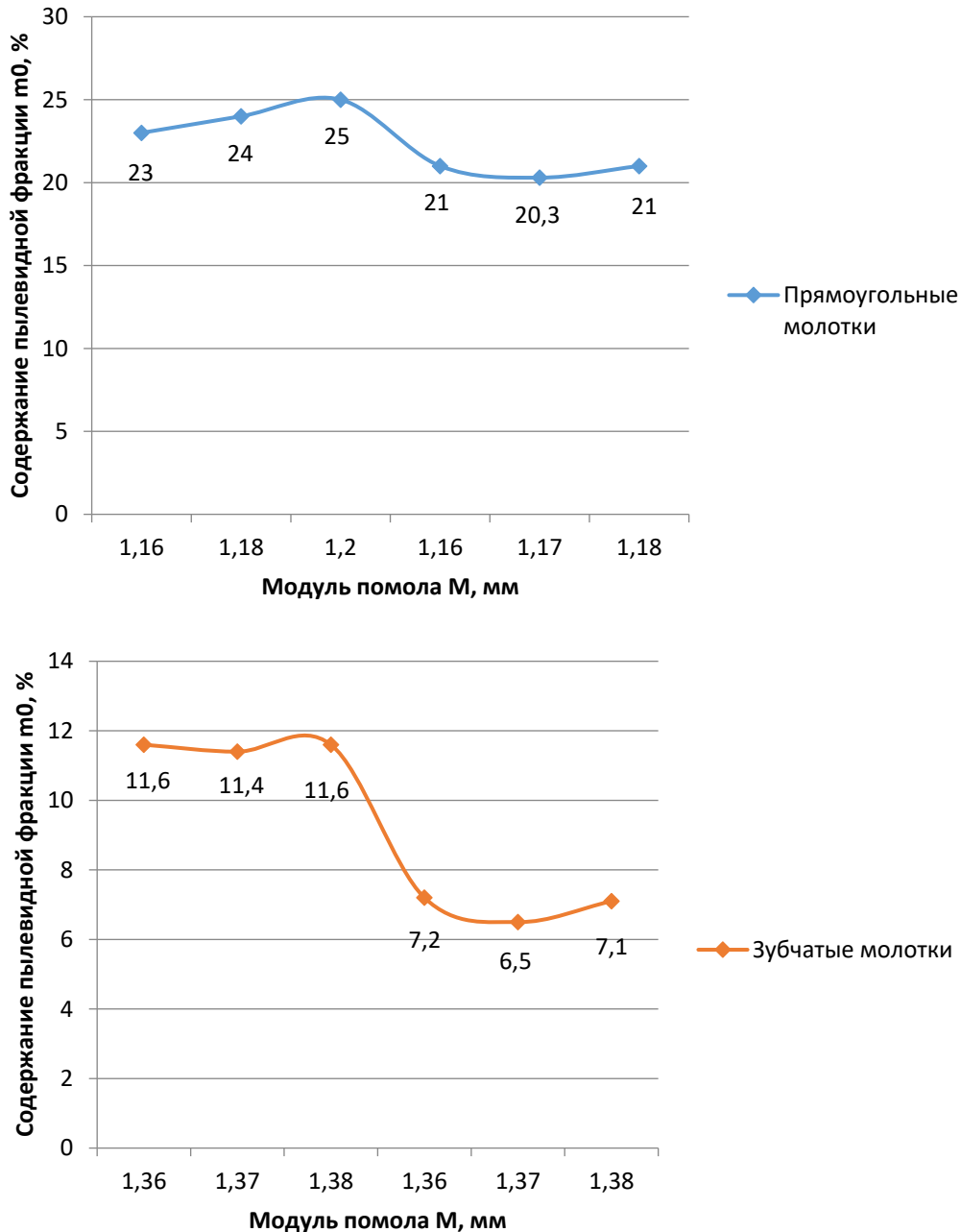


Рисунок 5 – Содержание пылевидной фракции

При дроблении зерна ржи с использованием прямоугольных молотков содержание пылевидной фракции составило 23-25%, а модуль помола имела значение 1,16-1,2 мм. При применении зубчатых молотков получали дерть с модулем помола 1,36-1,38 мм и содержание пылевидной

фракции была уровне 11,4-11,6%. При измельчении зерна пшеницы зубчатыми молотками содержание пылевидной фракции равнялось 6,5-7,1% при модуле помола 1,36-1,38 мм. При использовании прямоугольных молотков модуль помола была 1,16-1,18 мм, а содержание пылевидной фракции 20,3-21%, что превышает значения, полученные при использовании зубчатых молотков.

Исходя из полученных зависимостей, можно сделать вывод, что дерть, оцененная содержанием пылевидной фракции и остатком на сите с диаметром отверстий 3 мм, полученная при использовании зубчатого молотка, имеет лучшее качество, нежели если использовать прямоугольные молотки. Кроме того, что дерть имеет лучшую однородность, что положительно влияет на смешиваемость продукта, и в меньшей степени способствует его расслоению [18,19].

Из полученных результатов проведенных экспериментальных исследований были сформулированы основные выводы [20-25]:

1. При измельчении ржи и ячменя как зубчатыми так прямоугольными молотками максимальная производительность достигается при окружной скорости молотка 40 м/с, т.е. окружная скорость является оптимальной [20].

2. Как при измельчении ржи, так и пшеницы происходит увеличение производительности при использовании зубчатых молотков, по сравнению с прямоугольными молотками.

3. Происходит так же улучшение качество готового продукта при измельчении зерна зубчатыми молотками за счет уменьшения содержания пылевидной фракции и остатком на сите с диаметром отверстий 3 мм.

### Литература

1. Калимуллин, М.Н. Совершенствование технологии возделывания картофеля / М.Н. Калимуллин, Р.К. Абдрахманов, И.Г. Галиев // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 4. – С. 6-9.

2. Ensuring possibility of functioning of tractors in agricultural production taking into account residual resources of their units and systems / I. Galiev, S. Khafizov, R. Khusainov, M. Faskhutdinov // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 may 2020 yare. – Jelgava, 2020. – P. 48-53. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF012.

3. Халиуллин, Д.Т. Разработка конструкции и обоснование параметров обрубивателя семян подсолнечника пневмомеханического типа: дис. ... канд. техн. наук. - Казань, 2011. -194 с.

4. Галиев, И.Г. Модернизация системы смазки подшипникового узла турбокомпрессора автотракторного двигателя / И.Г. Галиев, К.А. Хафизов, Ф.Х. Халиуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 1(52). – С. 71-76. – DOI 10.12737/article\_5ccedd77ac7e0.09639673.

5. Галиев, И.Г. Определение перечня факторов, характеризующих условия эксплуатации тракторов / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов // Вестник

Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. – № 3(37). – С. 77-80. – DOI 10.12737/14761.

6. Халиуллин, Ф.Х. Учет условий эксплуатации автотранспортных средств при определении нормативов технической эксплуатации / Ф.Х. Халиуллин, И.Г. Галиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 2(20). – С. 106-108.

7. Анализ конструкций машин для дробления кормов / З. С. Хабибуллин, Р. Р. Лукманов, С. А. Синицкий, И. М. Гомаа // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-91.

8. Гильмуллин, И. Т. Обзор рабочих органов машин для измельчения зерна / И. Т. Гильмуллин, Р. Р. Лукманов, С. А. Синицкий // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 40-45.

9. Замалдинов, Н. М. Экспериментальная установка для измельчения сочных кормов / Н. М. Замалдинов, Р. Р. Лукманов, И. Р. Нафиков // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 98-103.

10. Халиуллин, Д. Т. Шелушение семян подсолнечника / Д. Т. Халиуллин // Сельский механизатор. – 2009. – № 8. – С. 10.

11. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258.

12. Патент на полезную модель № 196834 U1 Российская Федерация, МПК A01F 29/00. Измельчитель-смеситель кормов: № 2019133125: заявл. 17.10.2019: опубл. 17.03.2020 / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, Д. Т. Халиуллин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВО Казанский ГАУ).

13. Патент № 2667098 C1 Российская Федерация, МПК B02C 13/14. Устройство для дробления зерна: № 2017113492: заявл. 18.04.2017: опубл. 14.09.2018 / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, Б. М. Сабиров [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВО Казанский ГАУ).

14. Кашапов, И. И. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве / И. И. Кашапов, А. А. Мустафин, И. Р. Нафиков // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 66-73.

15. Дробилка молотковая безрешетная для измельчения концентрированных кормов / Ф. Ф. Хасанова, И. Р. Нафиков, Ф. Ф. Хасанов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 197-201.

16. Лушнов, М. А. Разработка конструкции дробилки высушенного пророщенного зерна / М. А. Лушнов, А. В. Красильников // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 131-136.

17. Сабиров, Б. М. Разработка дробилки кормов лопастного типа / Б. М. Сабиров, Р. С. Пополдннев // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 380-385.

18. Рыбалкин, Д.А. Результаты экспериментальных исследований рабочего процесса молоткового измельчителя [Текст] / М.С. Елисеев, Д.А. Рыбалкин, А.В. Перетятыко // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 48 – 51.

19. Мухтяров, И. О. Совершенствование кормораздатчика АКМ-9 / И. О. Мухтяров, И. Х. Гайфуллин // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 80-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 08–09 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 235-239. – EDN LCSVPE.

20. Technological factors influence on the work efficiency of the feed grinder / I. M. Goma, I. I. Kashapov, R. R. Khaidarov [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00233. – DOI 10.1051/bioconf/20201700233.

21. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение



технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

22. Замалиев, И. И. Совершенствование процесса восстановления деталей железнением с формированием покрытия повышенной толщины / И. И. Замалиев, М. Н. Калимуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 120-123. – EDN NRXFHJ.

23. Ситдигов, Ш. К. Исследование эффективности восстановления деталей СХМ технологическими методами / Ш. К. Ситдигов, И. Р. Гайнутдинов, М. Н. Калимуллин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 41-45. – EDN KAOQFO.

24. Сафиуллин, И. Н. Тенденции развития материально-технической базы сельского хозяйства в Республике Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 228-232. – EDN LDCCDOM.

25. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

УДК 338.312

**Гурьева Полина Вячеславовна***Студент***Сафиуллин Ильнур Наилевич***Кандидат экономических наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**sin.ek.09@mail.ru*

## **НАПРАВЛЕНИЯ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ОТРАСЛЯХ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация.** В работе обосновывается роль повышения производительности труда в растениеводческих отраслях с микро- и макроэкономических позиций; анализируются показатели производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот» Высокогорского района Республики Татарстан, выявлены факторы, определившие их уровень; определены направления роста производительности труда.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, производительность труда, растениеводство, ООО «Серп и Молот», показатели, факторы.

**Polina V. Guryeva***Student***Ilnur N.Safiullin***Ph.D. of Economic Sciences, Associate professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**sin.ek.09@mail.ru*

## **DIRECTIONS FOR GROWTH OF LABOR PRODUCTIVITY IN THE PLANT-GROWING INDUSTRY OF THE ENTERPRISE**

**Abstract.** The paper substantiates the role of increasing labor productivity in crop industries from micro- and macroeconomic positions; analyzes the indicators of labor productivity in the crop production of LLC «Serp i Molot», Vysokogorsky district of the Republic of Tatarstan, identifies the factors that determined their level; directions of growth of labor productivity are determined.

**Keywords:** agriculture, labor productivity, crop production, LLC «Serp i Molot», indicators, factors.

Для того, чтобы оставаться конкурентоспособной, любой коммерческой организации необходимо постоянно искать пути повышения эффективности своего функционирования. Это можно осуществить, повышая различные производственные показатели интенсивными и экстенсивными способами.

Огромную роль играют сельскохозяйственные предприятия, результаты деятельности которых, способствуют обеспечению продовольственной безопасности страны [1-3]. Для того, чтобы удовлетворять все возрастающие потребности населения в продуктах питания, в сельскохозяйственном производстве должно обеспечиваться устойчивые темпы развития.

Отрасли растениеводства играют огромную роль в сельском хозяйстве в целом [4-5]. Для большинства людей наиболее очевидным результатом деятельности растениеводческой части сельского хозяйства являются те продукты, которые они употребляют в пищу: хлеб, картофель, томаты, зелень и так далее. Однако это далеко не единственная роль данной отрасли. Очень важно иметь хорошо развитое растениеводство для того, чтобы обеспечивать кормовой базой отрасль животноводства. Растениеводство обеспечивает сельскохозяйственные производства семенным материалом, который может использоваться как на посадку в будущий сезон, так и на продажу. Также эта отрасль может обеспечивать сама себя органическими удобрениями.

Помимо огромного значения внутри сельского хозяйства, отрасль растениеводства также играет значительную роль в экономике в целом. Продукция, выращенная на предприятиях сельского хозяйства, помимо продажи в необработанном и не приготовленном виде (что уже создает добавочную стоимость как минимум на этапе транспортировки до мест продажи) также служит сырьем для предприятий, занимающихся переработкой и, например, консервированием продукции с целью дальнейшей перепродажи.

Особое место среди всех ресурсов сельского хозяйства занимают трудовые ресурсы. Существует множество особенностей и рисков именно для работников сельскохозяйственных предприятий, связанных с тем, что это обычно не самое чистое и приятное занятие - заниматься обработкой земли. Поэтому пути повышения эффективности производства с точки зрения повышения производительности труда могут быть принципиально разнообразными и должны, в первую очередь, определяться уже имеющимися показателями производительности труда и современными тенденциями, а также исследованиями в этой области.

Для выявления резервов роста производительности труда в растениеводстве проведем анализ показателей деятельности изучаемого предприятия ООО «Серп и Молот» Высокогорского района за 2018-2020 годы (таблица 1).

Как видно из таблицы, если к 2019 году наблюдается рост показателей производительности труда в растениеводстве предприятия, то к 2020 году их уровни существенно снижаются, и значительно ниже, чем в среднем по сельскохозяйственным предприятиям республики.

Таблица 1 – Стоимостные показатели уровня производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот»

Показатели	Годы			По РТ за 2020г.
	2018	2019	2020	
Стоимость валовой продукции в расчете на:				
- 1 чел.-час, руб.	27,7	31,5	19,4	29,9
- 1 полного годового работника, тыс.руб.	50,3	57,4	35,3	54,4
- 1 среднегодового работника, тыс.руб.	58,0	62,7	40,1	48,4

На существенные колебания стоимостных показателей уровня производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот» главное влияние оказывает изменение трудоемкости производства единицы продукции в главной отрасли – зернопроизводстве. К 2019 году произошло снижение трудоемкости производства 1ц зерновых почти на половину – с 0,38 до 0,20 чел.-час, что было обусловлено с одной стороны уменьшением прямых затрат труда на гектар посевов на треть (9 и 6 чел.-час/га соответственно в 2018 и 2019 годах), а с другой – повышением урожайности культур с 24,0 до 30,6 ц с 1 га. В 2020 году несмотря на рост урожайности зерновых и зернобобовых культур до 35,0 ц с 1га произошло резкое повышение трудоемкости до 0,77 чел.-час/ц вследствие значительного увеличения прямых затрат труда на 1 га посевов (до 27 чел.-час/га).

Одним из факторов роста производительности труда выступает степень обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, определяемый числом работников на 100 га сельхозугодий, которая за исследуемый период составляла: 2018 год – 1,66 чел.; 2019 год – 1,75 чел.; 2020 год – 1,61 чел.

Эти показатели являются достаточно низкими, сравнительно с передовыми предприятиями Республики Татарстан, а уровень использования запаса труда за весь исследуемый период не только выше нормативного значения, но и среднерегionalных значений, и колеблется в пределах 113,9-114,2%, что свидетельствует о нехватке рабочей силы и более напряженном использовании имеющихся трудовых ресурсов.

Анализ организационно-экономических условий функционирования ООО «Серп и Молот» свидетельствует, что сдерживающими факторами роста производительности труда выступают:

- низкая обеспеченность основными производственными фондами, в частности, энергетическими ресурсами;
- не полная обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами, вследствие чего уровень запаса труда выше нормативного;
- не оптимальная структура посевных площадей, в частности, на предприятии возделывают лишь пять зерновых культур – яровую пшеницу, озимую рожь, овес, ячмень и горох.

Чтобы повысить производительность труда, имеются следующие факторы и пути: природно-климатические условия; эффективное

размещение и рациональное использование всех земельных угодий; совершенствование производства и интенсификация материально-технической базы; продвижение всех достижений научно-технического прогресса; совокупная механизация и производственная автоматизация процессов; интенсивность труда; рост квалификации кадров; развитие организации и материального побуждения труда [6-8].

Исходя из проведенного анализа ООО «Серп и Молот» можно предложить следующие способы улучшения производительности труда.

В частности, была выявлена низкая фондовооруженность, то есть на одного работника в предприятии по сравнению со средними по республике показателями недостаточно основных средств. Следует пересмотреть структуру и состав основных средств предприятия и принять меры, по их оптимизации. Данные меры могут поспособствовать созданию более комфортных и удобных условий труда для работников предприятия.

Расчеты уровня использования годового запаса труда и степени обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами показали, что работники работают в напряженном режиме и перерабатывают свыше установленной нормы. Поэтому, стоит рассмотреть возможность найма сезонных рабочих в помощь основному составу рабочих. Также стоит предоставить работникам пути повышения квалификации с целью увеличить эффективности использования рабочего времени и повышения производительности труда.

Обращая внимание на то, как в динамике изменяется структура видов выращивания растениеводческой продукции, можно предложить дальше изменять эту структуру в сторону гармоничного сочетания поддержки животноводческой специализации данного предприятия (скотоводческая) и производства остальной растительной продукции, в частности, использование более эффективных кормовых культур [9].

Исходя из всего вышеперечисленного, также возникает явная необходимость повышение автоматизации на предприятии и увеличения числа наукоемких средств производства, что позволит также в долгосрочной перспективе повысить производительность труда, так как ручной труд будет заменяться более эффективным механическим [10-14].

Одним из важных составляющих процесса повышения производительности труда является грамотная его организация. Предприятие может нанять специалистов кадровой службы, которые тщательно проанализируют работу предприятия и составят план мероприятий по улучшению условий труда, более грамотной системе поощрения трудовых успехов, сближению сотрудников и созданию здорового рабочего коллектива [15-22].

Способом повышения производительности труда является уменьшение текучести кадров. Этого можно добиться, улучшая рабочую атмосферу в коллективе, санитарные условия труда, материальные условия труда. Также возможно расходование части средств предприятия на помощь в покупке и строительстве недвижимости для своих

работников, а также на ремонт изношенных коммуникаций, жилых и производственных строений и т.п.

### Литература

1. Захарова, Г.П. Сельское хозяйство России в условиях импортозамещения// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 111-115.

2. Кириллова, О.В. Основные вопросы обеспечения продовольственной безопасности страны// Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: материалы Международной научно-практической конференции. – Казань, 2018. – С. 51-53.

3. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России/ Д.А. Мусташкина, М.М. Ханнанов, М.Н. Калимуллин, А.М. Ханнанов// Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 329-335.

4. Сафиуллин, И.Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан/ И.Н. Сафиуллин// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 132-136.

5. Сафиуллин, И.Н. Состояние и тенденции развития растениеводческих отраслей в Республике Татарстан/ И.Н. Сафиуллин, Г.П. Захарова// Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 364-369.

6. Зиганшин, М.А. Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям и меры их рационального использования в Республике Татарстан/ М.А. Зиганшин, И.Н. Сафиуллин// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань, 2020. – С. 408-412.

7. Сафиуллин, И.Н. Тенденции развития материально-технической базы сельского хозяйства в Республике Татарстан/ И.Н. Сафиуллин, Б.Л. Иванов// Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 228-232.

8. Хамидуллова, М.Т. Эффективность производства зерновых культур в Российской Федерации/ М.Т. Хамидуллова, Н.М. Асадуллин// Вектор экономики. – 2018. – № 11(29). – С. 138.

9. Хисматуллин, М.М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы - составная часть органического земледелия Республики Татарстан// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 64-67.

10. Амирова, Э.Ф. Современное состояние научно-технологического развития цифрового аграрного производства/ Э.Ф. Амирова, О.В. Кириллова, Г.П. Захарова// Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань, 2020. – С. 505-510.

11. Кириллова, О. В. Приоритетные направления развития сельского хозяйства в условиях реализации политики импортозамещения// Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: Материалы II международной научно-практической конференции. – Макеевка, 2019. – С. 133-136.

12. Амирова, Э.Ф. Пути повышения производительности труда сельхозтоваропроизводителей// Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Самара, 2018. – С. 416-418.

13. Направления государственного регулирования аграрного сектора в условиях цифровой экономики/ Г.П. Захарова, А.Л. Золкин, М.С. Чистяков, Э.Ф. Амирова// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 78-82.

14. Тенденции формирования и развития интегрированных формирований в Республике Татарстан/ Ш.М. Газетдинов, М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева, Ф.Ф. Гатина// Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань, 2019. – С. 668-672.

15. Халиуллова, Р.Р. Пути повышения эффективности производства зерновых культур/ Р.Р. Халиуллова, Н.М. Асадуллин// Вектор экономики. – 2018. – № 4(22). – С. 84.

16. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

17. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

18. Формирование корпоративного механизма управления социально-экономическим развитием предприятий аграрного сектора экономики / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, А. Р. Валиев [и др.]. – Москва: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 171 с. – ISBN 978-5-369-01876-7. – DOI 10.29039/01876-7. – EDN WDAOWN.

19. Стохастический анализ и оптимальное управление стимулированием персонала коммерческой организации / Д. В.

Кондратьев, Г. Я. Остаев, Г. С. Клычова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 116-123. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-116-123. – EDN WMDDSQ.

20. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN ХМТИЈС.

21. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

22. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

© Гурьева П.В., Сафиуллин И.Н., 2022



УДК 633:637

**Захарова Галина Петровна***Кандидат экономических наук, доцент**chugunovagalya@mail.ru***Галяутдинова Юлия Андреевна***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## **ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ**

**Аннотация.** Рыночные условия хозяйствования требуют от товаропроизводителей изыскивать новые возможности и новые пути для повышения доходности собственного производства и увеличения объемов производства и продажи продукции, товаров и услуг. Успешное развитие производства в значительной степени определяется уровнем потребительского спроса. Высокий спрос на товары и услуги предопределяет увеличение объемов производства и продажи товаров. В связи с этим, товары, предложенные к продаже, должны быть конкурентоспособными и иметь высокое качество.

Качественная продукция, обладающая высокими потребительскими свойствами, становится объектом повышенного спроса и способна удовлетворять разносторонние потребности человека. Проблема повышения качества продукции, товаров и услуг в современных условиях приобретает особую актуальность. Мировой и отечественный опыт показывают, что конкурентоспособность отечественных товаров невозможно обеспечить без их соответствия международным стандартам качества [1,2]. В связи с этим, организация действенной системы менеджмента качества продукции является определяющим фактором конкурентоспособности продукции и в целом предприятия. В данной статье изучены показатели и методы оценки качества продукции.

**Ключевые слова:** товары, показатели, потребители, качество, свойства, методы оценки.

**Galina P. Zakharova***Candidate of Economic Sciences, Associate Professor***Yulia A. Galyautdinova***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## **INDICATORS AND METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS**

**Abstract.** Market economic conditions require commodity producers to seek new opportunities and new ways to increase the profitability of their own production and increase the volume of production and sale of products, goods and services. The successful development of production is largely determined by the level of consumer demand. High demand for goods and services

determines an increase in the volume of production and sale of goods. In this regard, the goods offered for sale must be competitive and of high quality. Market economic conditions require commodity producers to seek new opportunities and new ways to increase the profitability of their own production and increase the volume of production and sale of products, goods and services. The successful development of production is largely determined by the level of consumer demand. High demand for goods and services determines an increase in the volume of production and sale of goods. In this regard, the goods offered for sale must be competitive and of high quality.

High-quality products with high consumer properties become an object of increased demand and are able to meet the diverse needs of a person. The problem of improving the quality of products, goods and services in modern conditions is becoming particularly relevant. World and domestic experience show that the competitiveness of domestic goods cannot be ensured without their compliance with international quality standards. In this regard, the organization of an effective product quality management system is a determining factor in the competitiveness of products and the enterprise as a whole. This article examines the indicators and methods of assessing the quality of products.

**Keywords:** products, indicators, consumers, quality, properties, evaluation methods.

Принятие управленческих решений, связанных с качеством продукции и его улучшением, требует оценки уровня существующего уровня качества [5,6]. Уровень качества товаров, услуг можно определить, используя для этого определенные показатели. Для оценки качества продукции применяют количественные и качественные параметры [7].

Под показателем качества следует понимать количественные и качественные характеристики, отражающие одно или несколько свойств товара.

Показатели качества можно разделить на прямые и косвенные. Прямые показатели используют для характеристики технологической ценности, доброкачественности и пищевого достоинства продукции. К примеру, содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы.

Косвенные показатели позволяют по взаимосвязи отдельных свойств судить о качестве продукции (например, стекловидность характеризует выход и качество муки).

Насколько многообразны требования, предъявляемые потребителями к качеству продукции и характер задач, решаемых при оценке качества, настолько разнообразны и показатели качества. С целью их систематизации используют классификацию показателей качества по различным признакам (рис.1).



Рисунок 1 - Классификация показателей качества продукции

По признаку количества характеризующих свойств выделяют единичные, комплексные и интегральные показатели. Единичные показатели характеризуют одно свойство оцениваемого продукта, например, уровень клейковины в зернах пшеницы, сахаристость корнеплодов сахарной свеклы [8], комплексные – несколько свойств. Например, свежесть зерна сложный, комплексный показатель, соединяющий несколько простых, единичных свойств, таких как цвет, запах, вкус.

Одними из наиболее распространённых комплексных показателей являются сорт и класс товара. Сорт – это деление определенной продукции по показателям качества. К примеру, произведенное молоко по таким критериям как степень чистоты, кислотность, обсеменённость делится на два товарных сорта [9]. Класс – это группа продукции, сырьё по качеству, которая однородна по технологической ценности (например, твёрдая пшеница, исходя из таких критериев, как чистота, натура, подразделяется на три класса (1, 2, 3) и неклассную продукцию.

Интегральный показатель является разновидностью комплексного показателя. Он исчисляется отношением совокупного эффекта от потребления продукта к сумме затрат, связанных с его производством.

Исходя из признака характеризующих свойств, различают показатели: назначения, надежности, экономичности, эргономичности,

эстетичности, технологичности, технологичности, экологичности, безопасности и др.

Применительно к продукции сельского хозяйства из вышеназванных показателей большое значение имеют показатель сохранности (лежкости), показатель технологичности и показатели экономичности.

Показатель сохранности (лежкости) характеризует свойство товара в течение и после хранения и транспортировки сохранять исправное и работоспособное состояние, пригодное для потребления [10].

Показатель технологичности отражает степень пригодности сельхозсырья для дальнейшей переработки с минимальными издержками и максимально возможным выходом конечного продукта.

Показатели экономичности включают рентабельность производства, себестоимость продукта, цена единицы продукта и др. [11]. Они определяют рациональность, целесообразность производства данного продукта.

Показатели качества могут быть выражены в натуральных единицах измерения (кг, м, шт., %, баллы) и в стоимостном выражении. Для выражения стоимостных показателей используют цены.

В зависимости от признака этапа определения значений показателей их подразделяют на производственные, эксплуатационные, прогнозные и проектные.

Производственные показатели отражают свойства продукции, определяемые на стадии производства, например, трудоемкость продукта.

Эксплуатационные показатели качества выявляются в процессе эксплуатации продукта.

Свойства продукции, которые планируются на стадии разработки и научных исследований, принято называть прогнозными. Показатели качества, предусмотренные проектной документацией опытного образца, отражают проектные показатели.

Для определения качества продукции могут быть использованы различные методы [12-14]. Основными из них являются:

- измерительный. Для анализа и измерения показателей качества применяют специальные приборов. В свою очередь данный способ подразделяется на ряд разновидностей, такие, как химические, физические, физико-химические, микроскопические, биологические, физиологические, технологические.

С использованием химического метода определяется химический состав объекта исследования, например, содержание в овощах витаминов, микроэлементов, воды, пестицидов и др.; микроскопического – наличие в продукте примесей, паразитов, подлинность продукта; биологического – наличие в продуктах токсичных веществ, зараженность вредителями; технологического – пригодность и технологические свойства сырья [15-16].

- регистрационный. Он предполагает наблюдение и количественный подсчёт определённых случаев (например, количество повреждённых фруктов в партии и др.).

- расчётный. При использовании данного метода выводятся определенные зависимости показателей качества продукции и её параметров. В расчётах могут использоваться параметры, исчисленные с использованием других методов.

- органолептический. Инструментами оценки качества продукции выступают органы ощущения человека (вкуса, запаха, зрения и др.). С их помощью определяются цвет, запах, структура, вкус и другие характеристики [17].

- социологический. Данный метод предусматривает проведение опроса мнений фактических и потенциальных потребителей (в ходе дегустаций, выставок, совещаний, анкетирования). В последующем на основе сбора и анализа полученных данных определяются показатели качества продукции [18-19].

-экспертный. В основе данного метода определение показателей качества на базе решений, принимаемых специалистами-экспертами в данной области. Применяют данный метод в тех случаях, когда невозможно или затруднительно использование других методов оценки. Этот метод довольно часто сочетается с органолептическим методом оценки [20-23].

Результаты оценки качества продукции могут быть выражены в следующих формах: метрических, балльных и безразмерных оценках [24, 25].

Метрическая оценка осуществляется с использованием существующей системы метрических мер.

При балльной оценке применяется оценочная шкала, выраженная в баллах. Как правило, используют стобалльную шкалу. Применяют данную форму оценки при органолептическом и экспертном методах оценки.

Безразмерная оценка применима в случаях оценки изделий различного назначения. Единицами оценки в данном случае выступают доли или проценты.

### **Литература**

1. Михайлова, М. Ю. Цифровые сервисы в сельском хозяйстве / М. Ю. Михайлова // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 230-237. – EDN GXEDOD.

2. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. –

2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

3. Визжачая А.А. Качество как экономическая категория и объект управления / А.А. Визжачая // Интерактивная наука. – 2018. – № 7. – С. 55-57.

4. Саматова Э. Э. Существенный фактор конкурентоспособности -это создание системы качества сельскохозяйственной продукции / Э. Э. Саматова // Economics. – 2017. – № 11(32). – С. 32-35. – EDN ZWREBZ.

5. Невмержицкая М.С. Управление развитием организации на основе методов менеджмента качества / М. С. Невмержицкая // Студенческий. – 2022. – № 14-4(184). – С. 43-47. – EDN USVILO.

6. Силантьева К.В. Повышение конкурентоспособности предприятия методами менеджмента качества / К. В. Силантьева // Economics. – 2019. – № 5(43). – С. 27-29. – EDN GKNEPG.

7. Расторгуев П.В. Методологические подходы к оценке эффективности управления качеством продукции в сельскохозяйственных организациях / П. В. Расторгуев // Сборник научных трудов «Проблемы экономики». – 2018. – № 1(26). – С. 218-228. – EDN UQXAQX.

8. Гатина Ф.Ф. Оценка устойчивости функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК / Ф. Ф. Гатина, Г. П. Захарова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 93-99. – EDN DATLUX.

9. Сафин К.А. Параметры качества молока / К. А. Сафин, Г. П. Захарова // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 191-195. – EDN WJGUBS.

10. Загидуллин И.Р. Методы оценки качества овощей / И. Р. Загидуллин, Г. П. Захарова // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 64-66. – EDN UGZZYL.

11. Сафиуллин И.Н. Состояние и тенденции развития растениеводческих отраслей в Республике Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Г. П. Захарова // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 364-369. – EDN AOCXMR.

12. Датиева Е.А. Методы управления качеством продукции / Е. А. Датиева // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2018. – № 4-1(77). – С. 54-56.

13. Сыроватская О.Ю. Современные методы менеджмента качества / О. Ю. Сыроватская // Современный взгляд на науку и образование: сборник научных статей. – Москва: Издательство "Перо", 2019. – С. 138-141. – EDN EYJAKC.

14. Серенков П.С. Методы менеджмента качества. Процессный подход / П. С. Серенков, А. Г. Курьян, В. П. Волонтей. – Минск, Москва: Издательский Дом "Инфра-М", 2020. – 441 с. – (Высшее образование - магистратура). – ISBN 978-5-16-009426-7. – EDN CLXRNB.

15. Крюкова О.Н. Качество продукции агропродовольственного рынка: проблемы и методы управления / О. Н. Крюкова // Сибирская финансовая школа. – 2019. – № 5(136). – С. 28-32. – EDN NFKUFC.

16. Конькова Ю. С. Методы измерений при обеспечении качества и безопасности молочной продукции / Ю. С. Конькова, И. Г. Кошлякова // Прогрессивные технологии и процессы: Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 143-146. – EDN YSLDGP.

17. Дворядкина Е.Б. Интегральные подходы в обеспечении качества пищевой продукции / Е. Б. Дворядкина, Е. Л. Борцова // Индустрия питания. – 2017. – № 2(3). – С. 78-83. – EDN WYORVP.

18. Крестьянскова Е.А. Важность социологического метода для определения качества продукции / Е. А. Крестьянскова // Студент: наука, профессия, жизнь: материалы III всероссийской студенческой научной конференции с международным участием. – Омск: Омский государственный университет путей сообщения, 2016. – С. 184-187. – EDN WMYJXJ.

19. Манукян Г.А. Способы определения качества готовой продукции и методы её оценки / Г. А. Манукян // Экономика и социум. – 2021. – № 4-2(83). – С. 153-156. – EDN SAVUEG.

20. Сазонова Г. А. Управление качеством продукции на основе информационно-экспертной технологии / Г. А. Сазонова // Управление качеством в образовании и промышленности. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2019. – С. 146-152. – EDN KAIXEC.

21. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

22. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период

до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

23. Клопова А.В. Основные методы определения качества сельскохозяйственной продукции / А. В. Клопова, Т. И. Шпак, Р. Б. Жуков// Актуальные вопросы теории и практики развития научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020. – С. 115-117. – EDN DRZSHW.

24. Нищук Е.П. Комплексный подход к оценке показателей качества продукции и технологических факторов с помощью метода экспертной оценки / Е. П. Нищук, С. В. Резниченко // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: Сборник статей V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 211-215. – EDN YNWHEU.

25. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Захарова Г.П., Галяутдинова Ю.А., 2022



УДК 638.336

**Зиганшин Булат Гусманович**  
*Доктор технических наук, профессор, профессор РАН*  
**Гайфуллин Ильнур Хамзович**  
*Кандидат технических наук*  
*ilnur-gai@yandex.ru*  
**Иванов Борис Литта**  
*Кандидат технических наук*  
**Сафиуллин Ильнур Наилевич**  
*Кандидат экономических наук, доцент*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Аннотация.** На основе разработки математической модели для определения сложного распределения влияния температуры на режим работы биогазовой установки, его конструктивных особенностей, видов используемого сырья для выработки товарного биогаза, установлена возможность круглогодичной работы биогазовой установки при мезофильном и термофильном температурном режиме в климатических условиях Республики Татарстан. Приведены результаты экспериментальных исследований биогазовой установки, разработанной в Казанском государственном аграрном университете при различных режимах сбраживания.

**Ключевые слова:** Тепловой баланс, энергоэффективность, мезофильный режим, биогаз, температура, выход газа.

**Bulat G. Ziganshin**  
*Doctor of technical sciences, professor, professor RAS, e-mail:*  
**Ilnur Kh. Gayfullin**  
*Candidate of technical sciences*  
**Boris L. Ivanov**  
*Candidate of technical sciences*  
**Ilnur N. Safiullin**  
*Candidate of Economic Sciences, Associate professor*

## THERMAL BALANCE AND ENERGY EFFICIENCY OF A BIOGAS PLANT UNDER THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

**Abstract.** Based on the development of a mathematical model to determine the complex distribution of the influence of temperature on the operating mode of a biogas plant, its design features, the types of raw materials used to produce commercial biogas, the possibility of year-round operation of a

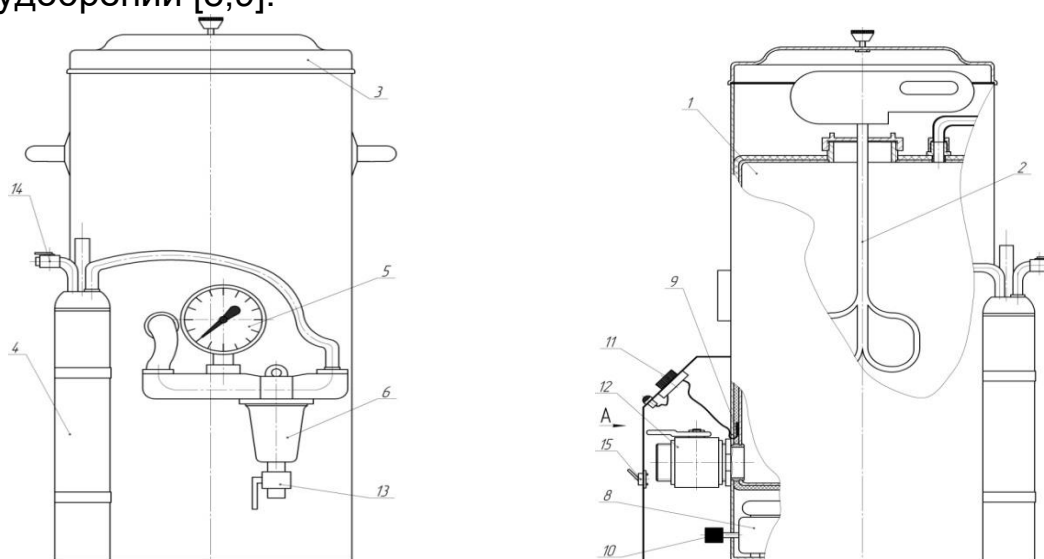
biogas plant under mesophilic and thermophilic temperature conditions in the climatic conditions of the Republic of Tatarstan has been established. The results of experimental studies of a biogas plant developed at the Kazan State Agrarian University under various fermentation regimes are presented.

**Keywords:** Thermal balance, energy efficiency, mesophilic regime, biogas, temperature, gas output.

В агропромышленном комплексе (животноводстве), как неотделимом виде сельского хозяйства, многое зависит от такого рубежа, когда дальнейшее улучшение выработки продукции принуждает к переходу от экстенсивного на интенсивный путь развития [1,2,3].

Жидкий навоз рассматривается сейчас как новый источник местного сырья [4,5], который должен быть использован в первую очередь для удовлетворения нужд самих животноводческих комплексов.

На основе критического анализа конструкций индивидуальных биогазовых установок [6,7] в Казанском государственном аграрном университете разработана малообъемная биогазовая установка (рисунок 1), в которой можно использовать психрофильный, мезофильный и термофильный режимы температуры. Разработанная биогазовая установка также может вырабатывать в сутки до 0,2 м<sup>3</sup> жидких биоудобрений [8,9].



1 – реактор; 2 – мешалка; 3 – крышка; 4 – малый газгольдер; 5 – манометр; 6 – фильтр – очиститель; 7 – термометр; 8 – тепло-электронагреватель; 9 – термопара; 10 – переключатель режима ТЭНа; 11 – регулятор температуры в реакторе; 12 – сливной кран субстрата; 13 – сливной кран различных примесей; 14 – кран биогаза; 15 – переключатель электропитания

Рисунок 1 – Реактор малообъемной биогазовой установки

Объем навозосборника равен [10]:

$$V_n = W_{\text{сут}} \cdot t_n \cdot k_B, \quad (1)$$

где  $V_n$  – объем навозосборника;  $W_{cym}$  – выход жидких биоудобрений в сутки;  $t_n$  – время накопления субстрата;  $k_B$  – коэффициент учета слеживаемости навоза.

Объем реактора равен [11]  $W_R = W_{cym}/3 \cdot 4 = 0,0176 \text{ м}^3$ , принимаем объем реактора равным  $W_R = 0,28 \text{ м}^3$ .

Находим площадь поверхности теплообмена (F) [12]:

$$F = \left( \frac{\pi d^2}{4} \right) + \pi \cdot d \cdot h, \quad (2)$$

где  $h$  – высота цилиндрической части реактора;  $d$  – диаметр цилиндрической части реактора.

Продолжительность сбраживания:  $t_{сб} = 8 \text{ сут}$ . Выход биогаза за восемь суток сутки составит  $15 \text{ м}^3$ .

### **Расчет теплового баланса мезофильного процесса сбраживания субстрата**

Температурный режим действует только на скорость процесса, а не на качество состава образующихся продуктов и способность системы приспосабливаться к разнообразным субстратам или ингибирующим соединениям [13,14,15б 16].

Термический баланс процесса [16]:

$$Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_4 + Q_5 + Q_6, \quad (3)$$

где  $Q_1$  – теплосодержание субстрата, поступающего в реактор,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ ;

$Q_2$  – тепло, которое потребно подвести к реакционной массе для снабжения необходимого температурного режима,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ ;

$Q_3$  – тепло, выделяемое в результате жизнедеятельности микроорганизмов,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ ;

$Q_4$  – теплосодержание реакционной массы,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ ;

$Q_5$  – тепло, уносимое с биогазом,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ ;

$Q_6$  – тепловые потери в окружающую среду,  $\text{кВт} \cdot \text{с}$ .

Тепло, вносимое в реактор с субстратом [17].

$$Q_1 = G_{суб} \cdot c_{суб} \cdot t_1, \quad (4)$$

где  $c_{суб}$  – теплоёмкость субстрата,  $4190 \text{ Дж/кг}$ .

$t_1$  – температура субстрата на входе в реактор,  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  [18].

Одним из преимуществ мезофильного сбраживания органических отходов по сравнению с термофильным сбраживанием, является более низкий расход тепла, затрачиваемый на поддержание необходимого температурного режима. Но и в этом случае, как показал анализ исследований анаэробного сбраживания жидкого навоза при влажности 88 % в мезофильном режиме, необходим подвод тепла для поддержания заданной температуры [19, 20, 21].

Исходя из этого, можно принять, что теплота жизнедеятельности микроорганизмов при проведении мезофильного процесса  $Q_3$ , ввиду высокой влажности субстрата, практически не влияет на общий тепловой

баланс и её значением в тепловых расчётах можно пренебречь [22,23, 24]. В непрерывных биотехнологических процессах, как правило, принято допущение [23], что  $Q_4 = Q_1$ .

Исходя из материального баланса, из 1000 кг субстрата за 24 суток образуется 95,4 м<sup>3</sup> биогаза (из них 25,85 м<sup>3</sup> метана (27,1% объема) и 69,51 м<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>) [16], т.е. в среднем всего сформируется

$$Q_5 = \frac{(1-0,271) \cdot G_{\text{биогаз}} \cdot c_{\text{CO}_2}^m \cdot t_{\text{бз}}}{M_{\text{CO}_2}} + \frac{0,271 \cdot G_{\text{биогаз}} \cdot c_{\text{CH}_4}^m \cdot t_{\text{бз}}}{M_{\text{CH}_4}} = 4,875 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

где  $M_{\text{CO}_2}$  – мольная масса углекислого газа, 44 кг/кмоль;

$c_{\text{CO}_2}^m$  – мольная теплоемкость углекислого газа, 40000 Дж/кмоль·К;

$M_{\text{CH}_4}$  – мольная масса метана, 16 кг/кмоль;

$c_{\text{CH}_4}^m$  – мольная теплоемкость метана, 37700 Дж/кмоль·К;

$t_{\text{бз}}$  – температура полученного биогаза, 55 °С.

Потери тепла через поверхность реактора, соприкасающегося с окружающей средой [24].

$$Q_6^1 = K \cdot F \cdot (t_{\text{суб}} - t_{\text{нар}}), \quad (5)$$

где  $F$  – площадь поверхности теплообмена.

$$F = \pi \cdot d_p \cdot l_p + 2 \cdot \pi \cdot \frac{d_p^2}{4}, \quad (6)$$

где  $l_p$  – длина реактора 1 м;

$d_p$  – диаметр реактора 0,3 м;

$t_{\text{суб}}$  – температура субстрата в биореакторе, 35 °С;

$t_{\text{нар}}$  – температура окружения, принято равным +15 °С;

$K$  – коэффициент теплопередачи, Вт/(м<sup>2</sup>К).

$$K = \frac{\alpha_2 (t_{\text{ст}} - t_{\text{нар}})}{(t_{\text{суб}} - t_{\text{нар}})}, \quad (7)$$

После определения величин тепловых потоков в реакторе, становится вероятным определения средств приобретения тепла, средств передачи тепла субстрату, поступающему в реактор и других элементов, снабжающих эффективную работу малогабаритной биогазовой установки.

Общая тепловая энергия получаемого биогаза:

$$Q_{\text{общ}} = G_b \cdot C_b \text{ Вт} \cdot \text{с}, \quad (8)$$

где  $C_b = 25,1 \text{ Вт} \cdot \text{с}/\text{м}^3$  – теплотворная способность биогаза.

Мощность нагревателя составляет 0,6 кВт.

**Анализ результатов исследования выхода биогаза при мезофильном и термофильном сбраживании субстрата**

Для проверки выдвинутых теоретических результатов были проведены натурные эксперименты на разработанной биогазовой установке. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

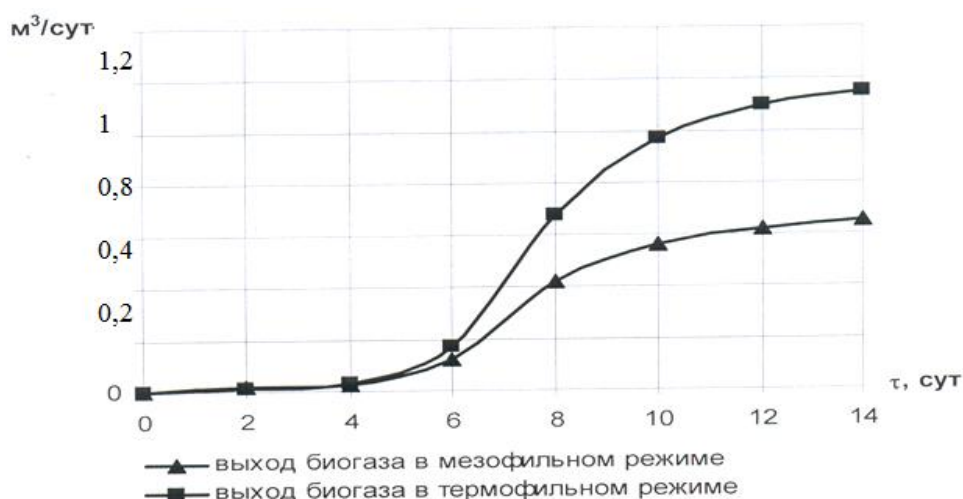


Рисунок 2 – Экспериментальные зависимости объема выделяемого газа ( $\text{м}^3$ ) от длительности процесса (сут) при мезофильном и термофильном сбраживании субстрата

Если сравнить экспериментальные зависимости объема выделяемого газа ( $\text{м}^3$ ) от длительности процесса (сут) при мезофильном и термофильном сбраживании субстрата, то на рисунке 2 видно, что при термофильном режиме сбраживания выход биогаза больше.

### Выводы

На основе проведенных экспериментальных исследований работы малообъемной биогазовой установки установлено, что при термофильном сбраживании субстрата выхода биогаза начинается на 1...2 день и заканчивается на 14...15 день, при этом максимальный выход биогаза достигает  $1,2 \text{ м}^3$  на 7 день. Сравнительный анализ термофильного и мезофильного режимов работы показал, что при термофильном сбраживании выделение биогаза идет интенсивнее, получаемый при этом субстрат полностью стерилен. Если для обеспечения термофильных температур необходимы значительные затраты энергии, то более эффективной будет эксплуатация реакторов при мезофильном температурном режиме.

### Литература

1. Сафиуллин, И.Н. Обеспеченность энергетическими ресурсами в сельскохозяйственных организациях Республики Татарстан / И.Н. Сафиуллин, Р.М. Галяутдинов // Труды I-ой Международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – С.412-415.

2. Семушкин, Н. И. Перспективы автоматизации и роботизации технологических процессов в животноводстве / Н. И. Семушкин, Б. Г. Зиганшин, Д. Н. Семушкин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231-236.

3. Иванов, Б.Л. Дезинфекция производственных помещений и оборудования / Б.Л. Иванов, А.И. Рудаков, Н.Х. Зиннатуллин, М.А. Лушнов // Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. № 21. С. 130-133.

4. Мударисов, С. Г. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений / С.Г. Мударисов, Р.Р. Гараев // Сельский механизатор. – 2014. – № 8. – С. 5-6.

5. Иванов, Б.Л. Оценка распределения капель дезинфицирующей жидкости по обрабатываемой поверхности / Б.Л. Иванов, Б.Г. Зиганшин, А.И. Рудаков, М.А. Лушнов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 103-107.

6. Халиуллин, Д. Т. Анализ способов и технических средств протравливания семян и перспективы их развития / Д. Т. Халиуллин, А. И. Гафиуллин, Р. Т. Замалетдинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 103-108.

7. Шаймарданова, А. А. Переработка отходов животноводства и птицеводства с использованием препарата «мелафен» / А. А. Шаймарданова, З. М. Халиуллина // Материалы международной научно-практической конференции агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 236-237.

8. Хисматуллин, М. М. Продуктивность и динамика плодородия полей орошения при применении навозных стоков животноводческих комплексов в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин // Плодородие. – 2022. – № 2(125). – С. 62-67.

9. Зарипова, А. А. Классификация и обзор существующих биогазовых установок / А. А. Зарипова, И. Р. Нафиков, И. Х. Гайфуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 344-348.

10. Просвирников, Д. Б. Технология и оборудование переработки активированных сельскохозяйственных растительных отходов в биоэтанол / Д. Б. Просвирников, Д. В. Тунцев, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 4(64). – С. 59-67.

11. Гайфуллин, И. Х. Биогаз – альтернативный источник энергии / И. Х. Гайфуллин // Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 82-86.

12. Шогенов, Ю. Х. Перспективы проектирования биогазовых установок / Ю. Х. Шогенов, А. Г. Фиापшев, М. М. Хамоков, О. Х. Кильчукова // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия М.К.– г.

Нальчик: ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 356-359.

13. Гайфуллин, И. Х. Автоматизация процесса анаэробного сбраживания органических отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 339-343.

14. Гайфуллин, И. Х. Производство электроэнергии на основе переработки навоза в анаэробных условиях / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 71-77.

15. I. M. Conditions and Factors of Development of Agricultural Consumer Cooperatives / I. M. Minnehmetova, L. F. Gafiullina, M. M. Khismatullin // Cooperation and Sustainable Development: Conference proceedings, Moscow, 15–16 декабря 2020 года. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 1241-1248.

16. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

17. Халиуллина, З. М. Буровые шламы альтернативный источник повышения урожайности сельскохозяйственных культур / З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин, Р. Р. Ахметзянова // Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 158-167.

18. Кокиева, Г. Е. Исследование технологии метанового сбраживания навоза / Г. Е. Кокиева, В. П. Друзьянова // Ларионовские чтения-2021: Сборник научно-исследовательских работ по итогам научно-практической конференции, Якутск, 25 февраля 2021 года. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2021. – С. 187-193.

19. Шаймарданова, А. А. Исследование влияния препарата Мелафен на процесс переработки отходов животноводства и птицеводства / А. А. Шаймарданова, З. М. Халиуллина // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 66-69.

20. Сибгатуллин, Ф. С. Перспективность применения различных коммерческих препаратов для ускорения процесса «созревания» куриного помета / Ф. С. Сибгатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 1(52). – С. 53-57.

21. Сибагатуллин, Ф. С. Продукты из вторичного сырья, как основа повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Ф. С. Сибагатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин // Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 227-231.

22. Белоусов, Р. С. Применение принципа самокупаемости по энергосбережению на предприятиях Удмуртии / Р. С. Белоусов, Р. Г. Галимьянов, М. В. Свалова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию конструктора М.Т. Калашникова и 100-летию профессора С.И. Широбокова. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2019. – С. 66-68.

23. Хисматуллин, М. М. Цифровые технологии в орошаемом земледелии / М. М. Хисматуллин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 28-31.

24. Иванов, Б.Л. Аэрозольная дезинфекция животноводческих помещений / Б.Л. Иванов, А.И. Рудаков, Р.Ф. Шарафеев, Н. Karadag // Аграрная наука XXI Века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. 2019. С. 114-117.

25. Валиев, А.Р. Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) / А. Р. Валиев, А.В. Комиссаров, М. М. Хисматуллин, [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 160-166.

26. Столетопись: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

© *Зиганшин Б.Г., Гайфуллин И.Х.,  
Иванов Б.Л., Сафиуллин И.Н., 2022*



УДК 536.25

**Ибятюв Равиль Ибрагимович**  
*Доктор технических наук, профессор*  
**Галеев Дамир Миннурович**  
*Аспирант*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*r.ibjatov@mail.ru*

## **АНАЛИЗ СКОРОСТИ ПОТОКА ЖИДКОСТНОЙ СИСТЕМЫ В СЕПАРАТОРЕ СО ВСТАВКАМИ ДВОЙКОЙ КРИВИЗНЫ**

**Аннотация.** Рассматривается течение жидкостной системы в осесимметричной щели, образованной соосными поверхностями вращения. Подобное рабочее пространство используется при центробежном разделении жидкостной системы в сепараторах со вставками двойкой кривизны. В подобных сепараторах зазор между вставками является переменной величиной. В статье приводится алгоритм численного расчета, а также некоторые результаты численных расчетов, искомого размера. Изменение зазора между вставками влияет на скорость движения жидкостной системы. Средняя скорость среды уменьшается по мере удаления от центра вращения. Показано, что при использовании криволинейных вставок, интенсивностью уменьшения средней скорости можно управлять.

**Ключевые слова:** жидкостные тарельчатые сепараторы, вставки двойкой кривизны, зазор между тарелками, скорость движения жидкостной системы.

**Ravil Ib. Ibyatov**  
*Doctor of technics sciences, professor*  
**Damir M. Galeev**  
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*  
*r.ibjatov@mail.ru*

## **FLOW RATE ANALYSIS OF A LIQUID SYSTEM IN A SEPARATOR WITH DOUBLE-CURVATURE INSERTS**

**Abstract.** The flow of a fluid system in an axisymmetric slot formed by coaxial surfaces of revolution is considered. A similar working space is used in the centrifugal separation of a liquid system in separators with double curvature inserts. In such separators, the gap between the inserts is a variable. The article provides an algorithm for numerical calculation, as well as some results of numerical calculations, the desired size. Changing the gap between the inserts affects the speed of the fluid system. The average velocity of the medium decreases with distance from the center of rotation. It is shown that when using

curvilinear inserts, the intensity of the decrease in the average speed can be controlled.

**Keywords:** liquid disc separators, inserts of double curvature, gap between plates, velocity of the fluid system.

Рассматривается течение жидкостной системы в осесимметричной щели, образованной соосными поверхностями вращения. Подобное рабочее пространство используется при центробежном разделении жидкостной системы в сепараторах со вставками двойкой кривизны [1,2]. Зазор между соосными поверхностями вращения является переменной величиной и может определяться только численными методами. Гидродинамическая обстановка во вращающихся каналах переменной толщины является мало изученной.

Для моделирования технологических процессов и объектов как правило применяются уравнений сохранения массы [3-5], импульсов [6-7] и энергии [8, 9]. Их записывают и решают относительно искомых параметров, таких как скорость [10-12], температура [13-15], давление [16-19]. Процессы могут изучаться на основе опытных исследований [20-24].

Рассмотрим криволинейный зазор, образованный двумя поверхностями вращения (рисунок 1). В подобных каналах не только толщина зазора, но и угол наклона образующего относительно оси вращения является переменной величиной. Обозначим через  $(x, y)$  оси ортогональной системы координат, связанных с поверхностью вращения. Пусть продольная координата  $x$  совпадает с образующей верхней поверхности вращения. Как видно из рисунка 1, тогда она показывает длину дуги ОА.

Пусть поверхности вращения заданы уравнениями

$$z = ar^n, \quad (1)$$

$$z = ar^n + \delta, \quad (2)$$

где параметры  $a$ ,  $\delta$ ,  $n$  являются заданными постоянными числами.

Длина дуги  $x$  при заданном радиусе  $r$  вычисляется по формуле

$$x = \int_0^r \sqrt{1 + (dz/dr)^2} dr.$$

Для поверхности вращения, заданного уравнением (1), она примет вид

$$\int_0^r \sqrt{1 + a^2 n^2 r^{2n-2}} dr - x = 0. \quad (3)$$

Нелинейная зависимость (3) является базовым уравнением для вычисления радиуса вращения  $r$  по заданной координате  $x$ . Решение данного уравнения становится возможным только после вычисления

определенного интеграла. Не трудно заметить, что полученный интеграл в квадратурах вычисляется только для значений параметра  $n$ , равных 1 и 2. Поэтому уравнение (3) решается численно.

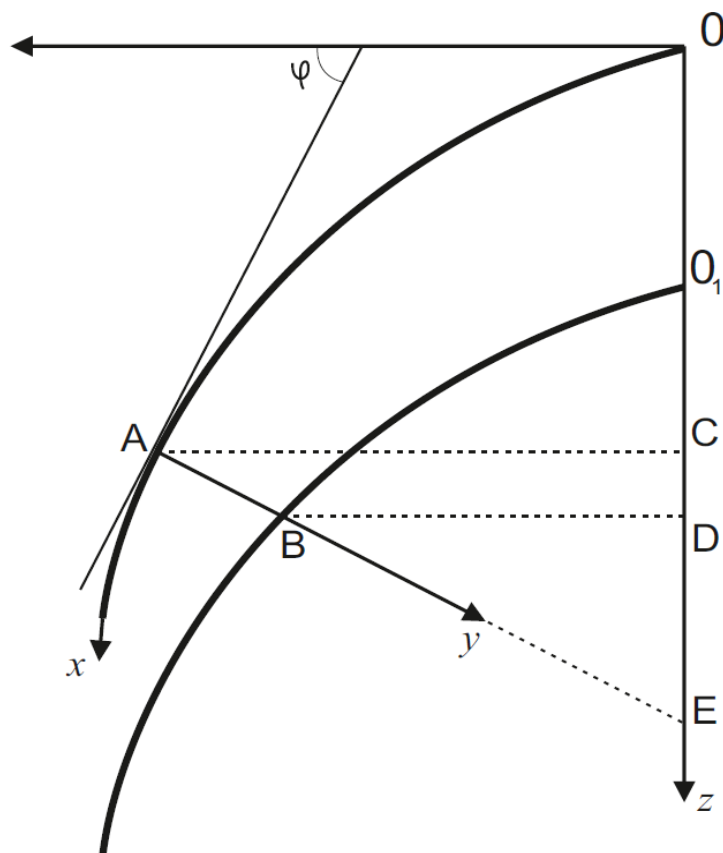


Рисунок 1 – К расчету толщины зазора между вставками двойкой кривизны

Определим размер между криволинейными вставками. Пусть кратчайшим расстоянием от точки  $x_A$  до нижней тарелки является отрезок  $AB = d$  (рисунок 1). Величина данного отрезка определяется формулой

$$d = \sqrt{(r_B - r_A)^2 + (ar_B^n + \varepsilon - ar_A^n)^2}, \quad (4)$$

как расстояние между точками  $A(r_A, z_A)$  и  $B(r, z)$ . Здесь радиус  $r_A$  находится из уравнения (3). Для определения радиуса  $r_B$  потребуем условие минимума функции  $d(r)$  в виде равенства нулю первого производного  $d'_r = 0$ . После несложных преобразований получим нелинейное уравнение

$$na^2 r^{2n-1} + r + na(\delta - ar_A^n) r^{n-1} - r_A = 0. \quad (5)$$

Итак, алгоритм численного расчета зазора между соосными криволинейными вставками следующий:

1. В верхней поверхности вращения выбирается произвольная точка  $x = x_A$
2. По уравнению (3) вычисляется радиус вращения  $r_A$ .
3. Из уравнения (5) определяется радиус вращения  $r_B$ , который соответствует минимальному зазору между тарелками.

4. По найденным радиусам с помощью формулы (4) вычисляется толщина зазора между тарелками.

Для проведения анализа скорости потока жидкостной системы между криволинейными вставками, уравнение Навье-Стокса запишем в ортогональной системе координат  $(x, y, \theta)$ , координата  $x$  которой совпадает с образующей тарелки. Предположим, что течение осесимметричное, отставание жидкости от вращающихся тарелок незначительное.

Тогда упрощенное уравнение движения запишутся в виде

$$-\frac{\partial P}{\partial x} + \mu \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \rho F_x = 0.$$

На стенках криволинейными вставками запишем граничные условия:

$$U = 0 \text{ при } y = 0,$$

$$U = 0 \text{ при } h = 0.$$

После интегрирования уравнения движения по координате  $y$  с учетом представленных граничных условий получим

$$U = \frac{(\partial P / \partial x - \rho F_x)}{2\mu} (y^2 - hy). \quad (6)$$

Определим среднюю скорость потока

$$U_{cp} = \frac{1}{h} \int_0^h U dy = \frac{h^2}{12\mu} (\rho F_x - \partial P / \partial x).$$

Для определения перепада давления  $\Delta P = \frac{\partial P}{\partial x}$  воспользуемся условием постоянства расхода

$$Q = - \int_0^h 2\pi r U dy.$$

После вычисления данного интеграла, для перепада давления получим зависимость

$$\Delta P = \frac{6\mu Q}{\pi h^3 r} + \rho F_x. \quad (7)$$

Итак, с учетом зависимости (7), для вычисления среднюю скорость потока жидкостной системы окончательно получим формулу

$$U_{cp} = - \frac{Q}{2\pi r(x) h(x)}.$$

Ниже приведены некоторые результаты численных расчетов. На рисунке 2 представлены геометрические формы рабочего пространства для конических и параболических вставок. Как видим, параболические вставки создают зазор с переменной толщины. Размер зазора между вставками уменьшается по мере удаления от центра вращения (рисунок 3). При этом средняя скорость тоже уменьшается (рисунок 3). Расчеты показали, что при использовании криволинейных вставок интенсивностью уменьшения средней скорости можно управлять. Картина течения

определяется произведением геометрических параметров  $r(x)h(x)$ .

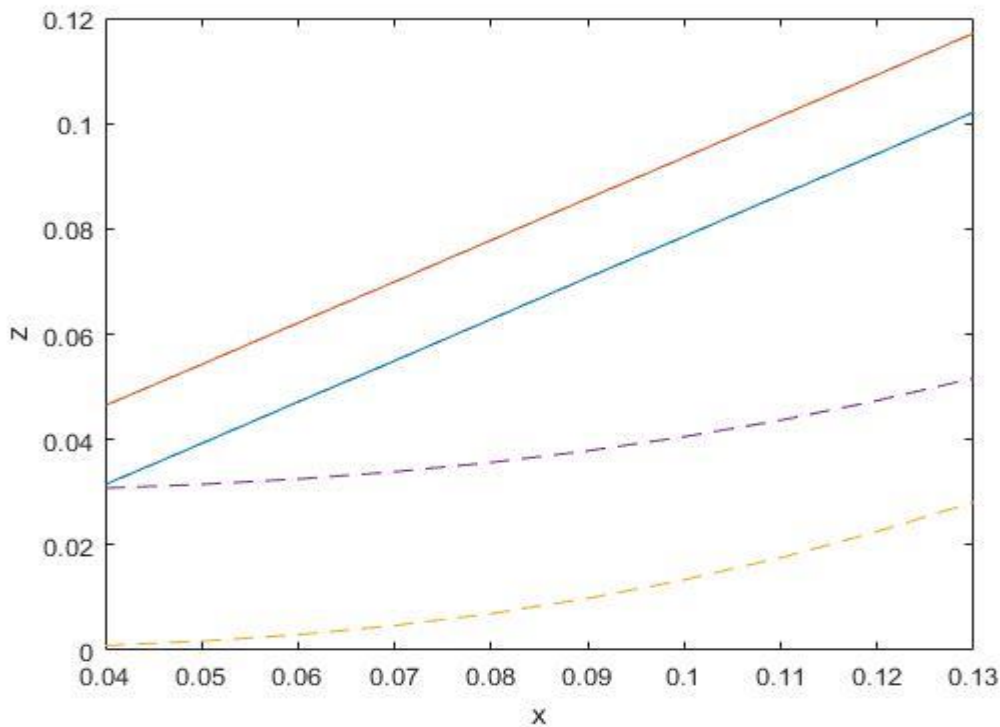


Рисунок 2 – Геометрические формы рабочего пространства между соосными вставками для  $\delta = 0,03$  : сплошные линии – конические вставки при  $n=1$  и  $a=1$ ; пунктирные линии – параболические вставки при  $n=3$  и  $a=10$

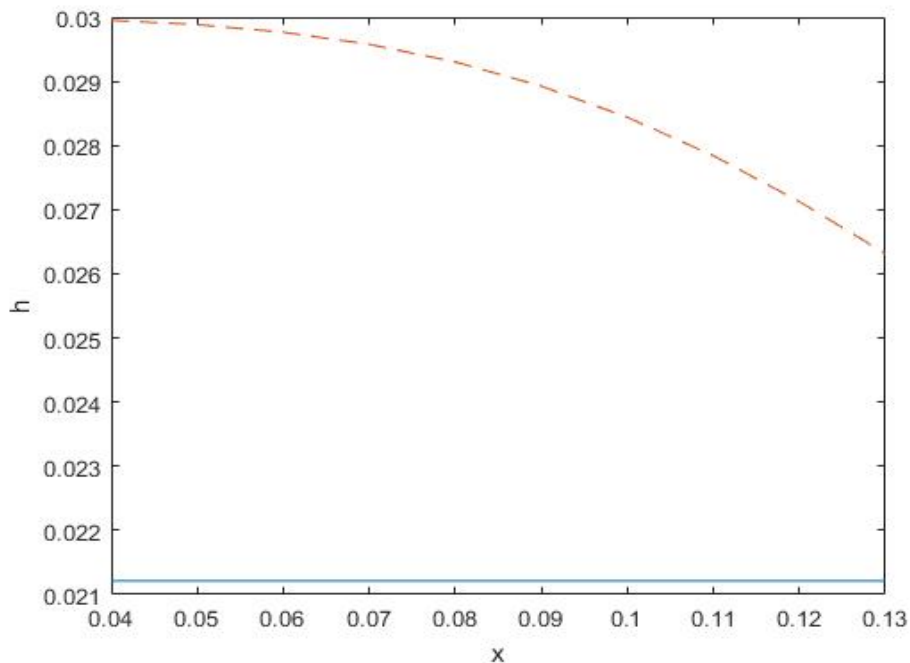


Рисунок 3 – Толщина зазора между вставками для  $\delta = 0,03$  : сплошная линия – конические вставки при  $n=1$  и  $a=1$ ; пунктирная линия – параболические вставки при  $n=3$  и  $a=10$

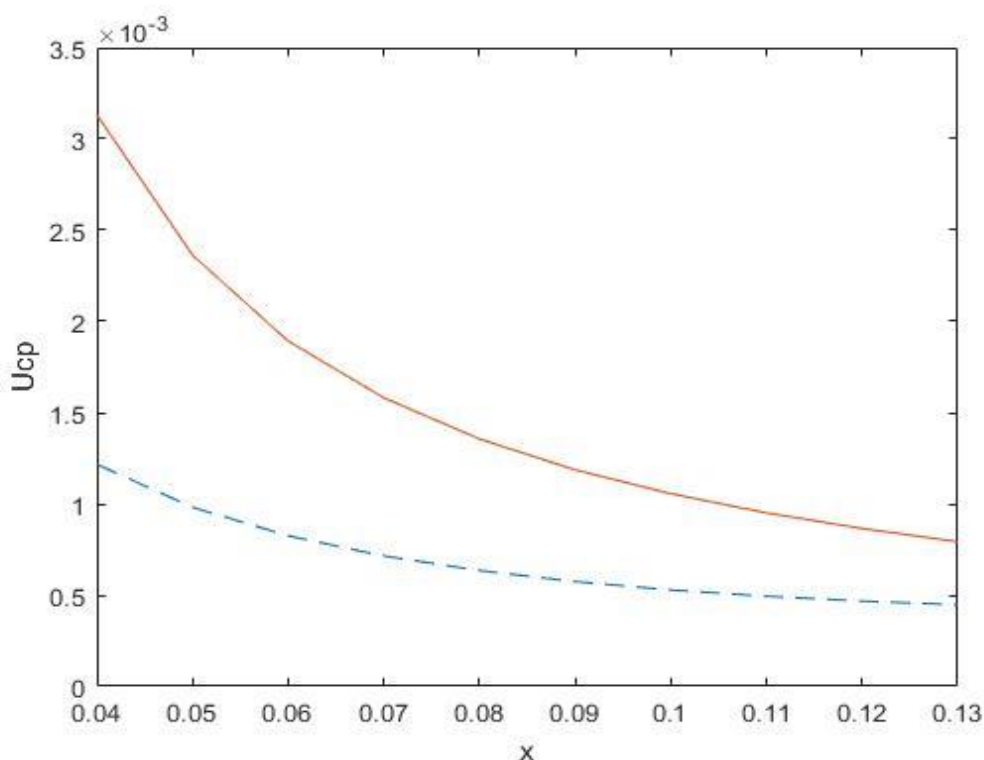


Рисунок 4 – Средняя скорость для  $\delta = 0,03$  : сплошная линия – конические вставки при  $n=1$  и  $a=1$ ; пунктирная линия – параболические вставки при  $n=3$  и  $a=10$

Полученные результаты могут быть использованы при расчете гидродинамики потока жидкостной системы в сепараторе со вставками двойкой кривизны.

### Литература

1. Семенов, Е. В. Особенности процесса центробежного разделения жидкостной системы в сепараторе со вставками двойкой кривизны / Е. В. Семенов, А. А. Славянский, Н. Н. Лебедева // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2019. – № 3. – С. 3-7.
2. О кинетике потока жидкости в центробежном сепараторе / А. А. Славянский, Е. В. Семенов, В. А. Грибкова, Н. В. Николаева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. – № 4. – С. 166-176. – DOI 10.36107/spfp.2020.231.
3. Study of the influence of the oncoming flow of soil on the screw surface of a subsoiler / I. S. Mukhametshin, A. R. Valiev, A. V. Aleshkin [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00118. – DOI 10.1051/bioconf/20201700118.
4. Валиев, А. А. Прогнозирование урожайности яровой пшеницы с применением регрессионного анализа / А. А. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И.

Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 64-70.

5. Валиев, А. А. Применение одномерной калибровки для построения прогнозирующей модели на примере урожайности яровой пшеницы / А. А. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 55-63.

6. Расчет течения гетерогенных сред неньютоновского поведения по проницаемым поверхностям / Р. И. Ибяттов, Л. П. Холпанов, Ф. Г. Ахмадиев, Р. Р. Фазылзянов // Инженерно-физический журнал. – 2003. – Т. 76. – № 6. – С. 80-87.

7. Ибяттов, Р. И. Течение многофазной среды по проницаемой поверхности с образованием осадка / Р. И. Ибяттов, Л. П. Холпанов, Ф. Г. Ахмадиев // Инженерно-физический журнал. – 2005. – Т. 78. – № 2. – С. 65-72.

8. Математическое моделирование процесса расслоения многофазной среды / Р. И. Ибяттов, Л. П. Холпанов, Ф. Г. Ахмадиев, Р. Р. Фазылзянов // Теоретические основы химической технологии. – 2006. – Т. 40. – № 4. – С. 366-375.

9. Zinnatullina, A. N. Simulating a pollution process in water filtration under a hydraulic structure / A. N. Zinnatullina, R. I. Ibyatov, M. N. Shamsiev // Mathematical Models and Computer Simulations. – 2015. – Vol. 7. – No 3. – P. 254-258. – DOI 10.1134/S2070048215030114.

10. Валиев, А. А. Выявления доли вкладов факторов на урожайность яровой пшеницы / А. А. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 47-54.

11. Валиев, А. А. Особенности связи при формировании массы тысячи семян яровой пшеницы / А. А. Валиев, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 71-78.

12. Assessment criteria of competence formation of organizers in the educational process of the agrarian university in the field of using information and communication technology / E. R. Gazizov, A. R. Gazizov, N. G. Kiseleva, A. N. Zinnatullina // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00064. – DOI 10.1051/bioconf/20201700064.

13. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 394-400.

14. Киселева, Н. Г. Цифровое земледелие в агробизнесе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231-237.

15. Киселева, Н. Г. Роботизация в сельском хозяйстве / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 224-230.

16. Шамсиев, М. Н. Исследование процесса распространения загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением со шпунтом / М. Н. Шамсиев, А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45. – № 4. – С. 416-420. – DOI 10.1134/S0321059618040193.

17. Рахматуллина, Р. Г. Определение момента инерции маховика / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина, И. А. Исхаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 96-102.

18. Киселева, Н. Г. Моделирование объемов стволов лесных культур сосны / Н. Г. Киселева // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 416-419.

19. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

20 Зиннатуллина, А. Н. Математическое моделирование распространения загрязнения под гидросооружением со шпунтом / А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов, М. Н. Шамсиев // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. – 2014. – № 7(66). – С. 43-47.



21. Ибяттов, Р. И. Анализ урожайности яровой пшеницы методом главных компонент / Р. И. Ибяттов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. А. Валиев // *Зерновое хозяйство России*. – 2017. – № 2(50). – С. 17-22.

22. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

23. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science"*, Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

24. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // *E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021)*, Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Ибяттов Р.И., Галеев Д.М., 2022

УДК 631.356.41

**Калимуллин Марат Назипович**  
Доктор технических наук, доцент  
**Исмагилов Динар Минтагирович**  
Младший научный сотрудник  
**Давлиев Ирек Ильнурович**

Магистрант 2 курса

Казанский государственный аграрный университет, Казань

**Салимзянов Марат Зуфарович**

Кандидат технических наук, доцент

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, г. Ижевск

[salimmar@mail.ru](mailto:salimmar@mail.ru)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

**Аннотация.** В настоящей статье проанализированы основные агротехнические требования при выполнении технологической операции предуборочного удаления ботвы корнеклубнеплодов. Также предложено устройство, позволяющее выполнять технологический процесс удаления с наиболее высоким процентом полноты удаления ботвы и с наименьшим количеством травмируемости корнеклубнеплодов. Предложены рациональные значения режимных параметров работы агрегата.

**Ключевые слова:** корнеклубнеплод, агротехнические требования, агрегат, режим работы.

**Marat N. Kalimullin**

Doctor of Technical Sciences, Associate professor

**Dinar M. Ismagilov**

Junior Research Fellow

**Irek I. Davliev**

Master student 2<sup>nd</sup> year

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

**Marat Z. Salimzyanov**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia

[salimmar@mail.ru](mailto:salimmar@mail.ru)

## DEVICE FOR REMOVING ROOT HOLMS

**Abstract.** This article analyzes the main agrotechnical requirements when performing the technological operation of pre-harvest removal of root crop tops. A device is also proposed that allows to carry out the technological process of removal with the highest percentage of completeness of haulm removal and with the least amount of injury to root crops. Rational values of operating parameters of the unit are proposed.

**Keywords:** root crop, agrotechnical requirements, unit, mode of operation.

Во многих странах корнеклубнеплоды выделяют в категорию наиболее важных сельскохозяйственных культур, что по большей части связано с ее высокой продуктивностью. На показатели урожайности и сбора сахара влияют почвенно-климатические условия, а также факт того, что научные разработки не используются полноценно [1-3].

Если вести речь о технологии, используемой для выращивания корнеклубнеплодов, то специфика выражается тем, что прежде чем собрать урожай, необходимо срезать ботву и тем самым снизить вероятность распространения грибков и вирусов на плоды [4-6].

У сахарной свеклы следует отрезать 1 см ботвы. Причем важно подобрать нож с качественной кромкой (рис. 1).



Рисунок 1 – Потери урожайности сахарной свеклы при неправильной срезке ботвы [3]



Рисунок 2 – Показатели качества срезки корнеплода сахарной свеклы по международному стандарту МИИСС в Брюсселе

Международный исследовательский институт сахарной свеклы, располагающийся в Брюсселе, сформировал правила, в которых прописано, как правильно срезать сахарную свеклу на уборочной машине (рис. 2). Важно не задеть при этом корнеплод [7-9].

Ботва может быть по-разному извлечена из почвы. Первым способом является огонь, пар, электросжигание, однако для них необходимо затрачивать много энергии, поэтому они практически не встречаются в

практике сельского хозяйства в отличие от механического и химического способов [10-12].

С помощью механического воздействия проще всего удалить ботву, однако даже этот способ имеет определенные недостатки. Такая сельскохозяйственная работа может проводиться с помощью такой техники как «Franz Kleine», «Amity», а также можно задействовать ротационные косилки-измельчители типа КИР-1,5 [13-15].

Однако данная техника не соответствует агротехническим требованиям и является дорогостоящей в обслуживании и эксплуатации.

Были тщательно разобраны теоретические аспекты, а также исследован практический опыт. На основании исследования удалось объяснить схему такой техники как измельчитель ботвы корнеклубнеплодов БИР-4 (рис. 3) [16-18].

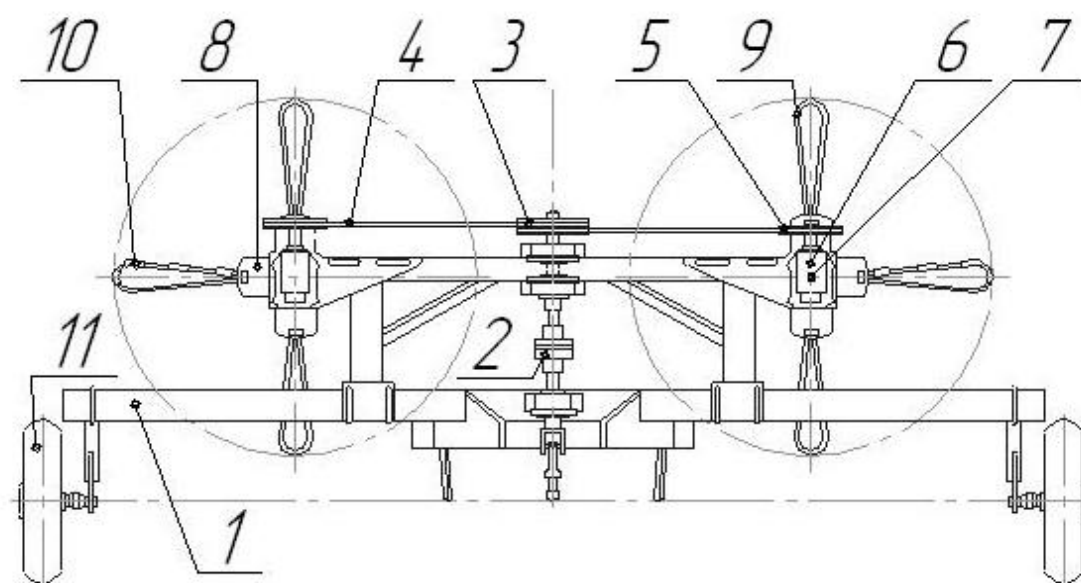


Рисунок 3 – Конструктивная схема ротационного измельчителя ботвы БИР-4

Ниже рассмотрим, что собой представляет ботвоизмельчитель. Так, под цифрой 1 обозначена рама, которая закреплена на навеску тягача. Затем следует рама, которая скреплена с валом (2) за счет подшипников. У обоих редукторов одинаковая конструкция и располагаются они симметрично по отношению к валу 2. Выходной вал редуктора скреплен с вертикальным валом (7) и дисковым ротором (8). За счет болтов и хомутиков закреплены гибкие режущие элементы 9. Из вала выходит ведомый шкив (5), который насажен на входной вал редуктора (6). Под цифрой 11 обозначены опорные колеса, которые можно отрегулировать под нужную высоту.

В качестве эксперимента тросовый ботвоизмельчитель был адаптирован под трактор МТЗ-80. Питание было подведено от ВОМ трактора. Угловая скорость вращения ротора агрегата менялась за счет шкивов с различным передаточным соотношением и переключением ВОМ трактора с  $540 \text{ мин}^{-1}$  на  $1000 \text{ мин}^{-1}$ , поступательной скорости – коробкой передач трактора [19-21].

Данный эксперимент позволил определить, на каких режимах следует использовать данный аппарат, чтобы ботва была срезана до 2 см и измельчена до 6 мм при угловой скорости рабочего органа – 1500 об/мин и рабочей скорости агрегата – 3,5 м/с.

### Литература

1. Калимуллин, М. Агрегат для удаления ботвы / М. Калимуллин, Р. Абдрахманов, Р. Сафин // Сельский механизатор. – 2009. – № 1. – С. 12.
2. Результаты испытаний ротационного ботвоизмельчителя БИР-2 / Д. М. Исмагилов, Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. Р. Зиятдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 61-64.
3. Киселева, Н. Г. Цифровое земледелие в агробизнесе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231-237.
4. Шамсутдинов, А.А. Анализ влияния хранения, заправки и качества ТСМ на их расход / А.А. Шамсутдинов, А.А. Хайруллин, И.Г. Галиев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции ИМИТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 15-19.
5. Khaliullin F. Method for determining remaining life of engine by dynamic characteristics / F. Khaliullin, R. Akhmetzyanov, F. Arslanov, Yu. Korepanov // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1096-1101. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF260.
6. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I.G. Galiev, S.M. Yakhin, R.K. Khusainov, I.R. Nafikov // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. – P. 75-76.
7. Об износе гильз цилиндров и методах повышения их ресурса / Р.Р. Шайхутдинов, И.Г. Галиев, Р.Р. Ахметзянов, И.И. Каримов // Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Казань: ИП Рагулин Р.А., 2020. – С. 369-373.
8. Ахметзянова, Р.Р. Некорневая подкормка растений люцерны при возделывании на семена / Р. Р. Ахметзянова, Х. З. Каримов, Р. Р. Ахметзянов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 17-20. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.05.
9. Патент № 2698995 С1 Российская Федерация, МПК F01M 5/00. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания: № 2019106908: заявл. 11.03.2019: опубл. 02.09.2019 / И.Г. Галиев, А.Р. Галимов; заявитель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

10. Габдрафиков, Ф.З. Исследование теплового аккумулятора тракторного дизеля в режиме предпускового подогрева / Ф.З. Габдрафиков, И.Г. Галиев, У.С. Галиакберов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(50). – С. 109-114. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-50-2-109-115.

11. Ахметзянов, Р. Р. Разработка композиций с эффектом фрикционного переноса на узлах трения скольжения / Р. Р. Ахметзянов, А. Р. Ахметзянова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 181-187.

12. Галиев, И.Г. Обеспечение работоспособности тракторов в аграрном производстве с учетом условий их эксплуатации / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2019. – 150 с. – ISBN 978-5-4365-3422-0.

13. Ахметзянов, Р. Р. Полимерные композиции для подшипников скольжения сельскохозяйственных машин / Р. Р. Ахметзянов, Р. Р. Шайхутдинов, Р. Р. Ахметзянова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 204-208.

14. Хусаинов, Р.К. Обоснование объектов наблюдения для проведения экспериментальных исследований / Р.К. Хусаинов, И.Г. Галиев // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 199-205.

15. Ахметзянов, Р. Р. Роль пластичных смазок в узлах трения скольжения с полимерными покрытиями / Р. Р. Ахметзянов, Т. Н. Вагизов, Э. Р. Галимов, Э. Э. Шарафутдинова // Глобализация и национальная безопасность: человек и общество в меняющемся мире. Двадцать вторые Вавиловские чтения: Материалы международной междисциплинарной научной конференции, Йошкар-Ола, 06–07 декабря 2018 года / Под общей редакцией В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – С. 119-124.

16. Галиев, И.Г. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания / И.Г. Галиев, А.Т. Кулаков, А.Р. Галимов // Ученые записки Крымского инженерно-

педагогического университета. – 2020. – № 2(68). – С. 252-258.

17. Determining the residual resource of the hammer crushers' rotor bearings / N. R. Adigamov, R. R. Shaikhutdinov, I. Kh. Gimaltdinov [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00239. – DOI 10.1051/bioconf/20201700239.

18. Зиннатуллина, А. Н. Численное моделирование фильтрации воды в вертикальной скважине / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 7. – С. 87-90.

19. Обоснование параметров валков соломы и рабочих элементов разравнивателя / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. М. Сафин, С. М. Архипов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 3(25). – С. 64-67.

20. Кинематика движения зубчатого ротационного рабочего органа / Г. Г. Булгариев, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, Р. Р. Хамитов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 3(41). – С. 68-71. – DOI 10.12737/22679.

21. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Калимуллин М.Н., Исмагилов Д.М.,  
Давлиев И.И., Салимзянов М.З. 2022

УДК 631

**Киселева Наталья Геннадьевна**  
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
tng1975@mail.ru

## РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ И ДИАМЕТРОВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ

**Аннотация.** При исследовании зависимости высот и диаметров лесных культур сосны проведен множественный регрессионный анализ. В исследовании участвовали древостои сосны в возрасте от 20 до 60 лет. При построении математических моделей роста использован анализ с включением в модель факторов по критерию Стьюдента и Фишера с вероятностью 0,95. Среди полученных математических моделей уравнение параболы третьего порядка показало наилучшие результаты.

**Ключевые слова:** возраст, высота, диаметр, математическая модель, зависимость, рост, древостои, уравнение регрессии, критерий Фишера.

**Natalia G. Kiseleva**  
Candidate of agricultural sciences, Associate professor  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia  
tng1975@mail.ru

## REGRESSION ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF HEIGHTS AND DIAMETERS OF PINE FOREST CROPS

**Abstract.** When studying the dependence of heights and diameters of pine forest crops, a multiple regression analysis was carried out. The study involved stands of pine trees aged from 20 to 60 years. When constructing mathematical models of growth, an analysis was used with the inclusion of factors in the model according to the Student and Fisher criteria with a probability of 0.95. Among the mathematical models obtained, the parabola equation of the third order showed the best results.

**Keywords:** age, height, diameter, mathematical model, dependence, growth, stands, regression equation, fisher criterion.

Регрессией является функция, которая позволяет по величине одного коррелируемого признака определить среднюю величину другого признака. В результате анализа статистических данных, выбора и построения модели последовательно выполняются три этапа [1-3]. На первом этапе происходит предположение о форме связи между переменными, то есть строится математическая модель. Затем, на втором этапе оцениваются значения параметров в выбранной форме



статистической связи. Третий этап является заключительным – осуществляется проверка надежности полученных оценок [4-6].

В качестве метода построения математических моделей роста будем использовать множественный регрессионный анализ с включением в модель факторов по критерию Стьюдента и Фишера с вероятностью 0,95.

В исследовании зависимости высот и диаметров лесных культур сосны участвовали древостои сосны в возрасте от 20 до 60 лет в количестве 50 штук [6-9]. Для описания зависимости высот от диаметров были рассмотрены следующие уравнения [9-11]:

$$1) \quad h = a_0 + a_1 \cdot d$$

$$2) \quad h = a_0 + a_1 \cdot d + a_2 \cdot d^2$$

$$3) \quad h = a_0 + a_1 \cdot d + a_2 \cdot d^2 + a_3 \cdot d^3$$

$$4) \quad h = a_0 + \frac{a_1}{d}$$

$$5) \quad h = a_0 + a_1 \cdot \lg(d)$$

$$6) \quad h = a_0 + \frac{a_1}{d^2} + a_2 \cdot \lg(d)$$

$$7) \quad h = a_0 + a_1 \cdot \lg(d) + a_2 \cdot d^4$$

Качество уравнений регрессий в целом оценивали с помощью критерия Фишера, эмпирическое значение которого вычисляется по формуле [12]:

$$F = \frac{r^2}{1-r^2} \cdot (n-2),$$

где  $n$  – число наблюдений;

$r$  – коэффициент корреляции.

Результаты множественного регрессионного анализа математических моделей роста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистические показатели, характеризующие уравнения регрессии

	Вид уравнения	Коэффициент корреляции $R$	Коэффициент детерминации $R^2$	Критерий Фишера $F$
1)	$h = 3,187 + 1,116 \cdot d$	0,805	0,647	88,149
2)	$h = 8,675 + 0,021 \cdot d + 0,051 \cdot d^2$	0,813	0,660	45,695
3)	$h = 20,711 - 3,879 \cdot d + 0,442 \cdot d^2 - 0,012 \cdot d^3$	0,817	0,667	30,719
4)	$h = 21,478 - \frac{89,432}{d}$	0,716	0,512	50,410
5)	$h = -9,776 + 24,687 \cdot \lg(d)$	0,773	0,597	71,354
6)	$h = -36,784 + \frac{374,258}{d^2} + 46,981 \cdot \lg(d)$	0,814	0,662	46,021
7)	$h = 1,356 + 11,698 \cdot \lg(d) + 0,00011 \cdot d^4$	0,807	0,652	44,014

Анализ полученных математических моделей зависимости высот и диаметров показывает, что наилучшие результаты дает уравнение параболы третьего порядка, так как оно имеет наибольший коэффициент корреляции  $R = 0,817$  и наименьшее значение  $F$  критерия Фишера (30,719) [13-15]. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,667$  показывает, что уравнением регрессии объясняется 66,7% дисперсии результативного признака, а на долю прочих факторов приходится 33,3% [16-18].

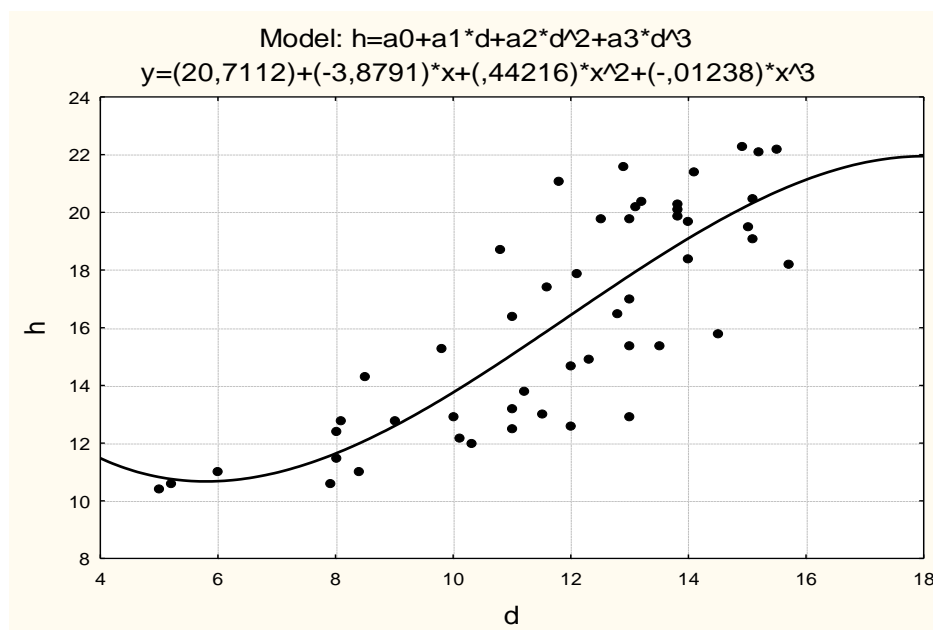


Рисунок 1 – Графическое представление регрессионной модели:

$$h = 20,711 - 3,879 \cdot d + 0,442 \cdot d^2 - 0,012 \cdot d^3$$

Графическое представление зависимости высоты и диаметра по полученной математической модели [19]:

$$h = 20,711 - 3,879 \cdot d + 0,442 \cdot d^2 - 0,012 \cdot d^3$$

показывает рисунок 1.

Для полученного уравнения параболы третьего порядка  $h = 20,711 - 3,879 \cdot d + 0,442 \cdot d^2 - 0,012 \cdot d^3$  найдем критическое значение критерия Фишера для  $k_1 = m$ ,  $k_2 = n - m - 1$ ,  $\alpha = 0,05$ . По таблице значений критерия Фишера находим:

$$F_{\text{крит}}(1; 48; 0,05) = 4,03.$$

Таким образом,  $F_{\text{эмп}} > F_{\text{крит}}$ , так как  $(30,719 > 4,03)$  и на уровне значимости 0,05 признается статистическая значимость уравнения в целом [20-24].

### Литература

1. Ибяттов, Р. И. Применение метода главных компонент для уменьшения размерности многомерных данных / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 21-23.

2. Валиев, А. А. Информационные технологии в обработке и визуализации данных / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 193-195.

3. Закономерности товарной структуры сосняков искусственного происхождения регионов Поволжья / В. Л. Черных, А. А. Домрачев, А. С. Елсуков [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2011. – № 1(319). – С. 20-28.

4. Киселева, Н. Г. Применение метода главных компонент к таксационным показателям древостоев / Н. Г. Киселева, Р. И. Ибяттов, С. А. Валиев // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 211-215.

5. Ибяттов, Р. И. Визуальный анализ факторов на таксационные показатели древостоев сосны / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 107-110.

6. Петрова, Г. А. Создание и эксплуатация ПЛСП сосны обыкновенной в ГКУ «Зеленодольское лесничество» / Г. А. Петрова, Н. М. Ятманова, И. К. Сингатуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической

конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. Редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 92-96. – EDN XBQWKR.

7. Показатели хода роста лесных культур сосны в Республике Татарстан / Л. И. Титова, Н. М. Тюкаева, С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. Редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 114-117. – EDN QZHEVA.

8. Зиннатуллина, А. Н. Моделирование процесса загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Математическое моделирование. – 2014. – Т. 26. – № 10. – С. 120-126.

9. Рахматуллина, Р. Г. Определение момента инерции маховика / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина, И. А. Исхаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 96-102.

10. Рахматуллина, Р. Г. Практическое применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань – Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 271-278.

11. Давлиев, И. И. Механическая характеристика электродвигателя / И. И. Давлиев, Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 37-43.

12. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

13. Метод расчета траектории движения зерна в пневмомеханическом шелушителе / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Ю. Х. Шогенов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 64-67. – DOI 10.31857/S2500262721060120.

14. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76. – DOI 10.31857/S2500262720040171.

15. Валиев, А. А. Особенности связи при формировании массы тысячи семян яровой пшеницы / А. А. Валиев, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 71-78.

16. Валиев, А. А. Анализ качества зерна методом отбора данных / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов, Д. М. Галеев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 68-77.

17. Валиев, А. А. Выявление нетипичных образцов при анализе многомерных данных на примере урожайности яровой пшеницы в условиях серой лесной почвы в РТ / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань – Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 299-306.

18. Analysis of current problem state in teaching of Computer science and information and communication technologies to higher education students / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova, V. Petrova // E3S Web of Conferences : 14<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202127312005.

19. Gazizov, A. Theoretical aspects of the protection of personal data of employees of the enterprise by the method of pseudonymization / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova // E3S Web of Conferences: 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 11001. – DOI 10.1051/e3sconf/202021011001.

20. Шамсиев, М. Н. Исследование процесса распространения загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением со шпунтом / М. Н. Шамсиев, А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45. – № 4. – С. 416-420. – DOI 10.1134/S0321059618040193.

21. Зиннатуллина, А. Н. Моделирование миграции загрязнения в подземных водах / А. Н. Зиннатуллина // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября

2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 660-666.

22. Зиннатуллина, А. Н. Численное моделирование фильтрации воды в вертикальной скважине / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибятков // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 7. – С. 87-90.

23. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

24. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

© Киселева Н.Г., Зиннатуллина А.Н., 2022

УДК: 339.923

**Кириллова Ольга Викторовна**  
Кандидат экономических наук, доцент  
[Lesik333@yandex.ru](mailto:Lesik333@yandex.ru)

**Амирова Эльмира Фаиловна**  
Кандидат экономических наук, доцент  
**Акчурин Айрат Ринатович**  
Студент

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ БРЕТТОН-ВУДСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**Аннотация.** В статье детально рассматриваются теоретические основы Бреттон-Вудской международной валютно-финансовой системы, на основе чего получилось сформулировать вывод об огромной роли данного этапа в становлении нынешней системы валютно-финансовых отношений.

**Ключевые слова:** Бреттон-Вудская конференция; доллар; валютно-финансовые отношения; МВФ.

**Olga V. Kirillova**  
Candidate of Economic sciences, Associate professor  
[Lesik333@yandex.ru](mailto:Lesik333@yandex.ru)

**Elmira F. Amirova**  
Candidate of Economic sciences, Associate professor  
**Airat R. Akchurin**  
Student

*Kazan state agrarian University, Kazan, Russia*

## THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE BRETTON WOODS CONFERENCE

**Abstract.** The article examines in detail the theoretical foundations of the Bretton Woods International monetary and financial system, on the basis of which it was possible to formulate a conclusion about the huge role of this stage in the formation of the current system of monetary and financial relations.

**Keywords:** The Bretton Woods Conference; the dollar; monetary and financial relations; the IMF.

Бреттон-Вудская конференция, официально называемая Валютно-финансовой конференцией Объединенных Наций — собрание 730 участников из всех 44 государств антигитлеровской коалиции в гостинице «Маунт Вашингтон», Бреттон-Вудс, штат Нью-Гемпшир, соединенных

штатов Америки. Собрание проходило с 1 по 22 июля 1944 года. Главными «игроками» выступали Соединённые Штаты Америки и Англия. Делегацию США представлял экономист Гарри Уайт; Великобританию представлял экономист Джон Кейнс, а делегацию СССР возглавил помощник наркома внешней торговли Михаил Степанов. Председатель конференции был министр финансов Соединённых Штатов Америки Генри Моргентау. Официальной целью конференции являлось создание законов интернациональных валютных и финансовых взаимоотношений после завершения Второй мировой войны, которые в дальнейшем стали именоваться Бреттон-Вудской системой интернационального валютного управления [1-4].

В Бреттон-Вудской конференции были учреждены две непрерывно функционирующие экономические компании: Международный валютный фонд (МВФ) и Международный банк реконструкции и развития (МБРР иначе говоря, Всемирный банк). Основным капиталом обоих учреждений с практически многоцелевым членством создавался за счет вкладов участников в согласовании с определенными для каждого государства квотами. Всемирный банк обязан был обеспечивать европейские государства, которые сильно пострадали после Второй мировой войны, долговременными кредитами, в главную очередь с целью их возобновления, но кроме того оказывать экономическую поддержку развивающимся государствам с целью уменьшения бедности и перехода к устойчивому финансовому подъему. МВФ назначался с целью формирования многосторонней системы расчетов по текущим операциям, упорядочивания денежных систем, укрепления устойчивости валютных курсов и предоставления кратко- и среднесрочных кредитов странам-участницам с целью покрытия недостатка платежного равновесия [5-8].

Бреттон-Вудская валютная система обязана была предоставить устойчивость валютных отношений в обществе, устойчивость валютных курсов и интернациональное валютное сотрудничество. По Сути же она сформировала односторонние преимущества и выгоды для соединенных штатов Америки, так как гарантировала доллару США положение всеобщего платежного средства и дополнительной денежной единицы. Доллар стал основой валютных приоритетов, доминирующим средством международных расчетов, валютных интервенций и дополнительных активов. Он занял преобладающее положение как расчетная валюта, при этом курсы других валют были закреплены на уровнях, неестественно преуменьшенных по отношению к доллару. Англия, кроме того, была весьма заинтересована в формировании новой международной послевоенной валютно-экономической системы, так как английский фунт удерживал преимущественное положение. Подобным образом, тон на конференции задавали Гарри Уайт и Джон Кейнс, которые имели возможность вынести в анализ пленарных заседаний почти готовые предписания. Их взгляды в значительной мере соответствовали с тем



лишь различием, что каждая из сторон высказывала интересы своей страны [9-13].

Главная суть этой системы заключается в обеспечении расширения сферы контроля доллара над миром и в том, чтобы подтвердить, что право на легализацию эмиссии доллара и, следовательно, эмиссионный доход имеют частные компании, а именно транснациональные банки и связанные с ними структуры. Однако стоит отметить, что до 1944 года таких структур просто быть не могло в силу того, что доллар был национальной валютой США, а, согласно американскому законодательству, банкам было запрещено создавать филиалы. Транснациональные банки всё-таки существовали, но не имели возможности работать с долларом самостоятельно [14-17].

Уже после 1944 года подобные структуры возникли, их работа стремительно поддерживалась бреттон-вудскими институтами: международным валютным фондом, Всемирным банком, а также ВТО (до 1991 года – ГАТТ). Однако сам выпуск бумажных денег, хоть и исполнялся в пользу частных институтов, был под государственной юрисдикцией, ФРС функционировала согласно американскому законодательству [18-20]. Вплоть до Бреттон-Вудской конференции, когда область оборота доллара пребывала урезанной (она увеличивалась, но долго), а непосредственно сам доллар был привязан к золоту, эмиссионные механизмы применялись преимущественно с целью перераспределения имущества, однако уже после 1944 года, когда долларов потребовалось большое количество и, в особенности, после 15 августа 1971 года, когда вследствие нового дефолта доллар был отвязан от золота, эмиссионная прибыль экономического сектора стремительно увеличилась. После 27 лет своего существования Бреттон-Вудская конференция сделала главное — возвела американский доллар на вершущку всемирных финансов и крепко ассоциировала его с определением самостоятельной стоимости. В таком случае значимость данной бумажке давало только то, что на ней написано — «доллар», — но никак не число золота, на которое его можно было бы обменять [21-25].

Количественно это можно представить частью дохода, которую перераспределяет для собственной выгоды экономический раздел в соединённых штатах Америки: если до II Мировой войны эта доля прибыли никак не превышала 5%, то уже спустя пару лет после Бреттон-Вудской конференции она увеличилась до 10%, к началу кризиса 70-х дошла до 25%, но к началу кризиса 2008 года перевалила 70 %. Потом опустилась до 40%, однако потом вновь начала увеличиваться. То есть, довольно долгое время на всю остальную экономику приходилось всего 30%. Непосредственно этот результат называется «бреттон-вудским» налогом.

Таким образом, роль Бреттон-Вудских соглашений в становлении современной валютно-финансовой системы трудно переоценить,

поскольку именно тогда были заложены и согласованы основополагающие принципы нового международного валютно-финансового устройства.

### Литература

1. Innovative directions of agricultural development aimed at ensuring food security in Russia / O. V. Kirillova, E. F. Amirova, M. G. Kuznetsov [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00068. – DOI 10.1051/bioconf/20201700068.

2. Пинаева, Д. А. Вклад научно-технических обществ лесного и сельского хозяйства в распространение научных знаний и передового опыта в 1920-1930-е гг / Д. А. Пинаева, Ф. Т. Нежметдинова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 404-409. – EDN ZZPYBV.

3. Пинаева, Д. А. Общественные формы кооперации специалистов сельского хозяйства в дореволюционной России / Д. А. Пинаева, Ф. Т. Нежметдинова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 410-414. – EDN ZBCCDK.

4. Амирова Э.Ф. Государственное регулирование аграрного сектора в условиях санкций и развития цифровой экономики/ Э.Ф. Амирова, И.Н. Сафиуллин, Л.Г. Ибрагимов, Н.В. Карпова// Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2019. – Т. 14. – №3(54). – С. 133-137.

5. Захарова, Г. П. «Зелёная» экономика – как вектор устойчивого развития / Г. П. Захарова, Э. Ф. Амирова, Ф. Ф. Гатина // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 122-129.

6. Кириллова, О. В. Приоритетные направления обеспечения продовольственной безопасности России с учетом анализа сильных и слабых сторон экономики страны / О. В. Кириллова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 150-153. – DOI 10.12737/article\_5d3e172f177a02.69959472.

7. Оценка продовольственной безопасности России / И. Н. Сафиуллин, Б. Г. Зиганшин, Э. Ф. Амирова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 124-132. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-124-132.

8. Развитие аграрной экономики в индустрии Интернета вещей / Э. Ф. Амирова, О. В. Кириллова, М. Г. Кузнецов [и др.] // Сельское хозяйство и

продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 631-637.

9. Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития/ О.Ю. Абашева, Э.Ф. Амирова, С.В. Беляева [и др.]. – Самара, 2020. – 297 с. – ISBN 9785604057247.

10. Амирова, Э. Ф. Экономическая эффективность международного обмена и проблемы свободной торговли и протекционизма / Э. Ф. Амирова, Л. О. Шахова, А. Л. Золкин // Российская экономика: взгляд в будущее: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Тамбов, 26 февраля 2021 года / Отв. Редактор Я.Ю. Радюкова. – Тамбов: Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2021. – С. 11-16. – EDN OJOMFW.

11. Захарова, Г. П. Рациональное использование земель в сельском хозяйстве на основе it-технологий / Г. П. Захарова, Э. Ф. Амирова, О. В. Кириллова // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 537-543. – EDN KYEWXU.

12. Амирова, Э. Ф. Современное состояние научно-технологического развития цифрового аграрного производства / Э. Ф. Амирова, О. В. Кириллова, Г. П. Захарова // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 505-510. – EDN MLNGHO.

13. Human resources in the context of digitalization of agriculture/ Faskhutdinova M., Amirova E., Safiullin I., Ibragimov L.// Bio Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2020). 2020. С.00020.

14. Сафиуллин, И.Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан/ И.Н. Сафиуллин// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136.

15. Зиганшин М.А. Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям и меры их рационального использования в Республике Татарстан/ М.А. Зиганшин, И.Н. Сафиуллин// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации. Труды I-ой Международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – С.408-412.

16. Фасхутдинова М.С. Цифровизация кадрового обеспечения/ М.С. Фасхутдинова, Э.Ф. Амирова, И.Н. Сафиуллин, Л.Г. Ибрагимов// Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – Казань, 2020. – С.544-551.

17. Захарова, Г. П. Цифровизация и рынок труда / Г. П. Захарова, О. В. Кириллова, Э. Ф. Амирова // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 149-155. – EDN CUSQAW.

18. Mechanisms for leveling the carbon footprint in the production of grain products / E. F. Amirova, O. V. Kirillova, A. F. Sadreeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Dushanbe, Virtual, 27–29 октября 2021 года. – Dushanbe, Virtual, 2022. – P. 012072. – DOI 10.1088/1755-1315/1010/1/012072. – EDN DRECNC.

19. Амирова, Э. Ф. Государственное регулирование преобразований в зерновых подкомплексах / Э. Ф. Амирова, Г. П. Захарова, О. В. Кириллова // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 52-59. – EDN KUVHGD.

20. Аманмаммедова, М. Основные показатели качества готовой продукции в системе ХАССП / М. Аманмаммедова, О. В. Кириллова // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19–20 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 14-17. – EDN DFZOAZ.

21. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

22. Современное состояние и перспективы развития технической базы сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Ф. Садриева, Э. Ф. Амирова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 3(59). – С. 121-125. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-121-125.

23. Шарыпова, Н. Х. Этика и научно-технический прогресс / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова, Р. Р. Асадуллина // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 242-246. – EDN WGIAPY.

24. Заугарова, Е. В. Применение нового налогового режима АСН в 2022 году: преимущества и недостатки / Е. В. Заугарова, О. Е. Глухова, М. М. Низамутдинов // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 172-178. – EDN QWKDLC.

25. Цифровой сегмент развития агропромышленного сектора как фактор продовольственной безопасности РФ / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 319-325.

© Кириллова О.В., Амирова Э.Ф., Акчурин А.Р. 2022

УДК 336.2

**Клычова Гузалия Салиховна***Доктор экономических наук, профессор  
kgaukgs@mail.ru***Закирова Алсу Рафкатовна***Доктор экономических наук, профессор***Фахретдинова Эльвира Наилевна***Кандидат экономических наук, доцент  
fahretdinovae@mail.ru***Мавлиева Лейсан Мингалиевна***Кандидат экономических наук, доцент**Казанский Государственный аграрный университет, Казань**[mlm\\_09@mail.ru](mailto:mlm_09@mail.ru)*

## **НАЛОГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В ЦИФРЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ В РОССИИ И ТАТАРСТАНЕ**

**Аннотация:** В статье рассматривается процесс цифровизации налогового администрирования в Российской Федерации, реализация пилотных проектов: налога на профессиональный доход и автоматизированной системы налогообложения.

**Ключевые слова:** Цифровизация налогового администрирования, малый бизнес, льготные налоговые режимы, налог на профессиональный доход, автоматизированная система налогообложения.

**Guzaliya S. Klychova***Doctor of Economics, Professor***Alsu R. Zakirova***Doctor of Economics, Professor***Elvira N. Fakhretdinova***Candidate of Economic Sciences, Associate Professor***Leysan M. Mavlieva***Candidate of Economic Sciences, Associate Professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## **TAX SYSTEM FOR SMALL BUSINESSES IN NUMBERS: PROSPECTS OF IMPLEMENTATION IN RUSSIA AND TATARSTAN**

**Abstract.** The article discusses the process of digitalization of tax administration in the Russian Federation, the implementation of pilot projects: professional income tax and automated taxation system.

**Keywords:** Digitalization of tax administration, small business, preferential tax regimes, professional income tax, automated taxation system.

В настоящее время цифровые технологии активно внедряются во все сферы экономики [1,2,3]. Исключением не стала и налоговая система

[4,5,6]. Одно из ведущих мест в цифровизации налоговой сферы занимает Федеральная налоговая служба России. Последнее десятилетие она активно проводит работу внедрения цифровых технологий в практику налогового администрирования [7,8]. Среди успешно работающих проектов можно выделить «личный кабинет налогоплательщика», который позволил налогоплательщикам в режиме реального времени получать актуальную информацию о налоговых платежах; «онлайн-кассы» [9,10], который благодаря возможности собирать информацию о выручке налогоплательщика, позволил отменить кассовую отчетность и снизить количество налоговых проверок; «маркировка товаров» (изделий из меха, алкогольной продукции, лекарств, ювелирных изделий, табака и др.), способствовавшая повышению собираемости налогов, качества легальной продукции и снижению на рынке контрафактного товара.

Цифровизация налогового администрирования позволила усовершенствовать процесс налоговых проверок. Так, разработанная и постоянно совершенствующаяся автоматизированная система контроля налога на добавленную стоимость позволила усовершенствовать работу налоговой службы по проверке налоговых деклараций и налоговых регистров (книг покупок, продаж), тем самым усилить борьбу с недобросовестными фирмами, прибегающими к услугам фирм-однодневок, снизить налоговые вычеты и увеличить поступления в бюджет по данному налогу [11]. Эволюция системы налогового администрирования налога на доходы физических лиц связана с внедрением идентификационного номера налогоплательщика, разработкой вышеупомянутых нами сервисов, сайтов и мобильного приложения «Мой налог» [12,13]. В свою очередь, процесс цифровизации «проникает» и в сферу бухгалтерского, налогового учета и аудита. Ведь предприятия должны формировать учетные и налоговые регистры и отчетность по требованиям налогового Кодекса РФ [14,15,16].

Новый этап развития налогового администрирования связан с запуском новых проектов: в 2019 году – налога для «самозанятых» и с 1 июля 2022 г. – автоматизированной системы налогообложения (табл. 1).

Как и в пилотном проекте по внедрению налогового режима для «самозанятых» (налога на профессиональный доход – НПД) в эксперименте по переходу микробизнеса на автоматизированную систему налогообложения (АУСН) участвует республика Татарстан.

Это специальные налоговые режимы, предоставляющие ряд льгот предпринимателям [19,20,21]. Как видно из таблицы 1, содержащаяся в упрощенной системе налогообложения (УСНО – глава 26.2) норма об освобождении от уплаты ряда налогов сохранилась и в новых системах налогообложения.

Таблица 1 – Сравнительный анализ «пилотных» упрощенных автоматизированных систем налогообложения [17,18]

	НПД	УСНО гл.26.2	АУСН
Плательщики	физические лица, ИП	Организации, ИП	
Условия применения:			
1. доход	менее 2,4 млн.руб.	Менее 219,2 млн.руб.	Менее 60 млн.руб.
2. работники	Нет	менее 130 чел.	менее 5 чел.
3. Стоимость основных средств	х	150 млн.руб	Х
Нельзя применять налоговый режим	При реализации подакцизных товаров и товаров, подлежащих обязательной маркировке, при производстве <u>подакцизных товаров</u> , при осуществлении добычи и реализации полезных ископаемых, при организации и проведении азартных игр. Филиалам, обособленным подразделениям, банкам и небанковским кредитным организациям, страховщикам, негосударственным пенсионным фондам, инвестиционным фондам, профессиональным участникам рынка ценных бумаг; ломбардам; организациям и ИП, являющимся участниками <u>соглашений</u> о разделе продукции, договора простого товарищества, совместной деятельности комиссионного договора, организациям, в которых доля участия других организаций составляет более 25 процентов, казенным и бюджетным учреждениям, иностранным организациям, частным агентствам занятости, нотариусам и др. согласно законодательства.		
	При перепродаже товаров, при оказании услуг по доставке товаров.		Если организация или ИП расположены в субъекте РФ, не участвующем в эксперименте.
Расчёт суммы налога	Доход*4% - с доходов физических лиц Доход*6% - с доходов юридических лиц и ИП	Доход*6% (свыше 164,4 млн. руб. – 8%) или (Доходы-Расходы)*15% (свыше 164,4 млн.руб. – 20%)	Доход*8% или (Доходы-Расходы)*20%
Периодичность уплаты налога	Ежемесячно	Квартально	Ежемесячно
Освобождение от других налогов	Налог на прибыль (НДФЛ у ИП), НДС, налог на имущество (кроме кадастрового),		
	Страховые взносы	-	Страховые взносы
Применение ККМ	Не обязательно, чеки формируются в мобильном приложении «Мой налог»	Обязательно	Обязательно
Отчетность	нет	да	нет

Существенным, на наш взгляд, является то, что в новых налоговых системах (НПД и АУСНО) введена норма об освобождении бизнеса от уплаты



страховых взносов. Практически схожи и виды деятельности, не попадающие под специальные льготные налоговые режимы. Однако, хотелось бы отметить, что новые «проектные» системы налогообложения (НПД и АУСНО) построены на основном принципе – с использованием цифровых технологий, когда расчет налога осуществляет сама налоговая инспекция в автоматизированном формате. Это позволяет освободить бизнес от составления налоговой отчетности и ведения налогового учета (при действующем УСНО – глава 26.2 – налогоплательщики обязаны сдавать налоговую декларацию и вести книгу учета доходов и расходов).

Налоговые органы положительно оценили опыт внедрения налога на профессиональный доход. Поэтому с 2021 года он внедрен во всех регионах Российской Федерации. Однако его границы распространены только на физических лиц. Новая автоматизированная упрощенная система разработана для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. По мнению разработчиков, новый режим также будет востребован бизнесом, ведь он не только позволит рассчитывать налог без участия налогоплательщика, но и значительно снизить объём учетных работ по ведению налоговых регистров и формированию налоговой отчетности, сэкономить на страховых взносах, получить освобождение от выездных налоговых проверок.

Несмотря на положительные моменты, существуют и проблемы для внедрения новой автоматизированной системы. Согласно законодательству по УСНО регионы могут снизить ставки. Так, для налогоплательщиков, выбравших объектом налогообложения «Доходы минус расходы» в республике Татарстан, – ставка снижена с 15% до 10%. Таким образом, при автоматизированной системе она в два раза выше – 20%. Не выгодно переходить на новый режим и сельскохозяйственным производителям, так как при использовании режима налогообложения в виде единого сельскохозяйственного налога – размер ставки значительно ниже – 6% с доходов, уменьшенных на величину расходов. Можно сделать вывод, что в процессе внедрения автоматизированной упрощенной системы налогообложения потребуется еще немало доработок.

## Литература

1. Цифровые решения для почвообрабатывающей техники / Д. Т. Халиуллин, А. В. Дмитриев, Х. Карадаг, Б. Г. Зиганшин // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 592-603. – EDN AEUEUE.

2. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. –

2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

3. Фахретдинова, Э. Н. Цифровизация – ключевой фактор стратегического развития агропромышленного комплекса / Э. Н. Фахретдинова // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 437-441. – EDN SPNKRГ.

4. Влияние цифровизации экономики на бухгалтерский учет / Л. М. Мавлиева, К. А. Парфенова, Э. Р. Хабибрахманова, А. Резяпова // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского государственного аграрного университета, Казань, 25–26 мая 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 159-164. – EDN VZHUF1.

5. Налоговая система современной России / М. М. Залалтдинов, Л. М. Мавлиева, М. М. Низамутдинов, Р. И. Набиуллина // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 19 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 88-92. – EDN YHOCKI.

6. Организация агробизнеса / Д. И. Файзрахманов, И. Г. Гайнутдинов, Г. С. Клычова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – 328 с. – ISBN 978-5-905201-29-5. – EDN YIFRQT.

7. Черезова, Е. А. Цифровая экономика в налоговой сфере / Е. А. Черезова // Стратегии исследования в общественных и гуманитарных науках: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Белгород, 31 января 2022 года. – Белгород: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство перспективных научных исследований», 2022. – С. 104-111. – EDN FLLPFE.

8. Кузнецов, Л. Д. Налоговые органы в новом цифровом пространстве / Л. Д. Кузнецов // Молодой ученый. – 2020. – № 45(335). – С. 318-321. – EDN NFDLKA.

9. Фахретдинова, Э. Н. Влияние развития информационных технологий на методику бухгалтерского учета малых предприятий / Э. Н. Фахретдинова, Г. С. Клычова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 129-132. – DOI 10.12737/article\_5a1d9f44c17b46.56685917. – EDN YMOUPU.

10. Фахретдинова, Э. Н. Онлайн-кассы в предпринимательской деятельности: преимущества и недостатки / Э. Н. Фахретдинова, К. М. Ермолаева, Л. И. Рахимова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях обеспечения экономической безопасности:

материалы Всероссийской студенческой научнопрактической конференции, Казань, 21 марта 2017 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: ООО «Центр инновационных технологий», 2017. – С. 139-143. – EDN VPFMLL.

11. Клычова, Г. С. Влияние ставки налога на добавленную стоимость в гостиничном бизнесе в условиях пандемии Covid-19 / Г. С. Клычова, Э. Р. Салахутдинова // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – 2022. – № 1(529). – С. 14-22. – EDN BZXSRD.

12. Мухамедзянов, К. З. Проблемные вопросы учета расчетов по НДС / К. З. Мухамедзянов, Г. С. Клычова, А. Р. Закирова // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 534-540. – EDN JTFGTU.

13. Синенко О.А. Трансформация налогообложения доходов физических лиц в условиях цифровизации экономики // Теоретическая экономика, №8, 2020: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-nalogooblozheniya-dohodov-fizicheskikh-lits-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki>.

14. Закирова, А. Р. Аудит формирования бухгалтерской и налоговой отчетности / А. Р. Закирова, Э. Н. Фахретдинова, А. М. Аглямова // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 25 апреля 2017 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: ООО «Центр инновационных технологий», 2017. – С. 54-58. – EDN OTPEVM.

15. Клычова, Г. С. Создание интегрированной системы бухгалтерского и налогового учета в целях формирования отчетности и оптимизации налоговой нагрузки / Г. С. Клычова, Э. Н. Фахретдинова, Б. А. Галиуллин // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 28 апреля 2016 года. – Казань: ООО «Центр инновационных технологий», 2016. – С. 77-80. – EDN PKWNJF.

16. Влияние цифровизации на эффективность проведения аудита и бухгалтерского учета / К. А. Парфенова, М. М. Низамутдинов, Е. В. Заугарова, Е. А. Воробьева // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 60-

летию Института экономики Казанского государственного аграрного университета, Казань, 25–26 мая 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 214-219. – EDN LVVCBI.

17. Федеральный закон от 27 ноября 2018 г. N 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» (с изменениями и дополнениями): <https://base.garant.ru>.

18. Федеральный закон от 25.02.2022 N 17-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Автоматизированная упрощенная система налогообложения»: <https://base.garant.ru>.

19. Заугарова, Е. В. Применение нового налогового режима АСН в 2022 году: преимущества и недостатки / Е. В. Заугарова, О. Е. Глухова, М. М. Низамутдинов // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 172-178. – EDN QWKDLC.

20. Заугарова, Е. В. Особенности применения льгот для субъектов малого и среднего предпринимательства в 2022 году / Е. В. Заугарова, Е. С. Городилова, Л. М. Мавлиева // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 179-186.

21. Барьеры цифровизации АПК / А. К. Субаева, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин, А. Ф. Рахматуллина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 372-378.

© Клычова Г.С., Закирова А.Р.,  
Фахретдинова Э.Н., Мавлиева Л.М., 2022

УДК 631.878

**Медведев Никита Андреевич**  
аспирант

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*nikitamedvedev170217@mail.ru*

**Сафин Радик Ильясович**  
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
*radiksaf2@mail.ru*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ГУМИНОВЫМИ УДОБРЕНИЯМИ И БИОПРЕПАРАТОМ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЭТАПЕ ПРОРАСТАНИЯ**

**Аннотация.** Ячмень является одним из основных хлебных злаков в мире и в РФ. Важной составляющей в повышении урожайности ярового ячменя и воспроизведении плодородия почв является применение препаратов на основе гуминовых веществ. В лабораторных условиях было проанализировано влияние обработки гуминовыми веществами и биопрепаратом на основе *Bacillus mojavensis* PS 17 на прорастание семян ячменя сорта Раушан. Установлено положительное влияние препаратов на основе гуминовых веществ, как в чистом виде, так и в сочетании с биопрепаратом на основе *B.m.* PS 17 на проростки ячменя.

**Ключевые слова:** ячмень, гуминовые вещества, обработка семян, Гумат +7 “здоровый урожай”, Бигус экстра, *Bacillus mojavensis* PS 17.

**Nikita A. Medvedev**

*Graduate student*

**Radik I. Safin**

*Doctor of agricultural sciences, Professor*

*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## **EVALUATION OF THE INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS WITH HUMIC FERTILIZERS AND A BIOLOGICAL PRODUCT ON THE DEVELOPMENT OF SPRING BARLEY PLANTS AT THE SERIGATION STAGE**

**Abstract.** Barley is one of the main cereals in the world and the Russian Federation. An important component in increasing the yield of spring barley and reproduction of soil fertility is the use of preparations based on humic substances. The effect of treatment with humic substances and PS 17 biopreparation on the germination of barley seeds of the Raushan variety was analyzed. The positive effect of preparations based on humic substances, both in pure form and in combination with PS 17 biopreparation, on barley seedlings has been established.

**Keywords:** barley, humic substances, seed treatment, Humate +7 “healthy harvest”, Bigus extra, *Bacillus mojavensis* PS 17.

Ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare*) можно назвать одним из основных хлебных злаков в нашей стране [1]. Столь широкое возделывания ячменя можно объяснить его благоприятным биохимическим составом, меньшей требовательностью к условиям возделывания по отношению к другим злакам, скороспелостью и рядом других хозяйственно-биологических особенностей [2,3]. Яровой ячмень выступает как ценная кормовая, техническая и продовольственная культура [4]. В его зерне может содержаться до 16% белка, до 2% жира, около 65% углеводов, а содержание клетчатки доходит до 5,5% [5]. Однако, для получения потенциально возможной урожайности необходимо создать благоприятные условия для роста и развития на протяжении всего периода вегетации [6,7]. В период прорастания растения чувствительны, как к недостатку влаги, так и к излишнему увлажнению, резким перепадам температур. Процесс формирования и налива зерна может быть нарушен заморозками, засухой и рядом других абиотических факторов. Каждый год в результате действия лимитирующих факторов потери урожая ячменя составляют 15-20% [8].

В качестве одной из основных задач современного сельского хозяйства можно выделить биологизацию и экологизацию производства [9,10]. В связи с этим возникает потребность в поиске новых способов способствующих, как повышению урожайности ярового ячменя, так и воспроизведению почвенного плодородия [11]. Важная роль в этом направлении принадлежит биологическим препаратам на основе гуминовых веществ [12,13]. Так как в исключительно малых концентрациях они уже способствуют, не только стимуляции ростовых процессов, но и оказывают влияние на устойчивость к абиотическим стрессовым факторам [14]. Современные препараты на основе гуминовых веществ содержат большое количество питательных веществ: фульвовые кислоты, макро и микроэлементы в легко доступных формах. Благодаря этому, гуминовые препараты способны стимулировать рост и развитие растений, повысить качественные и количественные показатели урожая, оказывать положительное влияние на иммунные процессы растений, так же стоит отметить положительное влияние на плодородие и структуру самой почвы [15]. Обработка гуминовыми кислотами улучшает оводненность листьев, что в свою очередь позволяет растениям легче переносить засуху [16,17]. При этом их применение возможно практически на всех сельскохозяйственных культурах [18,19,20]. Стоит также отметить возможность использования как для инкрустации семян перед посевом, так и в качестве листовых подкормок [21-24].

#### **Условия и методика проведения исследований**

Исследования проводились в лабораторных условиях в 2022 году на кафедре Общего земледелия, защиты растений и селекции ФГБОУ ВО

«Казанский ГАУ». Материалом для изучения послужили семена ячменя сорта Раушан.

Из семян этих растений были сформированы 6 групп: одна контрольная и 5 опытные. Семена были обработаны согласно схеме:

1. Контроль без обработки
2. Обработка семян Гумат +7 “здоровый урожай” 0,5 л./т.
3. Обработка семян Бигус экстра 0,5 л./т.
4. Обработка семян биопрепарат В.м. PS 17 1 л./т.
5. Обработка семян Гумат +7 “здоровый урожай” + биопрепарат PS 17
6. Обработка семян Бигус экстра + биопрепарат В.м. PS 17

Семена ячменя проращивались методом рулонов на гофрированной фильтровальной бумаге в термостате при температуре 22-25 С. Учет всхожести, развития корневых гнилей и степени развития растений проводили на 7 сутки. При оценке и учете степени развития органов проростков учитывают следующие биометрические показатели: длину ростка, длину колеоптиля, длину главного зародышевого корешка и общее количество образовавшихся корешков.

Семена проращивались на почве и на песчаном субстрате при температуре 22-25 С в термостате до фазы 3х листьев.

Повторность в опыте трехкратная.

### Результаты и обсуждение

Результаты влияния гуминовых веществ на прорастание семян ячменя представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Влияние гуминовых веществ на проростки ячменя сорта Раушан

Параметры	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Число корешков, шт.	5,1	5,3	5,25	5,7	5,35	4,9
Длина корешка, см.	12,3	12,35	13,4	13,15	13,5	13
Длина ростка, см.	11,55	13,1	14,75	15,65	13,85	13,65
Длина колеоптиля, см.	3,55	3,55	3,95	3,85	3,8	3,8
Фузариоз, %	2	1	2	0	2	2
Гельминтоспориоз, %	5	3	3	3	5	6
Всхожесть, %	93	95	97	97	93	88

При обработке семян ячменя препаратов Гумат +7 “здоровый урожай”, как в чистом виде, так и в сочетании с биопрепаратом В.м. PS 17 было отмечено положительное влияние на все биометрические показатели, рассматриваемые в опыте.

В варианте с обработкой препаратом Бигус экстра, развитие органов проростков было выше, чем в сравнении с контролем. Лабораторная всхожесть превысила контроль на 4% и составила 97%.

Биопрепарат PS 17 также оказал положительное влияние на все биометрические показатели, при этом количество корневых гнилей было меньше, а всхожесть выше, чем в контроле.

Совместное влияние препарата Гумат +7 “здоровый урожай” и биопрепарата В.м. PS 17 на отдельные биометрические показатели оказалось неоднозначным. Например, такой показатель, как число корешков оказался ниже контроля, но длина корешка, ростка и колеоптиля выше. Также всхожесть уменьшилась на 5% и составила 88%.

Таблица 2 – Влияние гуминовых веществ на биометрические показатели ячменя сорта Раушан, проращивание в песке

Параметры	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Число корешков, шт.	4,1	5,22	4,37	4,36	4,66	4,0
Длина корешка, см.	9,56	10,01	9,83	10,12	10,5	9,68
Длина ростка, см.	8,37	12,72	11,02	12,72	14,77	11,43
Длина колеоптиля, см.	1,16	1,33	1,83	1,42	2,25	1,46

Практически все препараты оказали положительное влияние на изучаемые биометрические показатели. Только в варианте с обработкой препаратом Гумат+7 “здоровый урожай” и биопрепаратом В.м. PS 17 число корешков было немного меньше, чем в контроле.

Таблица 3 – Влияние гуминовых веществ на ячмень сорта Раушан, проращивание в почве

Параметры	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Число корешков, шт.	4,67	4,75	6,0	5,66	6,0	4,9
Длина корешка, см.	6,8	9,96	8,3	7,86	8,5	8,6
Длина ростка, см.	14,91	17,37	15,8	15,05	16,9	16,3
Длина колеоптиля, см.	2,32	2,68	2,6	2,86	2,41	2,56

При проращивании ячменя в почве отмечались такие же показатели, как и в песчаной культуре.

### Заключение

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Препарат Гумат+7 “здоровый урожай” оказывает положительное влияние на биометрические показатели проростков ячменя, лабораторную всхожесть и уменьшение количества корневых гнилей. При совместном использовании с биопрепаратом В.м. PS 17 также отмечено



положительное влияние на биометрические показатели, но корневые гнили и всхожесть остались на уровне контроля.

2. При обработке семенного материала препаратом Бигус экстра наблюдается положительное влияние на все изучаемые показатели. Но в случае обработки препаратом Бигус экстра совместно с биопрепаратом В.м. PS 17 отмечено уменьшение всхожести по отношению к контролю на 5%, а также уменьшение длины ростка.

3. Обработка биопрепаратом В.м. PS 17 семенного материала ячменя позволила снизить количество корневых гнилей в сравнении с контролем, а также повысить всхожесть и биометрические показатели.

### Литература

1. Кузьминых, А. Н. Влияние гуминовых удобрений на урожайность зерна ярового ячменя / А. Н. Кузьминых, Е. С. Кондратьев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 50-52. – EDN AFMRZX.

2. Тиранова, Л. В. Ресурсосберегающие технологии возделывания ярового ячменя в условиях Новгородской области / Л. В. Тиранова, А. Б. Тиранов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 92-96.

3. Плодородие чернозема обыкновенного и урожайность ячменя при различных приемах обработки почвы / В. И. Турусов, В. М. Гармашов, И. М. Корнилов [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 4(32). – С. 125-132.

4. Вахитова, Л. З. Оценка эффективности некорневой подкормки ярового ячменя удобрением Агрис азот / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № S4-1(55). – С. 15-20.

5. Эффективность минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании ячменя на дерново-подзолистой супесчаной радиоактивно загрязненной почве / М. М. Кизюля, А. Г. Калинов, С. Н. Поцепай [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(74). – С. 22-27.

6. Силаева, О. П. Эффективность удобрений при возделывании ярового ячменя в зависимости от фосфатного состояния почвы / О. П. Силаева, В. Н. Дышко, И. Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 29-37.

7. Амиров, М. Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан / М. Ф. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 14-18. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-14-18.

8. Придатко, А. И. Изучение влияния гумата к на физиологические и цитологические показатели растений ячменя обыкновенного сорта Гелиос

УА / А. И. Придатко, Л. М. Теплицкая // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2018. – Т. 4 (70). – № 1. – С. 85-91.

9. Тарасов, В. И. Органическое сельское хозяйство с учетом влияния перспектив химизации, биологизации и биотехнологий / В. И. Тарасов, И. В. Ивойлова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 216. – № 2. – С. 257-271.

10. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г. Н. Агиева, Л. С. Нижегородцева, Р. Ж. К. Диабанкана [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 4(60). – С. 5-9.

11. Сабирова Р.М. Биоплант флора – удобрение нового поколения / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – № 2 (53). – С. 37-42.

12. Влияние биогумата «Экосс» и регуляторов роста на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Юка / А. И. Петенко, В. В. Борисенко, И. С. Жолобова, А. Н. Гнеуш // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4-1(26). – С. 81-88.

13. Исследование процесса производства гуминовых органоминеральных удобрений в системе экономической безопасности страны / А. М. Бондаренко, Л. С. Качанова, С. М. Челбин, А. Н. Головки // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – № 1(61). – С. 95-103.

14. Наими, О. И. Применение гуминовых препаратов в сельском хозяйстве / О. И. Наими // Аллея науки. – 2018. – Т. 4. – № 10(26). – С. 397-403.

15. Пашкова, Г. И. Роль гуматов в повышении урожайности зерна яровой пшеницы / Г. И. Пашкова, А. Н. Кузьминых // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2016. – Т. 2. – № 1(5). – С. 48-52.

16. Неверов, А. А. Влияние гуминовых препаратов на усвоение элементов минерального питания посевами ячменя / А. А. Неверов, А. С. Верещагина, Р. Ш. Ураскулов // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 3. – С. 114-126.

17. Штуц, Р. В. Эффективность применения гуматов в растениеводстве (обзор) / Р. В. Штуц, Н. В. Епифанович // Рисоводство. – 2015. – № 1-2(26-27). – С. 58-65

18. Назарбек, У. Б. Синтез гуматов из отходов угледобычи и изучении их состава и удельной радиоактивности / У. Б. Назарбек, М. Б. Камбатыров, А. А. Абдибасил // Вестник науки Южного Казахстана. – 2020. – № 2(10). – С. 122-128.

19. Замятин, С. А. Оценка эффективности применения гуминового концентрата Дар при возделывании картофеля / С. А. Замятин, Р. Б. Максимова, Е. Ю. Удалова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 2(18). – С. 156-162. – DOI 10.30914/2411-9687-2019-5-2-156-162.

19. Анализ применения различных видов гуматов и способов их использования при возделывании картофеля / М. Ю. Костенко, И. Н. Горячкина, В. С. Тетерин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3(39). – С. 88-93.

20. Патент № 2769985 С1 Российская Федерация, МПК А01N 65/00, А01N 65/44, А01P 21/00. Способ стимуляции роста растений ярового ячменя: № 2021118476: заявл. 23.06.2021: опубл. 12.04.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN JAAIGR.

21. Патент № 2771487 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/06, А01N 65/00. Способ повышения устойчивости растений ярового ячменя к патогенной инфекции: № 2021118480: заявл. 23.06.2021: опубл. 05.05.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN MGUARF.

22. Применение гумино-минерального удобрения «береке» при листовой подкормке плодовых деревьев яблони сорта «Старкрымсон» / Ж. А. Арзиев, Б. Н. Шамшиев, С. А. Борубаев, М. А. Бостонбаев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018.

23. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© *Медведев Н.А. Сафин Р.И., 2022*

УДК 338.26.01

**Михайлова Лилия Валериковна***Старший преподаватель**lilmikhajlova@yandex.ru***Амирова Эльмира Фаиловна***Кандидат экономических наук, доцент***Авхадиев Фаяз Нурисламович***Кандидат экономических наук, доцент***Михеева Анастасия Алексеевна***Студент**Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

**Аннотация.** В данной статье изучается содержание процесса планирования и прогнозирования: ключевые понятия, методы, цели и основные задачи при планировании и прогнозировании на предприятии. Есть три формы научного предвидения: гипотеза, прогноз и план. Более подробно описывается в статье.

**Ключевые слова:** планирование, прогнозирование, прогноз, задачи планирования, производственный менеджмент, предприятие.

**Liliya V. Mikhailova***Senior Lecturer***Elmira F. Amirova***Candidate of economic Sciences, Associate Professor***Fayaz N. Avkhadiev***Candidate of economic Sciences, Associate Professor***Anastasia A. Mikheeva***Student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## THE CONCEPT AND CONTENT OF PLANNING AND FORECASTING

**Abstract.** This article examines the content of the planning and forecasting process: key concepts, methods, goals and main tasks in planning and forecasting at the enterprise. There are three forms of scientific foresight: hypothesis, forecast and plan. It is described in more detail in the article.

**Keywords:** planning, forecasting, forecast, planning tasks, production management, enterprise.

Прогноз представляет собой некое предсказание или по-другому предвидение будущего, развитие чего-либо с помощью имеющихся

данных. Это определение путей развития определенного объекта в будущем и его оценка.

Научное предвидение в общей теории характеризует гипотеза, которая дает качественную характеристику объектам исследования. Прогноз же по сравнению с гипотезой включает в себя в большем объеме качественную и количественную характеристику и отличается большей правдивостью.

Прогнозирование намного шире, чем планирование и его главной целью является разработка и определение научных предпосылок принятия решений в управленческой деятельности какого-либо предприятия. В данные предпосылки входят:

- выявление закономерностей изменения изучаемого объекта, его анализ и развитие;
- определение других путей развития объекта в будущем;
- оценка итогов воздействия на процессы, происходящие с объектом, который исследуется.

В современном мире роль прогнозирования растет все больше и больше. Это связано с развитием науки и техники, растет уровень неизвестности в дальнейшем развитии объектов управления и принятия важных управленческих решений [1,2,3]. Среди главных задач прогнозирования можно выделить:

- проведение анализа социально-экономических явлений и процессов, выявление проблем и оценка данной ситуации;
- определение дальнейших действий в будущем для решения проблем и предотвращений появления новых
- поиск альтернативных путей развития в будущем.

Прогноз является системой научных представлений о состоянии объекта исследования в будущем, которые носят вероятностный, но, при этом, достаточно правдивый характер.

Прогнозы делятся следующим образом:

- описываются изменения процессов или объектов в ходе развития в будущем;
- создание параметров, характеризующих процессы или объекты [4,5,6].

К первому способу составлений прогноза относят факторный и трендовый подходы. Ко второму способу относят генетический и нормативный подходы.

Также прогнозы различают по длительности сроков, на которые они рассчитываются, а именно краткосрочные – на год, среднесрочные – от 3 до 5 лет и долгосрочные – на 10 – 15 лет и более.

Говоря о методах прогнозирования, их насчитывают около 150 разных видов, из которых используются лишь 15-20 методов. Самыми распространенными среди них являются:

- методы экспертных оценок (данный метод основан на мнении экспертов и специалистов, хорошо разбирающихся в определенной сфере деятельности);

- методы экономико-математического моделирования (этот метод базируется на подражание поведения объекта, который исследуется, но с помощью экономико-математических моделей);

- методы логического моделирования (метод используется для качественного описания каких-либо процессов прогноза; основан на общих закономерностях объекта, которые анализируются в логической цепочке).

Таким образом, прогнозирование включает в себя две основные задачи. Первая – это выявление перспективы развития предприятия в ближайшем и отдаленном будущем, а второе – оптимизация планирования и регулирование экономики в текущем периоде [7,8,9].

Планирование является сложным и трудоёмким процессом, который охватывает нужду потребностей в материалах, сырье, работниках, финансах и других средств. Также способствует выявлению способов получения данных ресурсов и оценивает их эффективность в применении.

Сущность планирования заключается в том, чтобы при наибольшем доходе и минимальных затратах обосновать виды, объёмы, сроки производства продукции, выполнения работ и предоставление услуг.

При разработке планов предприятия учитывается объективная оценка компании в целом, а не отдельных частей, её возможностей и будущих перспектив. Нельзя забывать и про то, что планы нужны для разработки новых идей, проектов, бизнес-планов, а также для поиска инвестиций [10,11,12].

В планах могут быть отражены стратегические и тактические задачи и пути их решения.

На предприятии планирование будет считаться успешным, если в его состав будет входить 4 главных составляющих, которые тесно взаимосвязаны друг с другом.

Первой составляющей являются внутренняя методологическая и методическая база, которая включает в себя контроль, анализ и разработку выполнения плана.

Вторая составляющая: информационная, содержащая информацию об организации и внешних факторов, которые влияют на нее.

Третья составляющая включает в себя наличие на предприятии организационной структуры и системы управления.

Четвертая составляющая – программно-технические средства, которые охватывают данные в колоссальных объёмах и обладают достаточно высокой степенью надёжностью [13,14].

Сам процесс составления плана не сложный, главное знать этапы его составления. В него входят:

- 1.Подготовительный этап. Решающим в выборе форм и методов планирования является цель.

2. Анализ проблем. Здесь определяется ситуация на момент, когда составили план и конечная ситуация.

3. Поиск альтернатив. На данном этапе среди всех вариантов путей решения проблемы отбирается более подходящий.

4. Прогнозирование. На этом этапе создается представление о развитии данной ситуации на предприятии.

5. Оценка. Оценивается состояние организации, выбирается наиболее оптимальный вариант.

6. Принятие планового решения. На данном этапе среди множества вариантов выбирается единственное наиболее подходящее решение.

К основным задачам планирования относятся:

- формулировка состава плановых проблем, которые предстоит решить, выявление системы опасностей и определение путей их решения;
- проектирование внедрения разработанных планов и контроль их выполнения;
- объяснение стратегий, задач и целей, планируемых осуществить организацией в ближайшее время, предвиденье будущего предприятия;
- выявление потребности предприятия в ресурсах, составление плана объёмов необходимых ресурсов и сроков доставки;
- планирование, каким способом будут достигаться цели задачи, с помощью каких средств, выбор и реализация данных средств для достижения планируемого результата.

Планирование деятельности предприятия является одной из самых важных функций производственного менеджмента [15,16,17]. В планах отображены решения, которые принимает организация, включены расчёты объёмов производства и продажи товаров и услуг, осуществляется оценка затрат на ресурсы и трудовую деятельность.

Когда составляются планы, руководители всех подразделений определяют общую программу деятельности всей фирмы, разрабатывают цель, определяют функции каждого отдела для координации работы, а также разрабатывают решение об общей линии трудового поведения в процессе выполнения планов [18,19,20].

Структура показателей прогнозирования и планирования модифицируется в зависимости от условий экономики, целей и задач изучаемого периода в будущем [21,22].

### **Литература**

1. Экономические инструменты планирования производства кормов в аграрных предприятиях / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 177 с. – ISBN 978-5-6044926-4-2. – EDN OUFXOG.

2. Михайлова, Л. В. Управление процессами диверсификации в агропромышленном комплексе на основе развития малого агробизнеса / Л. В. Михайлова, Д. Р. Нигматзянова // Вектор экономики. – 2018. – № 10(28). – С. 108.

3. Факторы, влияющие на эффективность сельскохозяйственных предприятий / И. Г. Гайнутдинов, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 523-533.

4. Прогнозирование развития отрасли животноводства в Республике Татарстан / Н.М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: Материалы Международной конференции, Казань, 24 апреля 2020 года / Под редакцией А.Н. Грязнова. – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2020. – С. 24-27.

5. Определение категории экономический риск / Н.М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-118.

6. Назмиев, А. А. Эффективность производства молока и перспективы развития отрасли / А. А. Назмиев, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 60.

7. Роль государства в развитии предпринимательства в аграрном секторе / М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 614-617.

8. Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития / О. Ю. Абашева, С. В. Беляева [и др.]. – Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2020. – 297 с.

9. Риск в инновационной деятельности / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 395-398.

10. Кластерный подход к развитию малых форм хозяйствования на сельской территории в условиях цифровой трансформации / Ф. Н. Мухаметгалиев, Д. И. Файзрахманов [и др.] // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 661-666.



11. Эффективность инновации в семеноводстве / Н. М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: Материалы Международной конференции, Казань, 24 апреля 2020 года / Под редакцией А.Н. Грязнова. – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2020. – С. 34-38.

12. Сафиуллин, И.Н. Оценка развития технологий производства в сфере цифровой аграрной экономики / И. Н. Сафиуллин, А. У. Менциев [и др.] // Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития. – Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2020. – С. 184-197.

13. Алексеева, Р. Н. Эффективность производства картофеля и перспективы развития отрасли / Р. Н. Алексеева, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 56.

14. Этапы развития интегрированных формирований в сельском хозяйстве / Ф. Н. Мухаметгалиев, В. Я. Петрова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 638-645.

15. Михайлова, Л. В. Интеллектуальная игра «начинающий фермер» в системе формирования профессиональных компетенций студентов / Л. В. Михайлова // Современные тенденции формирования кадрового потенциала агропромышленного комплекса: в условиях научно-технологических вызовов и устойчивого развития сельских территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции, Казань, 16–17 февраля 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 122-126.

16. Проблемы развития материально-технической базы современного сельского хозяйства / Ф. Н. Мухаметгалиев, И. Г. Гайнутдинов [и др.] // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 436-442.

17. Хисматуллин, М. М. Городской и сельский туризм в аспекте дестинационного развития туристско-рекреационного потенциала Республики Татарстан / М. М. Хисматуллин, М. В. Вашуров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. – № 2(32). – С. 5-10.

18. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L.

F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.

19. Развитие сельскохозяйственной кооперации в условиях институциональных преобразований аграрного сектора экономики / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин [и др.] // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 376-383.

20. Развитие малого бизнеса в аграрном секторе / И.Г. Гайнутдинов, Н. М. Асадуллин [и др.] // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова., Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 10-13.

21. Методика управления рисками инновационных проектов / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 617-623.

22. Региональная конкурентоспособность как экономическая категория / Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 166-171.

23. Планирование капитальных вложений / Л. В. Михайлова, Н. М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин, Я. Д. Жданова // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 520-527.

©Михайлова Л.В., Амирова Э.Ф., Авхадиев Ф.Н., Михеева А.А., 2022

УДК 633.11. 631.81

**Михайлова Марина Юрьевна**  
*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
*Marisha.m.u@mail.ru*

**Курбангалиева Илюса Зульфатовна**  
*Магистрант*

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ В УСЛОВИЯХ АРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**Аннотация.** В статье представлены результаты проведенных исследований по выбору оптимальной системы удобрений под яровую пшеницу в условиях Арского муниципального района Республики Татарстан. Внесение расчетных норм минеральных удобрений и листовая обработка Мизорином в фазы кущения и трубкования – начало колошения яровой пшеницы обеспечивают формирование более мощной и крепкой соломины, более крупного колоса, зерна и получение наибольшей прибавки урожайности зерна в 6,9 ц/га.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, система удобрений, фоны питания, листовая подкормка, сноповый анализ.

**Marina Yu. Mikhailova**  
*Candidate of agriculture sciences, docent*

**Ilyusa Z. Kurbangalieva**  
*Student*

*Kazan State Agrarian University, Kazan*  
*Marisha.m.u@mail.ru*

## **CHOOSING THE OPTIMAL FERTILIZER SYSTEM FOR SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE ARSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

**Abstract.** The article presents the results of research on the selection of the optimal fertilizer system for spring wheat in the conditions of the Arsky municipal district of the Republic of Tatarstan. The introduction of calculated norms of mineral fertilizers and leaf treatment with Mizorin in the tillering and tubing phases – the beginning of earing of spring wheat ensure the formation of a more powerful and strong straw, a larger ear, grain and obtaining the greatest increase in grain yield of 6,9 c/ha.

**Keywords:** spring wheat, fertilizer system, nutrition backgrounds, leaf feeding, sheaf analysis.

**Введение.** Яровая пшеница – одна из основных культур зернового клина Российской Федерации. Она положительно отзывается на внесение минеральных удобрений. На удобренных фонах достигается наивысшая продуктивность яровой пшеницы (3,67-4,20 т/га) [1]. Отмечается лучшая полевая всхожесть и сохранность растений к уборке [2,3]. Также систематическое внесение минеральных удобрений улучшает почвенные показатели [4,5,6,7]. Статистическая обработка данных урожайности яровой пшеницы и внесенных минеральных удобрений выявила тесную корреляцию величины урожайности и уровня применения удобрений [8].

Экономически выгодным возделывание яровой пшеницы становится при включении в технологию современных биопрепаратов [9,10]. Они служат биологической защитой растений от стрессов [11,12,13]. Проведение листовых подкормок способствует более эффективному использованию элементов питания из почвы [14,15,16]. Добавление стимуляторов роста, микроэлементов, биопрепаратов для предпосевной обработки семян яровой пшеницы обеспечивает получение дружных всходов и сохранности их к уборке [17], а в структуре урожая в большей мере влияют на массу 1000 зерен [18]. Комплексный подход в применении биологических фунгицидов и биопрепаратов увеличивает урожайность до 15,2% [19-21], а применение минеральных удобрений совместно с микробиологическими препаратами повышают массу зерна до 771 г/л, содержание клейковины до 28,3% [22-26].

**Цель.** Цель исследований состояла в выборе оптимальной системы удобрений под яровую пшеницу в условиях Арского муниципального района Республики Татарстан.

**Задачи.** Для решения поставленной цели перед закладкой полевого опыта были выделены следующие задачи:

- изучить влияние фонов питания и сроков применения препарата Мизорин на полевую всхожесть и накопление надземной массы яровой пшеницы;
- определить влияние фонов питания и сроков применения препарата Мизорин на засоренность посевов и водный режим растений;
- изучить влияние фонов питания и сроков применения препарата Мизорин на урожайность и показатели структуры урожая яровой пшеницы.

**Материалы и методы.** Полевой опыт закладывался в 2021 году на серых лесных почвах, с содержанием гумуса 2,1%, обменного фосфора 151 и обменного калия 121 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки 5,1. Двухфакторный опыт с последовательным размещением делянок (фото 1).



Фото 1 – Общий вид полевого опыта

Схема опыта:

Фактор А – Фон питания:

Фактор Б – Разные сроки применения препарата Мизорин.

1. Без удобрений, без препарата (контроль);
2. NPK на 40 ц/га;
3. NPK на 40 ц/га + обработка семенного материала при протравливании Мизорин (0,4 кг/т);
4. NPK на 40 ц/га + обработка посевов по вегетации совместно с гербицидной обработкой (фаза кущения) Мизорин (2л/га);
5. NPK на 40 ц/га + обработка посевов по вегетации совместно с гербицидной обработкой (фаза кущения) Мизорин (2л/га) + обработка посевов по вегетации совместно с фунгицидом или инсектицидом (фаза трубкования – начало колошения) Мизорин (2 л/га).

Для посева использовали сорт Ульяновская 105, норма высева семян 5,5 млн. шт./га. Посев проводился 16 мая. Азофоску вносили при посеве агрегатом СЗ-3,6, а аммиачную селитру – в корневую подкормку агрегатом СЗ-3,6. Мизорин – бактериальный препарат для обработки семян и проведения листовых подкормок.

**Результаты исследования.** Анализ посевных качеств семенного материала показал 98,2% всхожесть и единичные случаи поражения семян альтернариозом (фото 2, 3)



Фото 2 – Всхожесть посевного материала

Фото 3 – Поражения семян  
альтернариозом

В течение вегетации проводились фенологические наблюдения, велся учет вредителей, болезней и сорняков в зависимости от исследуемых приемов (фото 4-6).



Фото 4-6. Учет болезней и вредителей в посевах яровой пшеницы

В фазу кущения (14.06.) проводился учет численности полосатой хлебной блошки методом наложения рамки (табл. 1).

По результатам таблицы видно, что численность полосатой хлебной блошки превысило ЭПВ (25 жуков на 1 м<sup>2</sup>) на 9,3 шт./м<sup>2</sup>. Это можно связать с засушливыми климатическими условиями года исследований, что благоприятно влияло на массовое распространение полосатой хлебной блошки по посевам яровой пшеницы.

Таблица 1 – Учет численности полосатой блошки в посевах яровой пшеницы

№ проб	Количество растений	Поврежденных растений	Численность на 1 м <sup>2</sup> яровой пшеницы полосатой хлебной блошки
1	334	281	30
2	338	288	26
3	321	301	33
4	342	286	43
5	322	294	35
6	328	283	34
7	349	309	31
8	351	284	38
9	340	308	37
10	325	305	36
Среднее:	335	293,9	34,3

В фазу начало трубкования (24.06.) методом кошени энтомологическим сачком проводился учет численности злаковой тли и злаковых мух (табл. 2). Результаты учета численности злаковой тли и злаковых мух показывает, что их количество не значительно, и не превышает экономического порога вредоносности, поэтому обработка яровой пшеницы против этих вредителей не производилась.

Таблица 2 – Учет численности злаковой тли и злаковых мух в посевах яровой пшеницы

№ проб	Численность на 100 взмахов сачком (название вредителя)	
	Злаковая тля	Злаковые мухи
1	13	11
2	3	4
3	7	6
4	6	4
5	4	7
Среднее:	6,6	6,4





	5	0	0	0	0	5	5	1,0	20
7	1	0	0	5	10	10	25	5,0	60
	2	0	0	0	0	5	5	1,0	20
	3	0	0	0	1	10	11	2,2	40
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	10	25	35	7,0	40
8	1	0	0	0	1	5	6	1,2	40
	2	0	0	0	0	5	5	1,0	20
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	10	15	25	5,0	40

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5	0	0	0	10	20	30	6,0	40
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	5	10	15	3,0	40
	3	0	0	0	10	10	20	0,4	40
	4	0	0	0	1	5	6	1,2	40
	5	0	0	0	10	15	25	5,0	40
10	1	0	0	0	5	10	15	3,0	40
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	5	10	15	3,0	40
	4	0	0	5	10	20	35	7,0	60
	5	0	0	0	10	10	20	4,0	40
Ср ед.				0.3	3.62	8.62	12.82	2.34	32.38

Учет сорных растений в посевах яровой пшеницы проводился в фазу 3-5 листьев (23.05.) методом наложения рамки (табл. 4). На яровой пшенице самыми распространенными сорняками являлись: вьюнок полевой (22 шт./м<sup>2</sup>), дымянка лекарственная (23 шт./м<sup>2</sup>), куриное просо (27 шт./м<sup>2</sup>). Против сорняков применяется химический метод опрыскиванием препаратом Секатор Турбо, МД (0,06 л/га).

Таблица 4 – Наличие сорных растений в посевах яровой пшеницы

КОД сорняка	Вид сорняка	Численность сорняков, шт. на рамку 0,25 м <sup>2</sup>				Сумма	Среднее	
		1	2	3	4		На рамку	На 1 м <sup>2</sup>
5410	Бодяк полевой	1	–	–	2	3	0,75	3
5420	Вьюнок полевой	3	5	10	4	22	5,5	22
5460	Осот полевой	1	–	–	–	1	0,25	1
4125	Дымянка лекарственная	6	8	4	5	23	5,75	23
1230	Куриное просо	5	4	8	10	27	6,75	27

На наличие болезней, вредителей и сорные растения изучаемые приемы оказывали косвенное действие, тогда как на структуру урожая оказали большое влияние (фото 7, табл. 5). Изображение снопа для проведения структурного анализа видно, что на контроле без внесения минеральных удобрений и без применения препарата Мизорин растения были самые невысокие, колоски укороченные, зерно щуплое. Внесение макроэлементов в почву положительно сказалось на формировании, как самого растения (соломы, листьев), так и колос стал крупнее. На варианте с внесением макроэлементов + листовой подкормкой Мизорином и макроэлементы + обработка семян + листовая подкормка растения в снопах мощные, высокие, колос крупный, зерно сформированное.



Фото 7 – Учетные снопы для определения структуры урожая в зависимости от вариантов опыта

На контроле масса снопа была 79 гр., с изменением фонов питания масса снопа увеличивалась до 193; 256; 278 и 295 гр. Наибольшая масса была на варианте с тремя этапами улучшения условий питания яровой пшеницы. На количество общих стеблей в снопе оказывали влияние фоны питания. Если на контроле количество стеблей в снопе было 85 шт., то на варианте NPK на 40 ц/га стеблей стало на 20 шт. больше, при добавлении обработки семенного материала количество стеблей возросло до 117 шт. И наибольшее количество стеблей было на вариантах NPK на 40 ц/га + обработка посевов по вегетации совместно с гербицидной обработкой (фаза кущения) Мизорин и при комплексном применении всех фонов питания – 127 и 132 шт.

Таблица 5 – Сноповой анализ

Вариант	Масса снопа, гр.	Количество общих стеблей, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт.	Масса 1000 зерен, гр.	Урожайность, ц/га
1.	79	85	67	25,7	7,6
2.	193	105	93	29,9	8,9
3.	256	117	102	37,7	11,2
4.	278	127	113	41,7	12,3
5.	295	132	119	48,6	14,5

Продуктивных стеблей также оказалось больше на удобренных вариантах: 67; 93; 102; 113 и 119 шт. Если масса 1000 зерен без внесения удобрений была 25,7 гр. Зерно оказалось мелким и щуплым, то при

внесении минеральных удобрений значения увеличились на 2,2 гр., 12 гр., 16 гр. И на 22,9 гр. Почти вдвое зерно стало крупнее при внесении макроэлементов, проведении обработки семян Мизорином и опрыскивании этим же препаратом по вегетации в виде листовой подкормки.

В результате на варианте без внесения минеральных удобрений урожайность была на уровне 7,6 ц/га. На расчетном фоне NPK на 40 ц/га прибавка урожайности составила 1,3 ц/га (урожайность 8,9 ц/га). На варианте NPK на 40 ц/га + обработка семенного материала при протравливании Мизорин (0,4 кг/т) прибавка урожайности составила 3,6 ц/га с урожайностью 11,2 ц/га. На варианте NPK на 40 ц/га + обработка посевов по вегетации совместно с гербицидной обработкой (фаза кущения) Мизорин (2л/га) прибавка урожайности составила 4,7 ц/га (урожайность 12,3 ц/га). И максимальную прибавку урожайности обеспечивал последний вариант NPK на 40 ц/га + обработка посевов по вегетации совместно с гербицидной обработкой (фаза кущения) Мизорин (2л/га) + обработка посевов по вегетации совместно с фунгицидом или инсектицидом (фаза трубкования – начало колошения) Мизорин (2 л/га) – 6,9 ц/га с величиной урожайности 14,5 ц/га. Недополучение запланированного уровня урожайности было связано с критическими климатическими условиями 2021 года: сильнейшие суховеи и отсутствие осадков в мае, июне и июле месяцах.

Выводы. Внесение расчетных норм минеральных удобрений и листовая обработка Мизорином в две фазы развития яровой пшеницы обеспечивают формирование более мощной и крепкой соломины, более крупного колоса, зерна и получение наибольшей прибавки урожайности зерна в 6,9 ц/га.

### Литература

1. Шайхутдинов Ф.Ш. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361.

2. Мухамадиева Х. Х. Получение запланированных урожаев зерна яровой пшеницы, ячменя и гороха в условиях Арского района РТ / Х.Х. Мухамадиева, М.Ю. Михайлова // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной

конференции, Казань, 26 марта 2021 года. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 138-144.

3. Михайлова М. Ю. Экономическая эффективность возделывания культур зернового клина при улучшении режима питания / М. Ю. Михайлова, Х. Х. Мухамадиева // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 309-314.

4. Murtazina S. Evaluation of anthropogenic sustainability of agro-gray forest soil in intensive agriculture by change of its biological activity indicators / S. Murtazina, L. Gaffarova, M. Murtazin, A. Saimardanova // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00235. – DOI <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700235>.

5. Михайлова М. Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных доз минеральных удобрений / М. Ю. Михайлова, Р. В. Миникаев // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 12-14. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.03.

6. Муртазина, С. Г. Оптимизация калийного состояния серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан при интенсивном применении удобрений / С. Г. Муртазина, Л. Г. Гаффарова // Плодородие почв России: состояние, тенденции и прогноз: Материалы международной конференции (К 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Тамары Никандровны Кулаковской), Москва, 26–27 ноября 2019 года / Под редакцией В.Г. Сычева. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2019. – С. 214-218. – DOI 10.25680/VNIIA.2019.33.16.063.

7. Сулейманов С.Р. Мониторинг и приемы повышения плодородия почв Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, Н. А. Логинов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 23-26. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.07.

8. Миникаев, Р. В. Применение минеральных удобрений и урожайность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 13–15 октября 2021 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 88-91.

9. Ахмеджанов Д.В. Научные основы формирования высококачественного урожая зерна яровой пшеницы в Северной части

лесостепи Поволжья / Д. В. Ахмеджанов, Р. А. Нуртдинов, Р. Р. Салихзянов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, М.Ю. Гилязов // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 309-316.

10. Bikmukhametov, Z. M. Adaptive technologies for intensification of winter wheat grain production in biologized crop rotation / Z. M. Bikmukhametov, R. S. Shakirov, R. M. Sabirova // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00067.

11. Каримова Л.З. Биологическая защита растений от стрессов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар, Р. И. Сафин, Г. К. Хузина. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-905201-96-7.

12. Каримова Л.З. Продуктивность сельскохозяйственных культур при применении биопрепаратов на основе ризосферных бактерий (PGPR) / Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, В. А. Колесар [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № S4-1(55). – С. 52-58. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-53-58.

13. Safiollin F. N. Comparative evaluation of the calculated norms of mineral fertilizers interaction effectiveness with various bioagents and adaptogenic preparations on crops cruciferous oilseeds / F. N. Safiollin, R. M. Nizamov, M. V. Panasyuk [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00241. – DOI 10.1051/bioconf/20201700241.

14. Михайлова М. Ю. Роль листовых подкормок в формировании зеленой массы кукурузы / М. Ю. Михайлова // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 153-159.

15. Патент № 2771487 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/06, А01N 65/00. Способ повышения устойчивости растений ярового ячменя к патогенной инфекции: № 2021118480: заявл. 23.06.2021: опубл. 05.05.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN MGUARF.

16. Патент № 2769985 С1 Российская Федерация, МПК А01N 65/00, А01N 65/44, А01P 21/00. Способ стимуляции роста растений ярового ячменя: № 2021118476: заявл. 23.06.2021: опубл. 12.04.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN JAAIGR.

17. Сабирова, Р. М. Биоплант флора – удобрение нового поколения / Р. М. Сабирова, Р. С. Шакиров, З. М. Бикмухаметов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 37-42. – DOI 10.12737/article\_5d3e15f17c3223.64554857.

18. Minikayev, R. The effect of bacterial preparations on the growth, development and quality indicators of sugar beet yield / R. Minikayev, L. Gaffarova // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00250. – DOI <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700250>.

19. Амиров М. Ф. Влияние уровня минерального питания и микроэлементов на формирование урожая яровой пшеницы / М. Ф. Амиров, Д. И. Толочков // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 18-20. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10504.

20. Коготько Е. И. Влияние макро-, микроудобрений, регуляторов роста и биопрепарата на элементы структуры и урожайность яровой пшеницы / Е. И. Коготько // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 113-116.

21. Amirov M. The responsiveness of spring wheat to the use of biological preparations in the gray forest soils of the Fore Kama region of the Republic of Tatarstan / M. Amirov, R. Garayev, D. Toloknov, P. Semyonov // BIO Web of Conferences : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00008.

22. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112. – EDN LPYMGK.

23. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ И 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

24. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

25. Зайцева К. Г. Влияние минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / К. Г. Зайцева, Г. В. Сайдышева // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 3(35). – С. 30-33.

26. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Михайлова М.Ю., Курбангалиева И.З., 2022



УДК 631.1

**Мирзаматов Радмир Ринатович***Аспирант факультета механики и цифрового инжиниринга***Мусин Радик Забинович***Аспирант факультета механики и цифрового инжиниринга**Башкирский государственный аграрный университет, Уфа**Musin-radik@mail.ru*

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ СЕМЯН СРЕДСТВАМИ ROCKY DEM И ANSYS FLUENT

**Аннотация.** В данной статье смоделирован процесс работы экспериментального скарификатора семян средствами Ansys Fluent и Rocky DEM, путем их интеграции в программе Ansys Workbench. Создана 3D модель экспериментальной вставки семяпровода в программе AutoCAD, проанализирован процесс интеграции программных комплексов Ansys Fluent и Rocky DEM. Подробно описан процесс настройки для получения расчетов в программных комплексах Ansys Fluent и Rocky DEM.

**Ключевые слова:** скарификация, семена люцерны, вставки семяпровода, семяпровод, Rocky DEM, Ansys Fluent

**Radmir R. Mirzamatov***Postgraduate student of the Faculty of Mechanics and Digital Engineering**Bashkir State Agrarian University, Ufa**[Radmir97-97@mail.ru](mailto:Radmir97-97@mail.ru)***Radik Z. Musin***Postgraduate student of the Faculty of Mechanics and Digital Engineering**Bashkir State Agrarian University, Ufa**[Musin-radik@mail.ru](mailto:Musin-radik@mail.ru)*

## SIMULATION OF SEED MOVEMENT WITH ROCKY DEM AND ANSYS FLUENT

**Abstract.** This article simulates the operation of an experimental seed scarifier using Ansys Fluent and Rocky DEM, by integrating them into the Ansys Workbench program. A 3D model of the experimental insertion of the seed tube inserts was created in the AutoCAD program, the integration process of the Ansys Fluent and Rocky DEM software systems was analyzed. The setup process for obtaining calculations in the Ansys Fluent and Rocky DEM software packages is described in detail.

**Keywords:** scarification, alfalfa seed, seed tube inserts, seed tube, Rocky DEM, Ansys Fluent

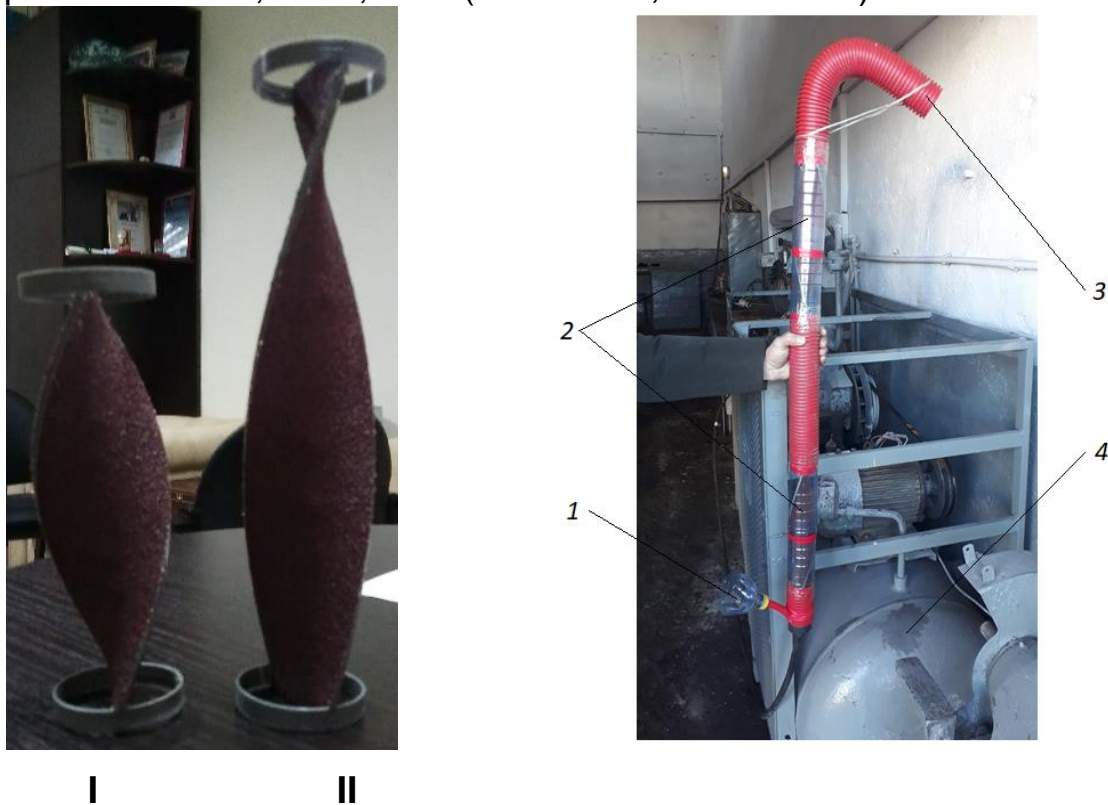
К способам скарификации семян перед посевом относятся: механическая (физическое воздействие); химическая (обработка кислотой); термическая (прогревание и промораживание); ультразвуковая

(обработка в ультразвуковом поле). Наиболее широко распространены первые три способа, обработка в ультразвуковом поле в данное время широкого распространения не получила [1]. Процесс скарификации семян механическим способом является наиболее рациональным методом для получения требуемого качества обработки с высоким уровнем семян.

Для исследования разработана конструкция скарификатора семян на основе воздушного перемещения семян по скарифицирующей поверхности в семяпроводе сеялки [2].

На 3D-принтере изготовлены два варианта вставок, на которые наклеивался абразив в виде шкурки зернистостью Р24 (рисунок 1а). Вставки устанавливались в семяпроводы диаметром 60 мм и при помощи компрессора при скоростях воздушного потока 25, 30, 35 м/с проведены лабораторные исследования по качеству скарификации (рисунок 1б).

Лабораторные исследования проводились с семенами козлятника восточного, в каждой партии пропускалось 300 предварительно отобранных семян без внешних повреждений. Расстояние между вставками – 300 мм. В семяпровод вставки устанавливались тремя вариантами: I – I; II – II; I – II (I – 200 мм, II – 300 мм).



а) изготовленные вставки; в) лабораторные эксперименты  
1 – забор семян; 2 – вставки; 3 – семяпровод; 4 – компрессор  
I – вариант 200 мм; II – вариант 300 мм;

Рисунок 1 – Изготовленные вставки и лабораторные эксперименты

Для обоснования работы семяпроводов сеялки необходимо разработать и получить модель, процесса движения воздушного потока и частиц по скарифицирующей поверхности. Для создания воздушного

потока воспользуемся программным комплексом Ansys Fluent, в основе которого лежит метод вычислительной гидрогазодинамики (Computational Fluid Dynamics, CFD) [3]. Процесс движения семян позволит смоделировать программа Rocky DEM, путем расчета метода дискретных элементов (Discrete element method, DEM) [4]. Для получения взаимозависимых процессов, данные программы необходимо интегрировать, через Ansys Workbench (Рисунок 2) [5].

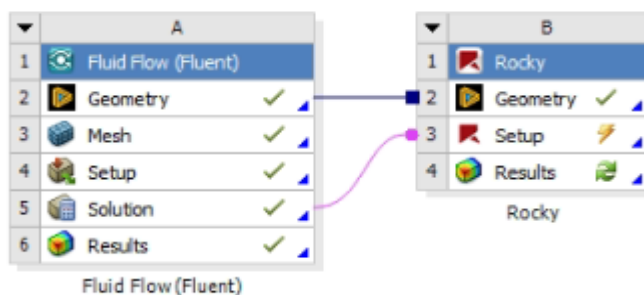


Рисунок 2 – Интеграция Ansys fluent и Rocky DEM

После создания аналитических компонентов Fluid Flow и Rocky, которые включают в себя такие аналитические компоненты как «геометрия» и «сетка», осуществляется присоединение программных комплексов, для взаимозависимых расчетов. Как показано на рисунке 2, «Solution(Результат)», полученный в компоненте Fluid Flow, передается в «Setup(Настройку)» программы Rocky, аналитические компоненты передают информацию о физических телах, используемых в моделировании.

Настройка Fluid Flow для получения модели движения воздуха осуществляется в следующем виде:

1. Импорт или создание 3D модели (оболочка и наполнение внутреннего массива, в котором будет осуществляться движение воздушного потока) выполняется в таких программных комплексах как AutoCAD, Kompas, Blender либо в встроенном ПО DesignModeller. Мы воспользовались программой AutoCAD для построения вставок семяпровода, и встроенной программой для проектирования семяпровода и его внутреннего массива. На рисунке 3 представлена 3D модель вставки семяпровода, спроектированная в программе AutoCAD.

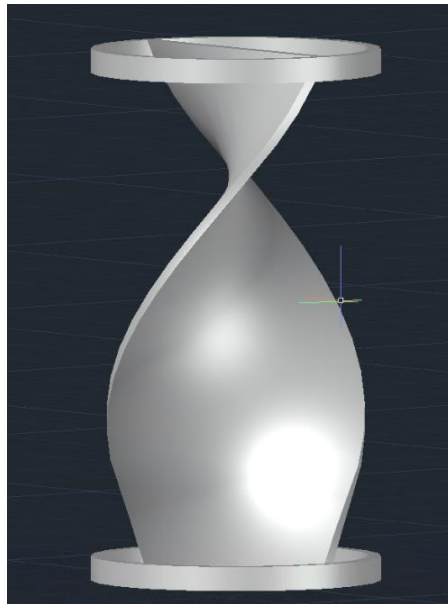


Рисунок 3 – 3D модель вставки в программе AutoCAD

2. Mesh (сетка). Создание сетки, является важнейшим этапом при точном моделировании CFD. Сетка состоит из элементов, содержащих узлы (места координат в пространстве, которые могут различаться в зависимости от типа элемента), которые представляют форму геометрии. В данной модели функцию сетки используем только на внутренний массив (рисунок 4).

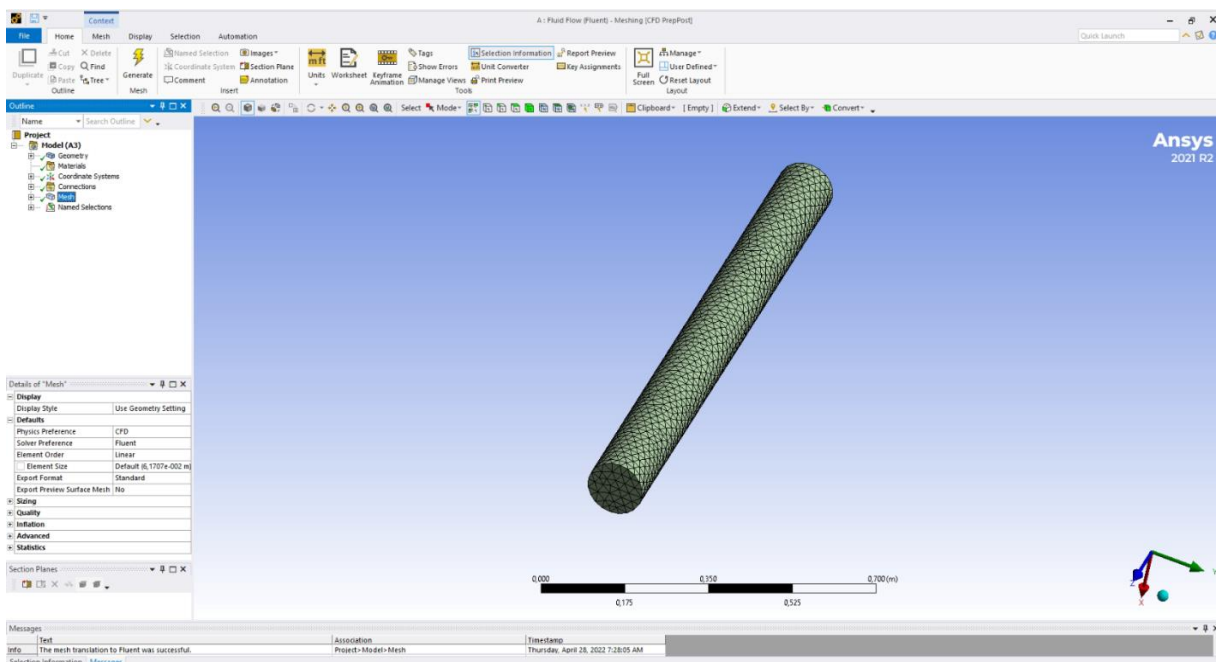


Рисунок 4 – Создание сетки в программе Ansys Mesh

Важной частью при работе сетки является функция подавления объектов, которые не являются частью массива, в котором осуществляется движения воздуха. Таким образом, вставка семяпровода будет казаться полый несмотря на то, что объект, в котором осуществляется расчет движения воздушного потока является твердым телом. Также при создании сетки мы задаем функции «inlet (вход)» «outlet

(выход)», движения воздушного потока, направления входа и выхода представлены на рисунке 5, непосредственно в функции Solution.

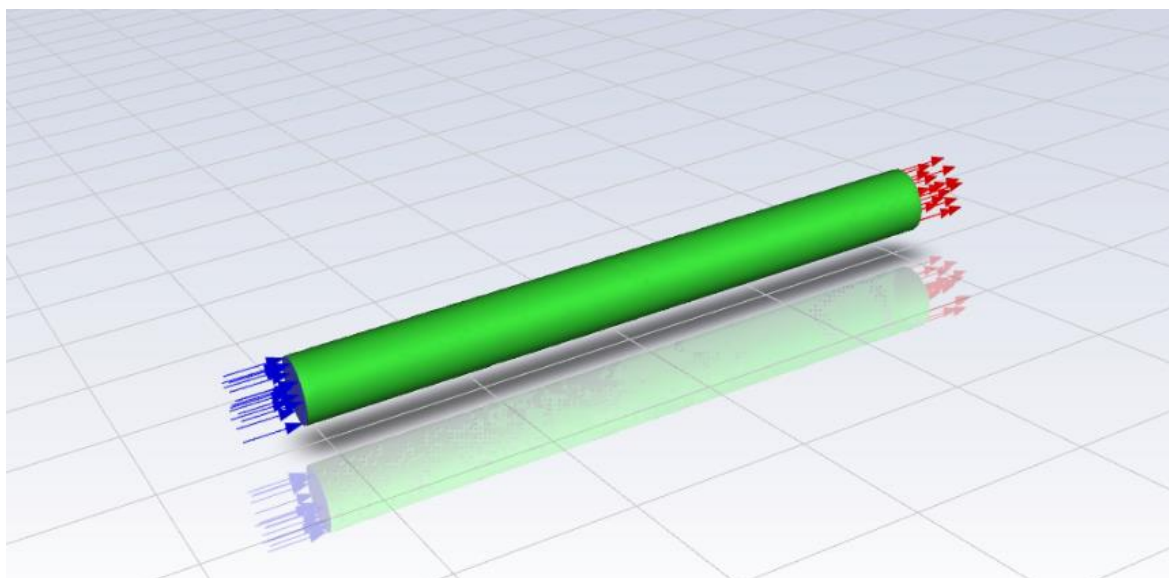


Рисунок 5 – Направления входа и выхода

3. Последним этапом Ansys Fluent является выбор материала (воздух, жидкости), настройка скорости движения воздушного потока, инициализация расчет и выбор количество итераций, в нашем случае их 500 (итерация – результат повторного применения какой-либо математической операции). Когда Ansys Fluent решает уравнения, зависящие от времени, используя неявную формулировку, на каждом временном шаге может потребоваться несколько итераций. Таким образом, путем повторений расчетов на каждом временном шаге, мы получаем результат.

Через аналитический компонент «Результат» можно наблюдать процесс движения воздуха в виде векторных элементов (рисунок 6).

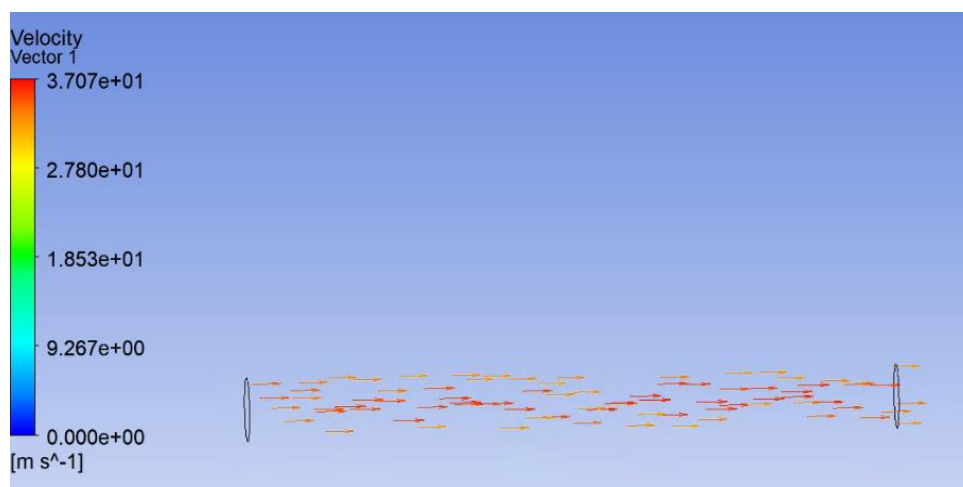


Рисунок 6 – Движения и скорость воздуха в виде вектора, с указанием направления движения

Основные расчетные данные:

- Скорость движения воздушного потока была задана 35 м/с;
- Плотность воздуха 1,225 кг/м<sup>3</sup>.

После окончания расчетов в программе Ansys Fluent запускаем программу Rocky DEM, которая осуществляет загрузку обработанной информации из Fluent Flow.

После загрузки необходимо импортировать ранее созданную модель вставки семяпровода (формат.stl). В качестве семян люцерны посевной, были созданы частицы, представленные на рисунке 7.

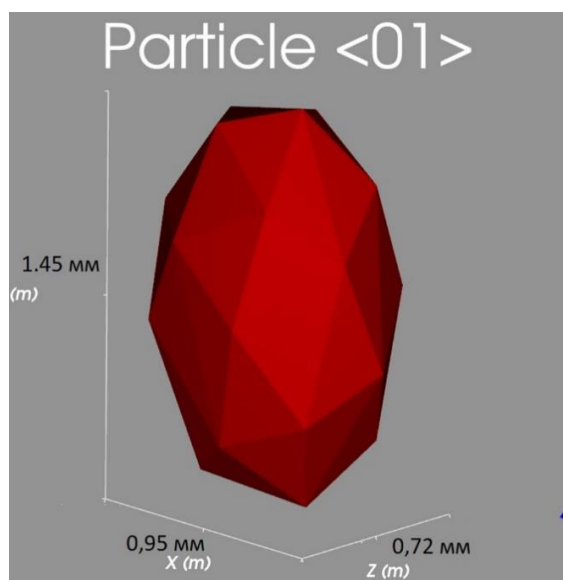


Рисунок 7 – Цифровая геометрическая модель семени люцерны посевной

Для получения адекватной модели и точных статистических данных необходимо осуществить настройку свойства материалов. Каждый материал имеет свои свойства, такие как плотность, Модуль Юнга и Коэффициент Пуассона (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициенты используемые для расчета

Показатель	Частицы	Абразив
Модуль Юнга	1,9*10 <sup>9</sup> Па	4*10 <sup>10</sup> Па
Плотность	1380 кг/м <sup>3</sup>	4000 кг/м <sup>3</sup>
Коэффициент Пуассона	-	0,4
Коэффициент трения при движении частиц	0,3	

Также, как и в программе Mesh, в программе Rocky необходимо создать функцию «inlet (входа)», точка входа расположена непосредственно в начале семяпровода.

Последними этапами настройки Rocky является создание функции «continuous injection», которая подает семена через отверстие для входа и функции «solver», осуществляющая расчет нашей модели. В нашем случае семена подаются в весовом эквиваленте, равным 9 кг/час. Скорость семян будет зависеть от воздушного потока и будет в несколько раз ниже, так как каждые семена имеют вес.

Результат расчета представлен на рисунке 8.

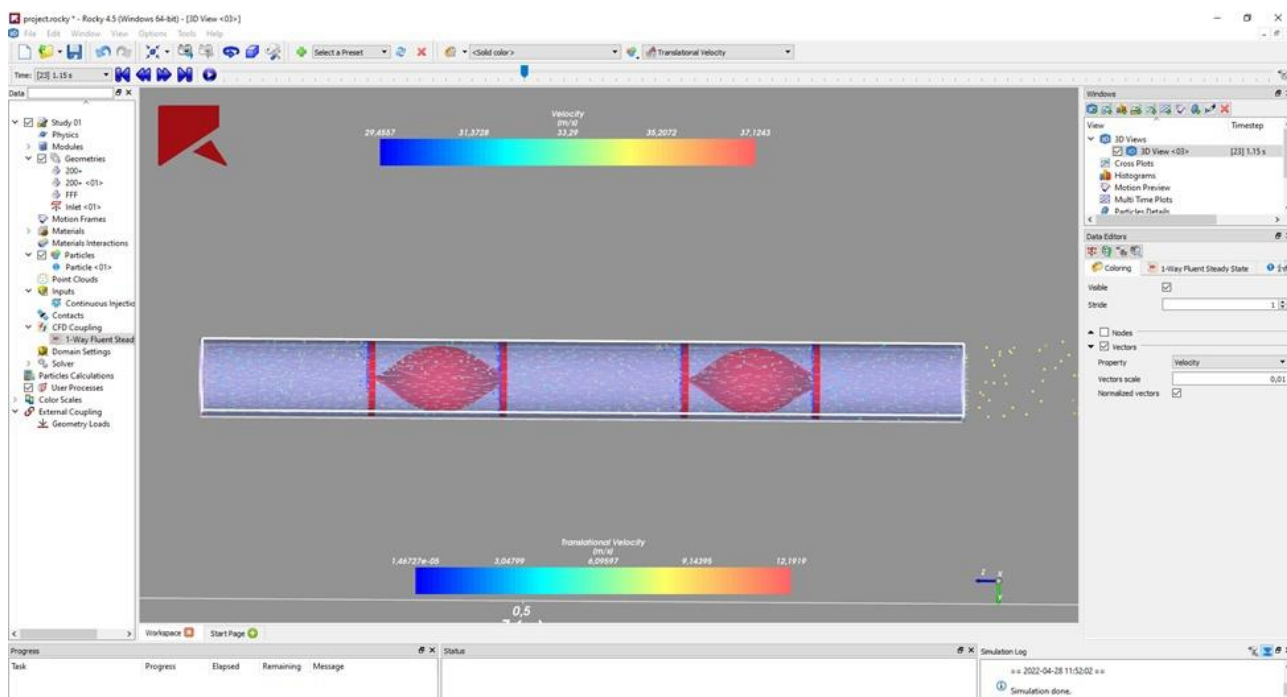


Рисунок 8 – Расчетные данные в программе Rocky DEM

Согласно рисунку 8, на верхней диаграмме отображена скорость воздушного потока, составляющая 35 м/с. На нижней диаграмме отображена поступательная скорость частиц. Как можно заметить по диаграмме, минимальная скорость частиц, имеет отрицательное значение, это связано с тем, что вставки, плотно прилегающие к семяпроводу, оказывают непосредственное влияние на частицы, препятствуя дальнейшему их движению. В свою очередь отрицательная скорость объясняется тем, что частицы, летящие на скорости, ударяются о вставки и тем самым отлетают в обратном направлении, что в свою очередь программа воспринимает как отрицательное значение, так как рассчитывается поступательная скорость. Максимальная скорость частиц составила 12,19 м/с, что в 3 раза ниже заданной скорости воздушного потока, так как частицы имеют свой вес [8-10].

## Литература

- 1.Хасанов Э.Р. Обоснование показателей качества работы скарификатора семян козлятника / Э.Р. Хасанов, Д.И. Маскулов, Р.З. Мусин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019.-№ 3 (51).- С.114-120. DOI: 10.31563/1684-7628-2019-51-3-114-120
- 2.Хасанов Э.Р. Экспериментальные исследования скарифизирующей вставки семяпровода пневматической сеялки [Текст] / Э.Р. Хасанов, Р.З. Мусин, Д.И. Маскулов // Материалы Международной научно-практической конференции «Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК», в рамках XXX Международной

специализированной выставки «Агрокомплекс-2020». – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2020. – Ч. II. – С. 332-336.

3. ANSYS Fluent, Release 2019 R 3, Help System, User's Guide. ANSYS, Inc.

4. Rocky, Release 4.4.2, Help System, DEM Technical Manual.

5. Rocky, Release 4.4.2, Help System, DEM-CFD coupling technical manual.

6. Хасанов Э.Р. Пути повышения качества обработки семян с минимальным травмированием ?Текст? / Э.Р. Хасанов, М.Х. Байгускаров, М.Р. Биктимиров // Материалы XLVIII международной научно-практической конференции «Достижения науки- агропромышленному производству». – Челябинск: ЧГАУ, 2009.-Ч.IV.-С.260-263

7. Хасанов Э.Р. Разработка операционной технологии предпосевной обработки семян козлятника экспериментальным скарификатором ?Текст? / Э.Р. Хасанов, Р.Р. Камалетдинов, Д.И. Маскулов, Р.З. Мусин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020.-№ 1 (53).- С.142-148. DOI: 10.31563/1684-7628-2020-53-1-142-148.

8. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

9. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEОВKR.

10. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.



УДК 631.152.3

**Мухаметгалиев Фарит Нургалиевич***Доктор экономических наук, профессор***Авхадиев Фаяз Нурисламович***Кандидат экономических наук, доцент***Асадуллин Наиль Марсирович***Кандидат технических наук, доцент***Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович***кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**[ilgizar-gg@mail.ru](mailto:ilgizar-gg@mail.ru)*

## ТЕНДЕНЦИИ ТЕМПОВ РОСТА АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

**Аннотация.** Актуальность статьи состоит в выявлении современных тенденций и особенностей развития аграрного сектора экономики Республики Татарстан с учетом последствий пандемии коронавируса и засухи 2021года. Целью является изучение уровня развития регионального аграрного сектора экономики, выявление современных проблем, сдерживающих устойчивое развитие субъектов аграрного бизнеса и обоснование предложений по обеспечению дальнейшего развития регионального сельского хозяйства. В статье рассмотрены современные тенденции развития экономики Республики Татарстан и сельском хозяйстве, вызванные аномальными явлениями последних двух лет, определен уровень развития сельского хозяйства в сравнении с общереспубликанскими показателями, спрогнозировано дальнейшее снижение доли сельского хозяйства в ВРП республики, сделан вывод о необходимости принятия мер по адаптации условиям новых реалий организации бизнес-процессов в аграрном секторе экономики.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, аграрный бизнес, продовольствие, регион, темпы роста, адаптация.

**Farit N. Mukhametgaliev***Doctor of Economics, Professor***Fayaz N. Avkhadiev***Candidate of Economics, Associate Professor***Nail M. Asadullin***Candidate of Technical Sciences, Associate Professor***Ilgizar G. Gaynutdinov***Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**[ilgizar-gg@mail.ru](mailto:ilgizar-gg@mail.ru)*

## TRENDS IN THE GROWTH RATES OF THE AGRARIAN

## ECONOMIC SECTOR

**Abstract.** The relevance of the article lies in revealing current trends and characteristics of agrarian sector development in economy of Tatarstan taking into account consequences of pandemic 2020 and drought in 2021, The purpose is to study the level of regional agrarian sector development, revealing current problems, which restrain stable development of agrarian business subjects and substantiation of offers to provide further development of regional agriculture The article deals with current trends in economic development of

**Keywords:** agriculture, agrarian business, food, region, growth rate, adaptation.

Аграрный сектор экономики Республики Татарстан (РТ) призван решить проблему продовольственного обеспечения населения продуктами питания по доступным основной массе людей ценам в условиях жестких ограничений и санкций со стороны недружественных стран. К выполнению данной задачи в настоящее время вовлечены 450 крупных и средних сельскохозяйственных организаций, 3006 крестьянских фермерских хозяйств (КФХ) и 2,5-3 тысяч индивидуальных предпринимателей, более 472,4 тысяч личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ) [1,2,3]. В сельском хозяйстве Республики Татарстан к сегодняшнему дню сформировалось многообразие форм собственности и форм хозяйствования, иными словами – многоукладная экономика. В развитии агропромышленного комплекса особую роль играют малые формы хозяйствования, которые в 2021 году производили больше половины (51,4%) сельскохозяйственной продукции республики и выступают одним из ведущих секторов развития предпринимательства и повышения деловой активности на сельских территориях. Развитию малых форм хозяйствования в республике способствовало активная реализация федерально-региональных программ государственной грантовой поддержки субъектов малого предпринимательства в сельском хозяйстве [4,5,6].

Республика Татарстан является одним из наиболее важных сельскохозяйственных регионов России, которая за последнее десятилетие по основным макроэкономическим показателям традиционно входит в число регионов-лидеров Российской Федерации. На территории республики производится 4,3% сельскохозяйственной продукции РФ и 15,0% сельскохозяйственной продукции Приволжского федерального округа, деятельность агропродовольственного комплекса позволяет обеспечивать свое население продуктами питания в полном объеме. Из занимаемой земельной площади в размере 6,8 млн. га для ведения сельскохозяйственной деятельности отведены сельхозугодия с площадью 4,5 млн. га, из них 3,4 млн. га являются пахотными землями. В Республике Татарстан на начало 2021 года проживало 3894,1 тыс. чел., трудовой деятельностью в разных секторах экономики заняты 1938,8 тыс. чел., в том числе сельскохозяйственной деятельностью охвачены 142,2 тыс. чел.,

что в долевого отношении составляет 3,6 % численности населения республики и 7,3% – занятых в экономике. Объем валового регионального продукта Республики Татарстан в 2021 году составил 2903,8 млрд. руб., с темпом роста 10,4% по сравнению с предыдущим годом. В структуре валового регионального продукта значительную долю занимают промышленность, строительство, сельское хозяйство и торговля [7,8,9].

По объему сельскохозяйственной продукции Республика Татарстан по результатам 2021 года занимает 7 место среди субъектов Российской Федерации и 1 место в Приволжском федеральном округе (рис.1) [10].

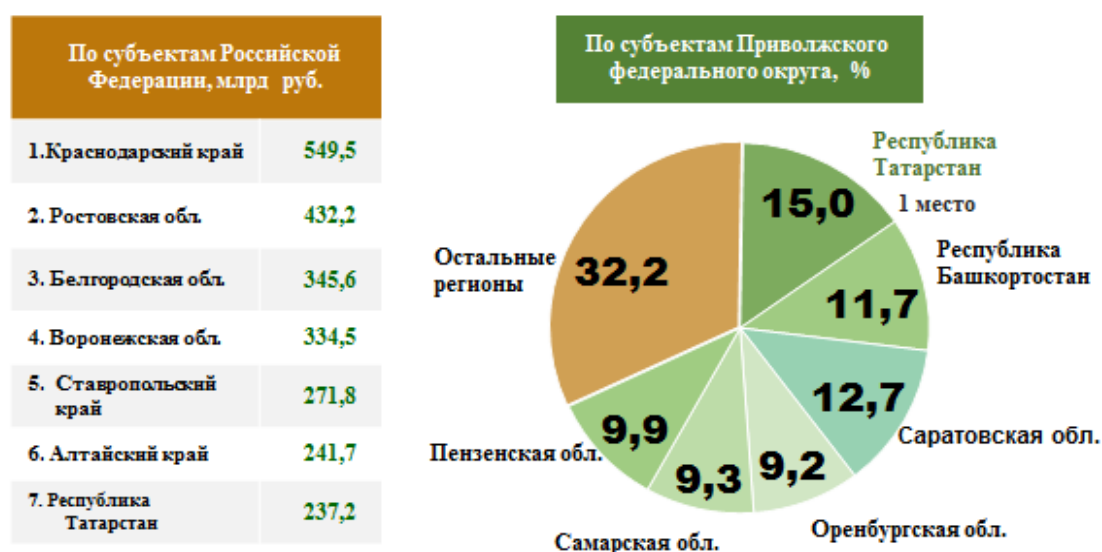


Рисунок 1 – Объем валовой продукции сельского хозяйства РТ и занимаемые позиции среди субъектов РФ (составлен по данным [10])

Доля сельского хозяйства в общей структуре валового регионального продукта Республики Татарстан за 2021 год составила 8,2%, за предыдущие периоды значение удельного веса аграрной деятельности менялось в пределах от 8 до 11%. В целом объем продукции сельского хозяйства в 2021 году снизился на 9,1% в сопоставимых ценах к уровню 2020 года и составил 237,2 млрд. руб. Республика Татарстан по основным показателям развития сельского хозяйства традиционно входит в число передовых регионов Российской Федерации [11,12,13]. Динамика относительных показателей темпов роста валового регионального продукта (ВРП) РТ и объема производства продукции сельского хозяйства за период 2017-2021 гг. представлена на рисунке 2.

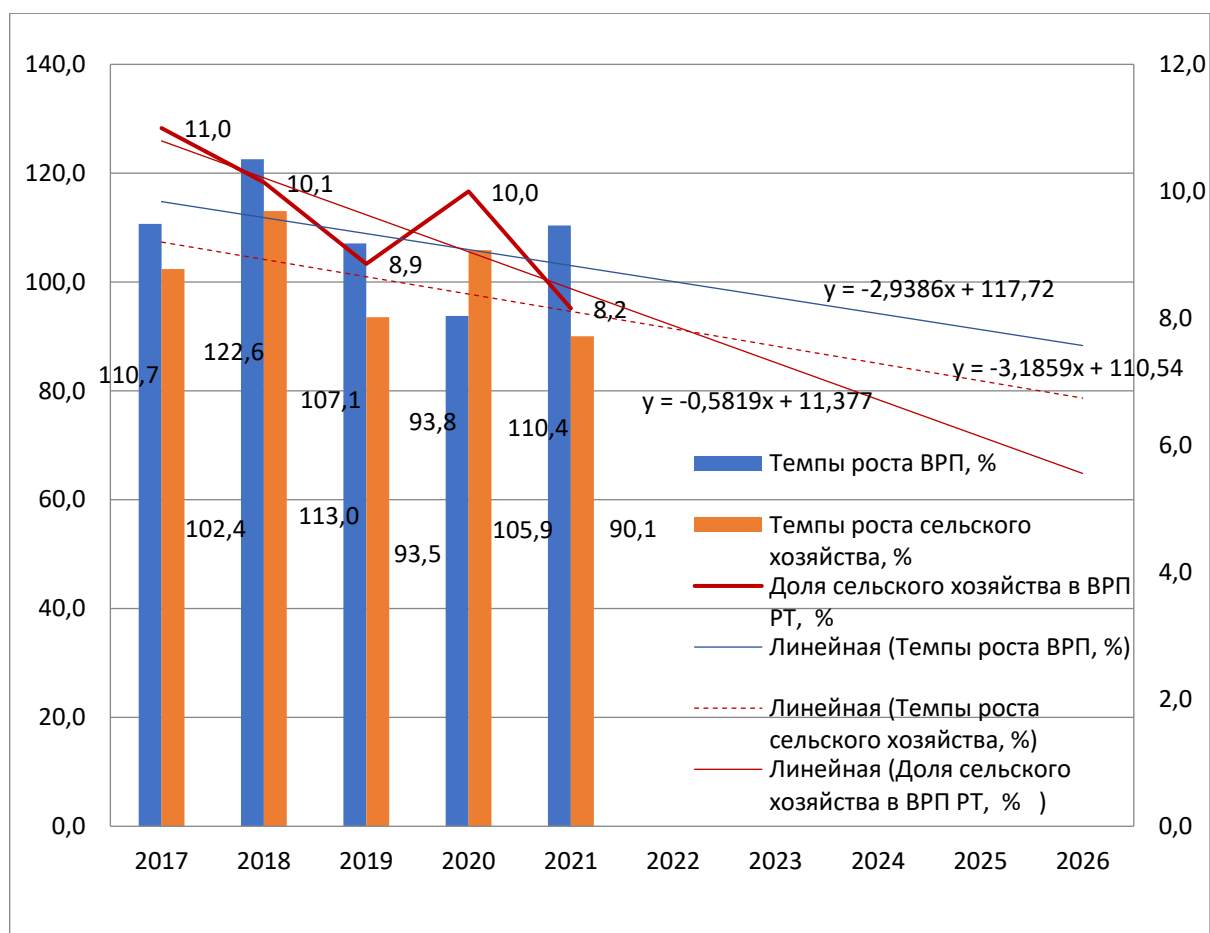


Рисунок 2 – Динамика относительных показателей темпов роста валового регионального продукта и объема производства продукции сельского хозяйства Республики Татарстан за 2017-2021 гг., % (составлен по данным [10])

Данные рисунка 2 свидетельствуют о тенденции снижения темпов развития экономики Республики Татарстан со среднегодовым трендом снижения 2,9 %, а темпы роста аграрного сектора экономики уменьшаются в среднем на 3,1%. В связи с этим необходимо отметить, что субъекты аграрного бизнеса в темпах развития отстают от общего поступательного развития экономики республики [14,15,16]. Программа стратегического развития РТ до 2030 г., в целях поступательного развития экономики предусматривает ежегодные темпы роста по всем отраслям не менее 5 процентов. В рамках данной программы аграрный сектор экономики РТ сильно отстает в темпах развития от других отраслей экономики [17,18,19]. Такая ситуация приводит к постепенному снижению удельного веса сельскохозяйственной продукции в структуре ВРП Татарстана. Причиной тому является высокий уровень конкуренции между отраслями экономики республики. В последние годы в республике высокими темпами развиваются предприятия отрасли добычи полезных ископаемых, переработки нефтехимической продукции, IT индустрии, машиностроения, строительного бизнеса [20,21,22]. Несмотря на статус приоритетности в развитии аграрный сектор экономики из-за высокой степени фондоемкости, требующей больших инвестиционных вливаний,

подверженности высоким рискам природно-климатического характера и других особенностей ведения аграрного бизнеса, уступает в конкурентной борьбе по темпам роста более динамично развивающимся отраслям [23,24]. Сложившийся тренд за последние пять лет, в случае его продолжения, приведет к снижению в последующие годы доли сельского хозяйства в ВРП республики от 10-11% до 6-7%. Особенность ситуации в том, за последние два года на развитие экономики существенное влияние оказали пандемия коронавируса и аномальная засуха 2021 года, приводившие к снижению относительных показателей темпов роста экономики РТ и сельскохозяйственной отрасли [25, 26]. Преодоление последствий этих рискованных явлений требует выявления основных факторов активизации точек роста и принятия мер по адаптации условиям новых реалий организации бизнес-процессов в реальном секторе экономики, особенно в аграрном секторе экономики для обеспечения устойчивого развития субъектов аграрного бизнеса и деловой активности в сельской местности на основе анализа показателей за последние годы.

### Литература

1. Агропромышленный комплекс в системе реализации доктрины продовольственной безопасности / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, А. С. Лукин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 11(221). – С. 322-327.
2. Organizational and economic mechanism of improving the efficiency of grain production at the regional level / A. R. Battalova, O. A. Ignatjeva, F. N. Mukhametgaliev, L. F. Sitdikova // International Journal on Emerging Technologies. – 2019. – Vol. 10. – No 2. – P. 112-116.
3. Мухаметгалиев, Ф. Н. Проблемы инновационного развития сельского хозяйства в условиях предстоящего вступления России во Всемирную торговую организацию / Ф. Н. Мухаметгалиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 48-51.
4. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.
5. Мухаметгалиев, Ф. Н. Экономический механизм функционирования подразделений сельскохозяйственных предприятий / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2000. – 190 с.
6. Зиганшин, Б. Г. Совершенствование методики оценки земель на основе результатов паспортизации полей / Б. Г. Зиганшин, Л. Ф. Ситдикова // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 6. – С. 42-45.
7. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107

8. Основные направления совершенствования системы агролизинга / А. Р. Валиев, Ф. Н. Мухаметгалиев, Р. К. Ситдииков, Ф. Ф. Хурамшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 10-13.

9. Мухаметгалиев, Ф. Н. Формирование и функционирование экономического механизма хозяйствования в организациях аграрной сферы / диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Мухаметгалиев Фарит Нургалиевич. – Саратов, 2002. – 409 с.

10. Итоги социально-экономического развития Республики Татарстан в 2021 году / [https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub\\_2678510.pdf](https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2678510.pdf)

11. Тенденции развития зернопроизводства в условиях импортозамещения / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 117-122.

12. Export potential of the regional grain sector / F. Mukhametgaliev, L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, A. Battalova // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00114.

13. Development of integration processes in the agricultural sector / F. Mukhametgaliev, L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, A. Battalova // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00116.

14. Structural changes in the rural economy / L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, F. Mukhametgaliev, A. Zh. Bukharbayeva // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00115.

15. Особенности современной Российской аграрной политики / А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Ф. Мухаметгалиева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 65-67.

16. Авхадиев, Ф. Н. Повышение устойчивости производства зерна (на материалах Республики Татарстан) / Ф. Н. Авхадиев, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 4(42). – С. 104-108.

17. Экономическая эффективность использования биологических препаратов в технологии возделывания многолетних трав / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Сафиоллин, А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев // Финансовый бизнес. – 2021. – № 3(213). – С. 183-187

18. Гайнутдинов, И. Г. Состояние и особенности развития животноводческих отраслей в России и за рубежом / И. Г. Гайнутдинов, Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 86-95.

19. Особенности технического перевооружения субъектов аграрного бизнеса / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 12(222). – С. 391-397.

20. Проблемы повышения эффективности кормопроизводства и обеспечения сбалансированности кормления животных / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, И. Ш. Мадышев, И. Ш. Мадышева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 162-165.

21. Economic problems of russia's grain complex competitiveness system in the world market / A. R. Battalova, R. S. Tukhvatullin, F. N. Mukhametgaliev [et al.] // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2021. – Vol. 13. – No 12. – P. 4475-4479.

22. Зависимость эффективности аграрного бизнеса от внешних и внутренних факторов (на примере Республики Татарстан) / И. Г. Гайнутдинов, Н.Д. Александрова, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 108-113.

23. Организационно-экономические проблемы развития аграрного сектора экономики / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, А.С. Лукин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 7(217). – С. 62-66.

24. Современные тенденции и особенности развития аграрного бизнеса / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2022. – № 2. – С. 66-72.

25. Ситдикова, Л. Ф. Проблемы повышения конкурентоспособности региональной сельской экономики / Л. Ф. Ситдикова // Финансовый бизнес. – 2021. – № 9(219). – С. 166-169.

26. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Мухаметгалиев Ф.Н., Авхадиев Ф. Н.,  
Асадуллин Н.М., Гайнутдинов И.Г., 2022

УДК 631.3

**Нуруллин Эльмас Габбасович**  
*Доктор технических наук, профессор*  
*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*nureg@mai.ru*

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК ПО СОЗДАНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК**

**Аннотация.** В статье обзорно представлены основные результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию и созданию новых технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии производства и переработки зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Отражены перспективные направления поисковых научных исследований по разработке комбинированного энергообеспечения предприятий АПК и труднодоступных местностей на основе нетрадиционных источников энергии, также созданию и применению интеллектуальных технических систем в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Названы учёные-педагоги и их студенты, внёсшие и продолжающие вносить весомый вклад в развитие науки в данных направлениях. Приведены названия предприятий, организаций, учреждений, совместно с которыми проводятся исследования и осуществляется внедрение результатов выполненных исследований и разработок в производство.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, техника и технологии, производство и переработка зерна, энергоресурсосбережение, экологическая безопасность.

**Elmas G. Nurullin**  
*Doctor of Technical Sciences, Professor*  
*nureg@mai.ru*  
*Kazan State Agrarian University, Kazan. Russia*

## **MAIN DIRECTIONS, RESULTS AND PROSPECTS OF SEARCH SCIENTIFIC RESEARCH AND DEVELOPMENT ON THE CREATION OF TECHNICAL MEANS PROVIDING ENERGY-RESOURCE-SAVING AND ENVIRONMENTALLY SAFE TECHNOLOGIES IN AIC**

**Abstract.** The article presents an overview of the main results of research and development work to improve and create new technical means that provide energy-saving and environmentally friendly technologies for the production and processing of grain, leguminous, cereal crops. Promising directions of



exploratory scientific research on the development of combined energy supply for agro-industrial complex enterprises and hard-to-reach areas based on non-traditional energy sources, as well as the creation and application of intelligent technical systems in the technologies of production and processing of agricultural products are reflected. Scientists-teachers and their students who have made and continue to make a significant contribution to the development of science in these areas are named. The names of enterprises, organizations, institutions are given, together with which research is carried out and the results of research and development are introduced into production.

**Keywords:** agriculture, machinery and technology, grain production and processing, energy saving, environmental safety

**Введение.** Научные исследования по направлению совершенствования и созданию новых технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в АПК, начали формироваться в конце прошлого века и продолжают развиваться под влиянием глобальных научно-технических, экологических, экономических вызовов. Важную роль здесь играла также необходимость сохранения и возрождения сельскохозяйственного производства в условиях экономических реформ, которые происходили в стране в 90-х годах прошлого столетия. Локомотивом в данном направлении выступают научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по совершенствованию и созданию новых технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии производства и переработки зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Наиболее перспективными направлениями поисковых научных исследований являются разработка комбинированного энергообеспечения предприятий АПК и труднодоступных местностей на основе нетрадиционных источников энергии, научных основ создания и применению интеллектуальных технических систем в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Исследования проводились и проводятся в соответствии с:

- общесоюзными комплексными научно-техническими программами с государственной регистрацией;
- указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. №350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства»;
- федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017 – 2025 годы;
- программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 – 2030 г.);
- республиканскими программами развития АПК;
- программами и планами Минсельхоза России и Минсельхозпрода Республики Татарстан;

– планами НИР Казанского СХИ (1990-1995 г.г.), Казанской ГСХА (1995-2005 г.г.), Казанского ГАУ с 2005 года.

Цель работы – информирование научно-образовательного сообщества, производства и других заинтересованных категорий общества результатами и перспективами научных исследований и разработок по созданию технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в АПК.

**Результаты и обсуждение.** Поисковые исследования и разработки по созданию технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в АПК, осуществляются под общим научным руководством д.т.н., профессора Нуруллина Э.Г. в следующих направлениях [1,2].

1. Разработка теоретических основ и новых технических средств для переработки зерна крупяных и масличных культур. (соруководители: к.т.н., доценты: Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Маланичев И.В.; основные партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казанская государственная архитектурно-строительный университет) [3-5].

2. Разработка новых технологий и технических средств послеуборочной обработки и подготовки семян зерновых культур (соруководитель – к.с/х.н., доцент Еров Ю.В., партнёры: Ассоциация «Элитные семена Татарстана») [6-8].

3. Разработка новых технологий и технических средств для предпосевной обработки семян зерновых культур (соруководители: к.т.н., доцент, Халиуллин Д.Т., к.т.н. Салахов И.М.; партнёры: ООО «Казаньсельмаш», АО «Татагрохимсервис») [9-13].

4. Исследование травмирования семян зерновых культур в сельскохозяйственных машинах (соруководители: д.с/х.н., профессор Сафин Р.И., к.с/х.н., доцент Еров Ю.В.; партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, Ассоциация «Элитные семена Татарстана») [14-19].

5. Совершенствование сеялок с центральным дозированием и пневмотранспортом высеваемого материала (соруководитель: к.т.н., доцент Халиуллин Д.Т.; партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, ПК ООО «Агромастер») [20-22].

5. Разработка системы комбинированного энергообеспечения сельскохозяйственных предприятий с использованием нетрадиционных источников (соруководитель – магистр Местников Н.П.; партнёры: Казанский государственный энергетический университет, Северо-восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, ФГБУН ФИЦ «Институт физико-технических проблем севера им. В.П. Ларионова сибирского отделения РАН, университет Аль-баас Сирийской Арабской Республики) [23-26].

6. Разработка научных основ создания и применения интеллектуальных технических систем в технологиях производства и

переработки сельскохозяйственной продукции (соруководители: инженер Нуруллин Э.Э., магистр Файзуллин Р.А.; партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, Университет Иннополис) [27-33].

7. Разработка концептуальной модели интеграции водоочистки, биоэнергетики и аквакультуры (соруководитель: Ph.d., профессор Клиффорд Федлер; партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, Техасский технический университет) [34].

8. Разработка пневмовыгрузного устройства зерноуборочного комбайна (соруководители: к.т.н., доценты Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т.; партнёры: Минсельхозпрод Республики Татарстан, Ростсельмаш).

Основные результаты исследований.

А). Подготовка кадров высшей квалификации.

1. Защита диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук по научной специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства по теме: «Разработка основ теории и машин пневмомеханического шелушения зерна крупяных культур» (Нуруллин Э. Г., 2005 г.).

2. Защита пяти диссертаций на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства по темам:

– «Разработка и обоснование параметров пневмомеханической установки для шелушения зерна гречихи» (Нуруллин Э.Г., 1995 г.);

– «Разработка и исследование пневмомеханического шелушителя» (Дмитриев А.В., 2003 г.);

– «Обоснование параметров пневмомеханического шелушителя на основе моделирования технологического процесса» (Маланичев И.В., 2009 г.);

– «Разработка конструкции и обоснование параметров обрушивателя семян подсолнечника пневмомеханического типа» (Халиуллин Д.Т., 2011 г.);

– «Разработка и обоснование параметров пневмомеханического протравливателя семян зерновых культур» (Салахов И.М., 2014 г.).

В настоящее время над докторскими диссертациями работают:

– к.т.н., доцент Дмитриев А.В. по теме «Разработка теории пневмомеханических рабочих органов машин для переработки зерна»;

– к.т.н., доцент Халиуллин Д.Т. по теме «Научное обоснование и разработка рабочих органов пневматического типа для производства продукции растениеводства».

Над кандидатскими диссертациями работают:

– преподаватель-исследователь Минсагиров М.Ф. по теме «Разработка и обоснование параметров распределителя сеялок с центральным дозированием и пневмотранспортом высеваемого материала»;

– аспирант Зайнутдинов И.Р. по теме «Разработка и обоснование параметров пневмозагрузочного устройства для протравливателей семян зерновых культур»;

– аспирант Файзуллин Р.А. по теме «Разработка и обоснование параметров пылеочистительного устройства протравочных машин».

Б). Внедрение и экономический эффект.

Результаты теоретических, экспериментальных исследований и опытно-конструкторских работ внедрены с экономическим эффектом в сельскохозяйственных, зерноперерабатывающих и машиностроительных предприятиях, проектно-конструкторских организациях Республики Татарстан и Российской Федерации.

Разработаны рекомендации и конструкторская документация на пять типов машин, которые внедрены в проектные разработки семи организаций в масштабах Российской Федерации.

Изготовлены и внедрены в производство пять типов машин для шелушения зерна крупяных культур, обрушивания семян подсолнечника, протравливания семян зерновых культур.

Научно-обоснованы, созданы и внедрены ресурсосберегающие технологии и машины, обеспечивающие послеуборочную обработку зерна и подготовку семян с высоким качеством и репродуктивными свойствами.

Освоено серийное производство трёх модельных рядов зерно-семяочистительных машин нового поколения марки СМВО, которые обладают технической новизной, и по сравнению с аналогами дополнительно выделяют 5...15 % щуплых, травмированных, недоразвитых семян, повышают выровненность, в результате чего снижается травмированность и заболеваемость семян. За 2004-2021 годы выпущено и реализовано всего 495 единиц различных марок семяочистительных машин марки СМВО.

Разработаны и построены новые, модернизированы существующие технологические линии на основе машин собственного производства и других производителей, которые обеспечивают подготовку семян с высоким репродуктивным потенциалом и качеством, отвечающим требованиям государственных стандартов. Технологические линии, в составе которых установлены машины марки СМВО, увеличивают полевую всхожесть семян на 5...10 %, при сокращении времени появления всходов на 2...3 дня, таким образом увеличивается число продуктивных колосьев, что в конечном итоге повышает урожайность на 4...8 центнеров с каждого гектара посевов.

Внедрение разработанных машин и технологических линий повышают выход семян в зависимости от культуры на 3...5 %, коэффициент размножения в 1,2 раза, снижает себестоимость на 4...8 % и повышает рентабельность на 10...12 процентов.

В общей сложности созданы 243 высокопроизводительных линий, обеспечивающих реализацию ресурсосберегающих и экологически чистых технологий послеуборочной обработки зерна и подготовки семян.

Разработаны новые протравочные машины, которые снижают травмирование и повышают качество предпосевной обработки семян зерновых культур. Техническая новизна их подтверждена пятью патентами Российской Федерации.

Разработан новый вибросепаратор для предварительной очистки зерна, который в настоящее время проходит исследования в производственных условиях.

Ведутся научно-исследовательские и производственные изыскания по совершенствованию конструкции машин марки СМВО с целью расширения их функциональных возможностей и повышения универсальности.

Экономическая эффективность от применения семяочистительных машин марки СМВО составляет до 500 тыс. Рублей в год, в расчёте на одну единицу.

Подготовка элитных семян на внедрённых технологических линиях даёт экономию 252-684 рублей на каждый гектар за счёт снижения нормы высева на 14-38 кг/га и обеспеченном повышении качества семян.

Разработаны рекомендации по строительству и реконструкции зерноочистительно-сушильных комплексов, обеспечению качества уборки хлебов, послеуборочной обработки зерна и семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур.

Разработаны рекомендации по совершенствованию технологий и технических средств производства семян зерновых культур, обеспечивающих снижение их травмирования семян, внедрение которых в отдельных сельскохозяйственных предприятиях обеспечило повышение биологической урожайности сортов яровой пшеницы на 4,5...7,3 центнера с гектара.

Разработаны теоретические основы комбинированного энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий и труднодоступных мест на основе традиционных и альтернативных источников (ветер, солнце, биомасса).

Разработаны, обоснованы параметры и проведены экспериментальные исследования малогабаритной гибридной электростанции для труднодоступных мест на основе солнечных батарей и ветрогенератора.

Результаты научных исследований внедрены в учебные процессы образовательных учреждений страны и используются при обучении студентов и аспирантов, переподготовке и повышении квалификации кадров для АПК и других отраслей.

В). Гранты, победы в конкурсах, участие в конференциях публикации.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы неоднократно становились победителями и призёрами конкурсов и обладателями грантов всероссийского и регионального уровня, в числе которых:

– грант правительства Республики Татарстан для исследования сельскохозяйственных технологий и системы подготовки кадров Германии (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г.) – 2006 г.;

– грант по программе «Алгарыш» Республики Татарстан для совместных исследований в области биотехнологий с Техасским техническим университетом США (д.т.н., профессор. Нуруллин Э.Г.) – 2008 г.;

– победа на конкурсах «50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан» проводимых совместно с Российским фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в номинациях:

«Старт 1» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г., к.т.н., доценты: Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т.) – 2008 г.;

«Старт инноваций» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г., аспирант Салахов И.М.) – 2009 г.;

«Молодежный инновационный проект» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г., аспирант Салахов И.М.) – 2009 г.;

«Старт 1-приоритет» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г., аспирант Салахов И.М.) – 2012 г.;

«Инновации в высшем образовании» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г.), – 2015 г.,

«Старт 2» (д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г.) – 2016 г.

По результатам исследований ежегодно публикуется 3..5 научных работ в международных изданиях Scopus и Web of Science, 7...10 статей в изданиях рекомендованных ВАК России, 1...2 монографий, патентным ведомством России выдается 6...8 патентов на изобретения, полезные модели и положительные решения о выдаче патентов. Всего опубликовано: монографий – 8; публикаций в изданиях: рекомендуемых ВАК более 70, цитируемых в международных базах данных более 50. Патентов – более 60.

Результаты научных исследований и опытно-конструкторских работ по тематике научных направлений ежегодно представляются на международных, всероссийских и региональных конференциях, выставках, конкурсах.

Г). Научно-исследовательская работа студентов (НИРС).

Ежегодно по разносторонней тематике в рамках основных направлений исследований научно-исследовательской и опытно-конструкторской работой занимаются 40...50 студентов.

На основе своих исследований ежегодно защищают 10...12 выпускников магистратуры и выпускные квалификационные работы более 50 студентов бакалавриата. Многие из них носят научно-исследовательский характер, некоторые результаты которых рекомендуются Государственной Аттестационной Комиссией для внедрения в производство.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы обучающихся неоднократно становились победителями и призёрами конкурсов всероссийского и регионального уровней, в числе которых:

- призовое 3-е место в конкурсе аграрных вузов России «Лучшая инновационная работа в области механизации сельскохозяйственной техники», который проходил в рамках международной выставки «Агросалон» в Москве в 2018г. (Зайнутдинов И.Р. – научный руководитель Нуруллин Э.Г.);

- Всероссийский конкурс на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений Минсельхоза России по номинации «Агроинженерия»: (2019, 2021 г.г. – Файзуллин Р.А., победитель на 1-этапах, призёр на 2- этапах, участник 3-этапов (научный руководитель Нуруллин Э.Г.); 2018 г. – Хасанов Ф.Ф. 3-е место, 2020 г. Галявиев И.Ф. 2-место (научный руководитель Дмитриев А.В.):

- победа на научном конкурсе и присуждение стипендии академии наук Республики Татарстан (Файзуллин Р.А. – научный руководитель Нуруллин Э.Г.) – 2019, 2021 г.г.;

- призовые места в студенческих научных конференциях Казанского ГАУ, КазанскогоГЭУ (Файзуллин Р.А. – научный руководитель Нуруллин Э.Г.) – 2017-2021 г.г.;

- победа на Всероссийском инженерном конкурсе (Шайхутдинов Э.И.– научные руководители Халиуллин Д.Т., Хусаинов Р.К.) – 2018 г.;

- Международный интеллектуальный конкурс студентов, аспирантов, докторантов «Discovery science: University», 2018г: Далалеева М.И. 1-место, Хасанов Ф.Ф. 2-место (научный руководитель Дмитриев А.В.)

Д). Финансирование научных исследований.

Ежегодная сумма финансирования исследований по тематике научных исследований направления за счёт выигранных грантов, хоздоговорных исследований, других бюджетных и внебюджетных источников составляет 550...600 тысяч рублей.

С результатами выполненных исследований подробно можно ознакомиться в публикациях, основные из которых представлены в списке литературы.

**Выводы.** Научные исследования по созданию технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в АПК, осуществляются по разной тематике с целью смягчения глобальных научно-технических, экологических, экономических вызовов, также решения конкретных проблем и задач сельскохозяйственных предприятий. Изыскания осуществляются совместно с отечественными и зарубежными учёными и научно-образовательными центрами из других стран. Партнёрами исследований и разработок выступают крупные машиностроительные, сельскохозяйственные и другие предприятия, организации, учреждения, совместно с которыми осуществляется внедрение полученных результатов [35-37].

Исследования проводились и проводятся в соответствии с государственной политикой, международными и отечественными программами в области науки, сельского хозяйства, экологии.

Основным направлением являются научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по совершенствованию и созданию новых технических средств и технологий производства и переработки зерновых, зернобобовых, крупяных культур, результаты которых отражены в многочисленных публикациях международного, всероссийского, регионального и других уровней.

Наиболее перспективными направлениями поисковых научных исследований выступают разработки по комбинированному энергообеспечению предприятий АПК и труднодоступных местностей на основе нетрадиционных источников энергии, созданию научных основ и применению интеллектуальных технических систем в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Представленные в работе материалы могут представлять интерес и быть полезными для отечественного и международного научно-образовательного сообщества, производства и других заинтересованных категорий общества.

### Литература

1. Нуруллин, Э. Г. Основные результаты научного направления по созданию новых технических средств пневмомеханического типа для реализации энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства и переработки зерна / Э. Г. Нуруллин // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 109-116. – EDN LPDQOZ.

2. Нуруллин, Э. Г. Тенденции развития техники в растениеводстве / Э.Г. Нуруллин // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 387-396. – EDN QOZNZI.

3. Andrey Dmitriev, Bulat Ziganshin, Damir Khaliullin, Alexey Aleshkin. Study of efficiency of peeling machine with variable deck. 19<sup>th</sup> International Scientific Conference Engineering for Rural Development, Volume 19 May 20-22, 2020/ Latvia University of Life Sciences and Technologies Faculty of Engineering, Jelgava, 2020 – P. 1053 – 1058.

4. Ravil Ibyatov, Andrey Dmitriev, Bulat Ziganshin, Damir Khaliullin and Alsu Zinnatullina. Mathematical modeling of the grain trajectory in the



workspace of the sheller with rotating decks. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). BIO Web Conf. Vol.17, 00093, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700093>.

5. Халиуллин, Д.Т. Шелушители аэромеханического типа / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев // Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Казань, 2020. С. 356-360.

6. Нуруллин, Э. Г. Основные направления инноваций в семеноводстве зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, Ю. В. Еров, И. Х. Габдрахманов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 172-178. – EDN INNXDO.

7. Нуруллин, Э. Г. Модельный ряд универсальных пневмосортировальных машин для семян зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, Ю. В. Еров, И. Х. Габдрахманов [и др.] // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 111-120. – EDN ТКСАГФ.

8. Нуруллин, Э. Г. Методика сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, Р. А. Файзуллин, И. Р. Зайнутдинов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 304-308. – EDN NCAEVS.

9. Зайнутдинов, И. Р. Функциональные модели машин для осуществления нового способа протравливания семян зерновых культур / И. Р. Зайнутдинов, Р. А. Файзуллин, Э. Г. Нуруллин // Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова, Нальчик, 22–23 декабря 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 114-117. – EDN ХМЕУНЕ.

10. Нуруллин, Э. Г. Пневмозагрузочное устройство для мобильных протравливателей семян зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, И. Р.

Зайнутдинов, Р. А. Файзуллин // Нива Поволжья. – 2021. – № 3(60). – С. 142-151. – DOI 10.36461/NP.2021.60.3.019. – EDN PSZEWK.

11. Файзуллин, Р. А. Протравливатель семян зерновых культур с пневмоагрегатно-пылеочистительным устройством / Р. А. Файзуллин, Э. Г. Нуруллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-138. – EDN THAXCT.

12. Нуруллин, Э. Г. Новый способ протравливания семян зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, И. Р. Зайнутдинов, Р. А. Файзуллин // Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова, Нальчик, 22–23 декабря 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 145-148. – EDN ABASMN.

13. Nurullin, E. G. Modeling of grain processing in a pneumomechanical dresser / E. G. Nurullin, R. I. Ibyatov, A. Dmitriev, D. T. Khaliullin // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00077. – EDN EBNUGJ.

14. Нуруллин, Э. Травмирование зерна в комбайнах / Э. Нуруллин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(58). – С. 104-112. – DOI 10.31563/1684-7628-2021-58-2-104-112. – EDN AXKKIH.

15. Нуруллин, Э. Г. Травмирование зерна пшеницы на мобильной протравочной машине / Э. Г. Нуруллин, Р. А. Файзуллин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 689-691. – EDN AKLWAK.

16. Нуруллин, Э. Г. Травмирование семян пшеницы на германских зерноочистительных машинах «Петкус» в составе технологической линии / Э. Г. Нуруллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 73-84. – EDN UFQCHU.

17. Нуруллин, Э. Г. Травмирование семян пшеницы на отечественных зерноочистительно-сортировальных машинах в составе технологической линии / Э. Г. Нуруллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 84-94. – EDN GZGWJA.

18. Нуруллин, Э. Г. Экспериментальное определение травмирования семян пшеницы в зерновой сеялке с высевальным аппаратом катушечного типа / Э. Г. Нуруллин // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 04–05 февраля 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 105-108. – EDN JBIUWC.

19. Нуруллин, Э. Г. Экспериментальное исследование травмирования семян пшеницы в загрузчике сеялок / Э. Г. Нуруллин, И. Р. Зайнутдинов, Р. А. Файзуллин // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: Сборник научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Хазретали Умаровича Бугова, Нальчик, 22–23 декабря 2020 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2020. – С. 124-128. – EDN HFHZBT.

20. Халиуллин, Д.Т. Сошник для подпочвенного разбросного посева / Д.Т. Халиуллин, Р.И. Константинов, И.Ш. Гафурзянов // Наука, технологии, кадры – основы достижений прорывных результатов в АПК. Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции. Казань, 2021. С. 494-501.

21. Numerical simulation of two-phase “Air-Seed” flow in the distribution system of the grain seeder / S. G. Mudarisov, I. D. Badretdinov, Z. S. Rakhimov [et al.] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Vol. 168. – P. 105151. – EDN ARDGBA.

22. Нуруллин, Э. Г. Пневмомеханический распределитель сеялки с центральным дозированием высеваемого материала / Э. Г. Нуруллин, М. Ф. Минсагиров // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 72-77. – EDN YNXLCR.

23. Нуруллин, Э. Г. Методические предпосылки по разработке комбинированной системы электроснабжения сельскохозяйственного предприятия с применением нетрадиционных источников энергии / Э. Г. Нуруллин, Э. Э. Зайнутдинова, И. А. Салахутдинов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 26-32. – EDN WULPRH.

24. Местников, Н. П. Исследование зависимости электроэнергетических процессов солнечной электростанции СЭ-150 / Н. П. Местников, А. М. Н. Альзаккар, Э. Г. Нуруллин // Диспетчеризация и управление в электроэнергетике: Материалы XV Всероссийской открытой молодежной научно-практической конференции, Казань, 21–22 октября 2020 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2020. – С. 55-57. – EDN YVNVFQ.

25. Местников, Н. П. Комбинированное электроснабжение труднодоступных объектов сельского хозяйства Дальнего Востока и Арктики / Н. П. Местников, Э. Г. Нуруллин // Диспетчеризация и управление в электроэнергетике: XIV Всероссийская открытая молодежная научно-практическая конференция, Казань, 06–08 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2019. – С. 112-118. – EDN DVYYMM.

26. The artificial power system networks stability control using the technology of neural network / A. M. N. Alzakkar, I. M. Valeev, N. P. Mestnikov, E. G. Nurullin // E3S Web of Conferences: 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019, Kazan, 18–20 сентября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2019. – P. 05002. – DOI 10.1051/e3sconf/201912405002. – EDN ICZZLL.

27. Халиуллин, Д.Т. Интеллектуальные системы посевных машин / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев, Б.Г. Зиганшин // Динамика механических систем. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева. Казань, 2021. С. 183-191.

28. Фокин А.И. Автоматизированная доильная установка добровольного доения / А.И. Фокин, Д.Т. Халиуллин, И.И. Кашапов, Р.Р. Лукманов, К. Хуссейн // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. Казань, 2021. С. 141-150.

29. Нуруллин, Э. Г. Теоретическое обоснование маршрута комбинированного рободрона-опрыскивателя для точного опрыскивания посевов / Э. Г. Нуруллин, Р. А. Файзуллин, Э. Э. Нуруллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 154-149. – EDN WLZXBS.

30. Нуруллин, Э. Г. Алгоритм работы рободрона-опрыскивателя / Э. Г. Нуруллин, Р. А. Файзуллин, Э. Э. Нуруллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 141-145. – EDN YDHZSY.

31. Файзуллин, Р. А. Модель комбинированного дрона-робота для точного опрыскивания полей / Р. А. Файзуллин, Э. Э. Нуруллин, Э. Г. Нуруллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань:

Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 243-246. – EDN YVNP UU.

32. Файзуллин, Р. А. Технология точного опрыскивания посевов с воздуха / Р. А. Файзуллин, Э. Э. Нуруллин, Э. Г. Нуруллин // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 11–12 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 77-80. – EDN KLCKXP.

33. Нуруллин, Э. Г. Многофункциональный рободрон-опрыскиватель / Э. Г. Нуруллин, Э. Э. Нуруллин, Р. А. Файзуллин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4(29). – С. 356-365. – EDN YQVPBV.

34. Некоторые аспекты технического обеспечения органического земледелия / Э. Г. Нуруллин, И. Р. Зайнутдинов, М. Ф. Минсагиров, Р. А. Файзуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 299-303. – EDN DINJXF.

35. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации : Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

36. Современный этап развития Казанского ГАУ в условиях цифровой экономики и «дорожная карта» по взаимодействию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан на 2018-2020 гг / А. Р. Валиев, Ф. Т. Нежметдинова, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 194 с. – EDN OLOQKO.

37. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393. – EDN FCNNOW.

УДК 62-752.2

**Пикмуллин Геннадий Васильевич**  
Кандидат технических наук, доцент  
*pikmullin@mail.ru*

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## **РАБОЧИЙ ОРГАН ОРУДИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

**Аннотация.** В статье приводится описание конструкции и принципа работы рабочего органа орудия для поверхностной обработки почвы. Использование предлагаемой конструкции позволяет повысить качество обработки почвы, снизить энергоёмкость процесса рыхления без передачи значительных динамических нагрузок на базовую машину.

**Ключевые слова:** поверхностная обработка почвы, рыхление, качество обработки, почва.

**Gennadij V. Pikmullin**  
*Candidate of technical sciences, associate professor*  
*pikmullin@mail.ru*  
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## **THE WORKING BODY OF THE TOOL FOR SURFACE TILLAGE**

**Abstract:** The article describes the design and principle of operation of the working body of the tool for surface tillage. The use of the proposed design makes it possible to improve the quality of tillage, reduce the energy intensity of the loosening process without transferring significant dynamic loads to the base machine.

**Keywords:** surface tillage, loosening, quality of tillage, soil.

Поверхностная обработка почвы имеет первостепенное значение в повышении культуры земледелия [1,2,3]. От качества ее выполнения зависят равномерная заделка семян, одновременная их всхожесть и созревание урожая [4-8], сохранение почвенной влаги и впитывание осадков, устранение эрозии [9-15], возможность работы на высоких скоростях без поломок посевных и уборочных агрегатов [16-20], экономия горюче-смазочных материалов и улучшение условий труда механизаторов [21-27].

Известна конструкция рабочего органа, выполненного в виде сферического диска с вырезами полукруглой формы (патент RU 57074, МПК А01В 23/06, 2006 г.). Такой диск обеспечивает повышение срока службы, разрушение тяжелых пластов почвы, устранение сгуживания ветвей кустарников, крошение и рыхление почвы.

Недостатком устройства является:

- деформация почвы ее сжатием, что приводит к повышенным энергетическим затратам;
- недостаточное крошение почвы;
- отмечено недостаточное заглубление дисков в почву, также можно отнести возникновение явления протаскивания дисков (при повышенных скоростях), что приводит к снижению эффективности работы дисковых батарей.

Недостаточное измельчение растительности и заделка пожнивных остатков.

Разработан новый рабочий орган орудия для поверхностной обработки почвы, выполненный в виде плоского эллипсовидного диска 1 с вырезами полукруглой формы 2, которые равномерно распределены по его периметру, причем большие оси эллипсов при этом наклонены к оси вала 3 под углом  $\alpha$ , и установлены на валу батареи строго под расчетным углом  $\alpha = \arcsin [D / (2a)]$ , где  $D$  – диаметр эллипсовидного диска 1 в профильной плоскости,  $2a$  – большая ось эллипса (рисунок 1).

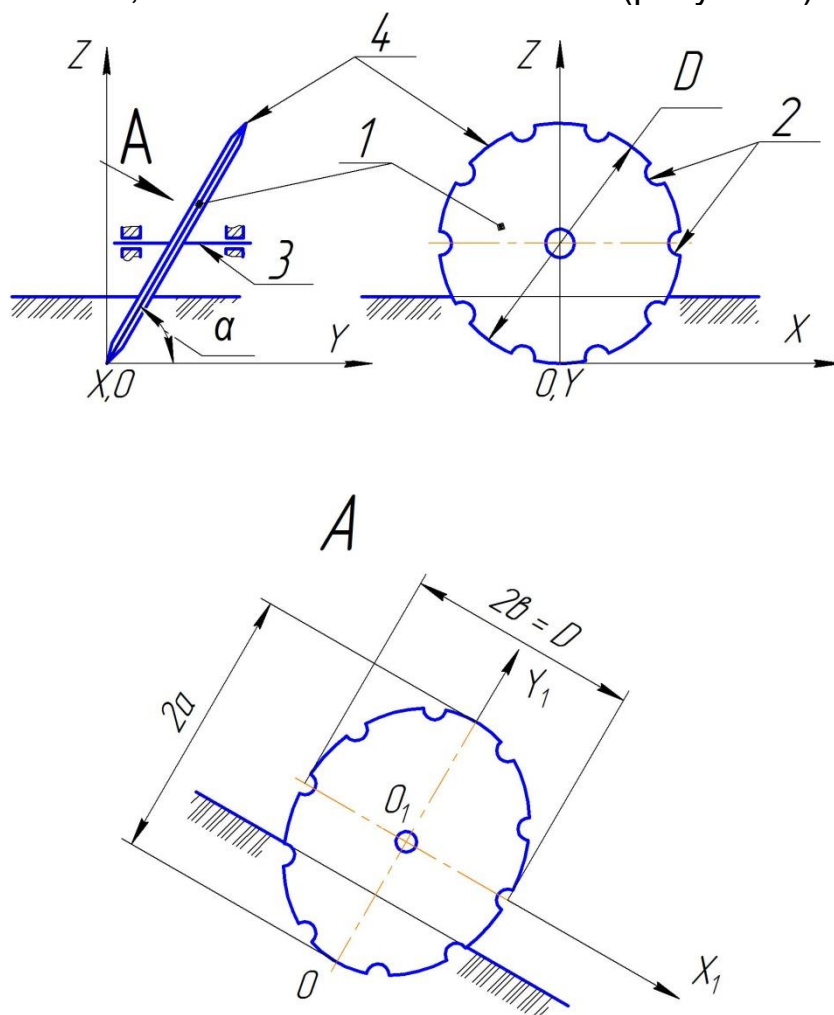


Рисунок 1 – Проекция эллипсовидного диска

Только в этом случае профильная проекция эллипсовидного диска 1 получается в виде окружности с заданным диаметром  $D$ , т.е. обеспечивается постоянство расстояния режущей кромки 4 диска 1 от оси вращения. Наружная кромка 4 диска 1 имеет от 8 до 10 вырезов глубиной

15 – 20 мм, шириной 40 мм, диск 1 имеет двухстороннюю заточку (15° с каждой стороны), эллипсовидный диск 1 рассматривается в варианте использования в качестве рабочего органа орудия, согласно агротехническим требованиям боронование почвы проводится на глубину 8 см, в зависимости от размера (диаметра) диска, режущая кромка имеет 8 – 10 вырезов полукруглой формы, а глубина вырезов  $e = 15 - 20$  мм, ширина  $c = 40$  мм (рисунок 2).

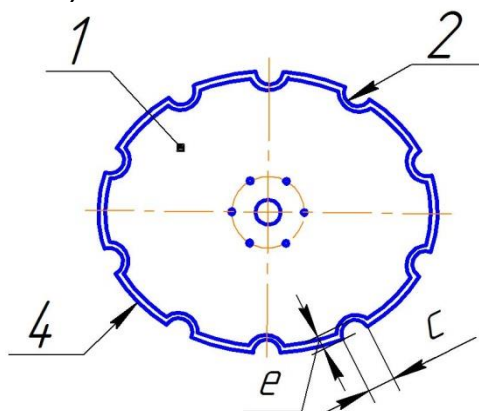


Рисунок 2 – Эллипсовидный диск с вырезами

Рабочий орган орудия работает следующим образом. При движении почвообрабатывающего орудия по обрабатываемой площади эллипсовидный 1 диск вращается благодаря силе трения скольжения о почву и перемещается в пространстве по сложной траектории. Точки режущей кромки 4 диска движутся по синусоидальной траектории. Режущая кромка 4 (лезвие) диска 1 отделяет пласт от монолита и деформирует его в зоне отделения. Боковые рабочие поверхности диска осуществляют общую деформацию. Эллипсовидный диск 1 плавно меняет угол захода в почву в течение одного оборота и воздействует на пласт своими боковыми поверхностями. В результате активизируется процесс крошения почвы, дробления и измельчения комков, отдельных глыб и эффективно уничтожается сорная растительность.

Благодаря вырезам эллипсовидный диск 1 более надежно захватывает стебли растений и перерезает их или переступает через них, легче заглубляется в почву и более постоянно находится в зацеплении с плотным дном борозды. Это обеспечивает более надежное вращение диска, что приводит к исключению явления проскальзывания (протаскивания) и забивания рабочих батарей почвой и растительными остатками.

Эффект выражается в том, что более надежное сцепление вырезного эллипсовидного диска с почвой улучшает динамику движения агрегата, следовательно, технологическую его устойчивость. Движение орудия становится стабильным. Диски заходят в почву, плавно сохраняя количество оборотов. Стабилизируется кинематика резания пласта и пожнивных остатков, обеспечивается равномерность глубины обработки почвы. В совокупности все это приводит к повышению эффективности работы почвообрабатывающего орудия.



Использование предлагаемой конструкции позволяет повысить качество обработки почвы за счет интенсивного крошения, снизить энергоёмкость процесса рыхления без передачи значительных динамических нагрузок на базовую машину за счет своеобразного воздействия рабочей поверхности эллипсоидного диска с вырезами полукруглой формы по периметру на почву.

### Литература

1. Булгариев Г.Г. Обоснование формы и определение конструктивных параметров ротационного рыхлителя почвы. Булгариев Г.Г., Пикмуллин Г.В., Галиев И.Г., Ситдилов Ф.Ф., Бегалиев Б.С. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. № 3 (50). С. 73-76.
2. Булгариев Г.Г. Обоснование и определение конструктивных параметров дисковых рабочих органов. Булгариев Г.Г., Пикмуллин Г.В., Марданов Р.Х., Хамитов Р.Р. Техника и оборудование для села. 2017. № 4. С. 20-23.
3. Булгариев Г.Г. Уравнения движения лезвия зуба спирально-пластинчатого рабочего органа в пространстве. Булгариев Г.Г., Юнусов Р.Г., Пикмуллин Г.В., Ширияданов Р.Р. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 1 (39). С. 66-69.
4. Гайнутдинов Р.Х. Кинематика эллипсоидного диска ротационного орудия для поверхностной обработки почвы. Гайнутдинов Р.Х., Яхин С.М., Алиакберов И.И., Пикмуллин Г.В. Техника и оборудование для села. 2016. № 8. С. 10-15.
5. Droplet size of virocide disinfectant liquid from vortex injector sprayer under different operating conditions. Ivanov B.L., Ziganshin B.G., Dmitriev A.V., Pikmullin G.V., Mustafin A.A. В сборнике: Engineering for rural development. 20th International Scientific Conference. 2021. С. 564-571.
6. Пикмуллин Г.В. Упрочнение лезвийных элементов почвообрабатывающих машин способом электрической обработки контактным непрерывным оплавлением. Пикмуллин Г.В., Гайнутдинов Р.Х., Шамсутдинов Ф.Р.А. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 1 (39). С. 70-72.
7. Пикмуллин, Г. В. Разработка и обоснование параметров рабочих органов культиватора для предпосевной обработки почвы: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пикмуллин Геннадий Васильевич. – Чебоксары, 2011. – 20 с.
8. Пикмуллин, Г. В. Комбинированное орудие для безотвальной обработки почвы / Г. В. Пикмуллин, Г. Г. Булгариев // Сельский механизатор. – 2009. – № 5. – С. 10-11.
9. Пикмуллин Г.В. Современная тенденция развития расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания. Материалы I-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина «Научное сопровождение технологий

агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации». – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. С.160-163.

10. Пикмуллин, Г.В. Упругие элементы в сельскохозяйственной технике. /Г.В. Пикмуллин//Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования. Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2021. – С.

11. Пикмуллин, Г. В. Расчет на прочность и колебания упругих балок при изгибе / Г. В. Пикмуллин, С. М. Яхин // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020.

12. Пикмуллин, Г. В. Расчет пружины на прочность и жесткость / Г. В. Пикмуллин, С. М. Яхин, Д. Чжан // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 61-64.

13. Булгариев Г.Г. Процесс взаимодействия лезвия зуба пластинчатой пружины с почвой. Булгариев Г.Г., Юнусов Р.Г., Пикмуллин Г.В., Шириязданов Р.Р. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 2 (40). С. 83-86.

14. Mudrov A.P. Research results of spatial mechanisms and directions of their application in farming machinery. /Mudrov A.P., Yakhin S.M., Pikmullin G.V., Mudrov A.G. В сборнике: bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00143.

15. Мудров, А. П. Проектирование пространственного 5R механизма по заданному закону движения выходного звена / А. П. Мудров, А. Г. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 2(58). – С. 107-113. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-107-113.

16. Юнусов Р.Г. Обоснование параметров борозды и удельного сопротивления зубчатых спирально-пластинчатых рабочих органов. Юнусов Р.Г., Булгариев Г.Г., Пикмуллин Г.В., Данилов В.П. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. Т. 7. № 2 (24). С. 76-79.

17. Юнусов, Р. Г. Уравнения движения ротационных (винтовых) рабочих органов в почве / Р. Г. Юнусов, Г. Г. Булгариев, Г. В. Пикмуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 4(26). – С. 88-90.

18. Патент № 2395183 С1 Российская Федерация, МПК А01В 21/00. Почвообрабатывающее орудие: № 2009110058/12: заявл. 19.03.2009: опубл. 27.07.2010 / Р. Г. Юнусов, Г. В. Пикмуллин, Г. Г. Булгариев;

заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет».

19. Пикмуллин, Г.В. Расчет пружины на прочность и жесткость / Г.В. Пикмуллин, С.М. Яхин, Д. Чжан / Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 61-64.

20. Яхин С.М. Патент на полезную модель № 203193 U1 Российская Федерация, МПК А01В 7/00, А01В 21/08, А01В 23/06. Рабочий орган орудия для поверхностной обработки почвы: № 2020127654: заявл. 18.08.2020: опубл. 25.03.2021 / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет».

21. Патент на полезную модель № 209128 U1 Российская Федерация, МПК G01N 3/56. Устройство для определения энергетического показателя износостойкости рабочего органа: № 2021129377: заявл. 07.10.2021: опубл. 02.02.2022 / А. В. Белинский, А. Р. Валиев, Д. Т. Халиуллин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN FMFGUM.

22. Substantiation of flat blade parameters for soil loosening / Y. N. Syromyatnikov, A. F. Mozgovsky, M. N. Kalimullin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 года. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042043. – DOI 10.1088/1755-1315/981/4/042043. – EDN SRSHRC.

23. Патент № 2748681 С1 Российская Федерация, МПК А01D 43/12, А01В 49/04. Способ и комбинированное устройство для скашивания, измельчения и заделки сидеральных культур в почву: № 2020121300: заявл. 22.06.2020: опубл. 28.05.2021 / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, И. И. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN WKRLUW.

24. Патент на полезную модель № 209520 U1 Российская Федерация, МПК А01В 39/20. Рабочий орган орудия для безотвальной обработки почвы: № 2021124345: заявл. 13.08.2021: опубл. 16.03.2022 / Г. В. Пикмуллин, Р. Х. Марданов, Т. Н. Вагизов, А. А. Нурмиев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN FXSNMZ.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский

государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

25. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

26. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

27. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

© Пикмуллин Г.В. 2022

УДК 94(470.41)

**Пинаева Дарья Алексеевна**  
Кандидат исторических наук, доцент  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
dashkevna1@mail.ru

## **К ВОПРОСУ О ФАКТОРАХ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ КРЕСТЬЯНСТВА СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема соотношения различных факторов формирования ментальных моделей поведения многонационального крестьянства Среднего Поволжья. Показано, что эффективность реализации задач модернизации в значительной степени обусловлена внутренними составляющими личности и социума, детерминирующими повседневные практики и восприятие современности.

**Ключевые слова:** ментальность, этнос, крестьянство, миропонимание, крестьянский быт.

## **TO THE QUESTION OF THE FACTORS OF FORMATION OF THE MODELS OF BEHAVIOR OF THE PEASANTS IN THE MIDDLE VOLGA REGION**

**Pinaeva Daria Alekseevna**  
Associate Professor, PhD in History  
Kazan State Agrarian University  
dashkevna1@mail.ru

**Abstract.** The article deals with the problem of the correlation of various factors in the formation of mental models of the behavior of the multinational peasantry of the Middle Volga region. It is shown that the effectiveness of the implementation of modernization tasks is largely due to the internal components of the individuals and society, which determine everyday practices and the perception of modernity.

**Keywords:** mentality, ethnos, peasantry, worldview, peasant life.

Крушение Советского союза и глобальная перестройка всех сфер общественной жизни затронула и аграрную сферу. Российская деревня в очередной раз стала объектом глобального реформирования и претерпела серьезные трансформации, результаты которых в современных условиях вызывают повышенный интерес исследователей. Многие современные социологи, историки, демографы характеризуют современную деревню как вымирающую [1, 2].

Деградация социокультурного пространства современной российской деревни ведет к распаду системности цивилизационных ценностей,

прежде всего, присущих традиционной, религиозной крестьянской культуре деревни, составляющей фундамент самобытности народов России, ее целостного исторического бытия.

Характеристика социума включает в себя ряд параметров, одним из важнейших является этническая принадлежность. Важно отметить, что к параметрам социума вряд ли можно использовать принцип иерархичности. Различные когнитивные исследования, в том числе массовые экспериментально-психологические исследования мышления показали отсутствие дологического типа мышления в традиционном обществе, в том числе при решении формально абстрактных задач. Исследования зарубежных ученых-когнитивистов показали, что в формировании ментальных моделей повеления ключевую роль играет язык, который является не просто средством коммуникации и выражением мыслей, но и сам влияет на формирование этих мыслей, от языка в значительной степени зависит образ мыслей человека. Мироззрение (модель мира) организовано и систематизировано в сознании понятиями, то есть языком, что в значительной степени обуславливает различные мировоззренческие установки и ментальные практики у разных народов [3, с. 180-182].

Факторов, влияющих и определяющих этничность, довольно много. Важную роль играют социальные факторы, которые определяют различные, в том числе, биологические основания. Так, исследователи координации движения, присущая разным этносам имеет биологическую природу, но закрепляется в социокультурных практиках. Привычные движения, связанные с хозяйственной деятельностью и образом жизни ведут к развитию соответствующих групп мышц, так что одни и те же движения выполняются представителями разных народов с разной степенью легкости. Не имеет биологической предопределенности коммуникационное поведение, поскольку оно формируется в результате социализации, освоения и передачи культуры, транслируемой социальными институтами, которые корректируют и в значительной степени детерминируют черты ментальности народов.

Особенности поведения, практики повседневности или ритуальное поведение исследователи относят к феноменологическому уровню этничности. Согласно этой гипотезе, образ жизни и мышления, то есть ментальность служит главной характеристикой состояния цивилизации. В этой связи особый интерес представляет исследование этнических стереотипов – в значительной степени упрощенных, схематичных, эмоционально окрашенных и устойчиво закрепленных в социальной реальности образов этнической общности, распространяемой на всех ее представителей. Этнические стереотипы представляют собой некую заранее предписываемую программу поведения представителей какого-либо этноса. В повседневных практиках, отражающих этнические и социальные стереотипы поведения, отражены магистральные исторические процессы. Подобные реалии имеют прямое отношение к

движению истории. Так, например, традиционная общинность российского крестьянства в значительной степени предопределила траектории революций начала XX века.

Моральные ценности и практика повседневности выступают критерием восприятия современности и окружающего мира. И вот здесь возникает довольно сложный вопрос: как соотносятся между собой внутренне содержание личности и этноса и способности к адаптации в условиях быстро меняющегося глобализирующегося мира. Ряд исследователей считает, что чем сильнее этнический компонент личности, тем больше шансов на ее творческую самореализацию, а не на пассивную адаптацию. Так, например, А.С. Панарин выступает против, так называемой, культурной капитуляции в пользу постиндустриального, рыночного общества, защитниками которого выступают теоретики модернизации. Последствия подобного развития могут привести к опасной деформации, «переворачивающей нормальную логику взаимоотношений между ценностно-смысловой и орудийноинструментальной подсистемами общества» [4, с. 162-165].

Противоположной точки зрения придерживается, например, К. Поппер, считающий общинность, укрепление этничности некими тормозящими прогрессивное развитие факторами. Открытая личность, согласно К. Попперу, свободна от барьеров и фильтров культуры, препятствующих «свежему взгляду» на мир [5, с. 346-351]. Обвинение традиционной культуры в том, что она плодит предубежденных и догматических «интравертов», не приемлющих внешнего мира из-за того, что он проигрывает внутреннему миру по критериям стройности и правильности, а также по эстетическим и нравственным меркам, было довольно распространено во второй половине XX века среди западных ученых. Однако уже в конце XX века стало очевидно, что даже модернизационные процессы в значительной степени детерминируются культурными особенностями этноса, внутренние составляющие которого способны как тормозить, так и ускорять развитие.

Ев сегодняшней день большинство ученых отошли от упрощенного понимания процессов модернизации. Убедительно было доказано, что устоявшиеся социальные практики, равно как и ментальность изменяются значительно медленнее, чем предполагалось теоретиками модернизации в середине XX века. Социальные практики сегодняшнего дня сформировались еще в доиндустриальную эпоху и задолго до современного постиндустриального общества. Широкие слои населения, крестьянство России включались в рыночную экономику на местном уровне и в национальном масштабе на протяжении всего XIX века. Однако именно XX век продемонстрировал ресурсы политики, апеллирующей к иррациональному сознанию [6]. Проведение модернизационных процессов «сверху» в ускоренном темпе без учета устоявшихся социальных практик и особенностей восприятия действительности вызвали многочисленные коллизии российской истории. Так, по мнению Т. фон Лауэ, составные

части индустриальной революции западного типа, когда построение государства и индустриализация происходили одновременно и в течение продолжительного периода, в отсутствие войн, в России отсутствовали. В результате урбанизация, коренная перестройка образа жизни недавних крестьян, ставших наемными рабочими, имели явились своего рода стрессом для социальной психологии.

Природные условия определяют как специфику социальных институтов крестьянского мира, так и особенности менталитета. Климатические и геополитические реалии России обусловили многообразие и интенсивность этнических контактов. В результате анализ ментальности населения делает правомерным сюжет о российском характере. Он выступает интегральным явлением, а не суммой характеров отдельных народов, населяющих страну. Ментальные факторы цивилизации в России несут межэтнический и надэтнический характер. Они играют системообразующую роль для генетически различных культур, связанных общей историей, единством территории, сходными геополитическими условиями, принципами освоения земледелия и скотоводства, чертами быта, а постепенно и особенностями государственного устройства [7, с. 13-16].

Изменчивость черт народного характера не столь велика, как считают сторонники решающей роли общественного фактора. Она не находится в прямой зависимости от общественного устройства. Природа выступает существенным фактором, определяющим этническую специфику ментальности. Она имеет прямое отношение к особенностям правовой культуры. Анализируя факторы, препятствующие прогрессу правового сознания, А. Ильин выделяет «открытое и обильное пространство», которое облегчает людям обособление и расселение: нет необходимости уживаться друг с другом во что бы то ни стало. С другой стороны, русский мужик изначально «подходил к людям без национальных, религиозных и каких-либо предрассудков» [8, с. 207-209]. Этому способствовало и то, что русские составляли и низы, и верхи общества, как этнос не пользуясь особыми социально-экономическими привилегиями.

Социальным фоном эволюции крестьянской ментальности выступали в России столетия самодержавия и крепостничества. Они сформировали в русском народе скептическое, анархистское отношение ко всем видам власти. В таких условиях государству приходилось прибегать к еще более сильному принуждению в отношении масс [9, с. 39-41]. Тяготам крепостничества с неизбежными его последствиями для социальной психологии, частично противостояли общинные начала повседневной и общественной жизни. В этой связи социальная особенность организации крестьянской жизни была не однозначным признаком архаичного развития и косности. Общинность мировосприятия частично нейтрализовала воздействие крепостничества, община обладала потенциалом солидарности и выполняла роль хранителя таких важных качеств как трудолюбие, смекалка, самостоятельность, взаимопомощь и пр.



Сложным по генезису было явление пьянства в России [10, с. 33-34]. По мнению дореволюционного автора И. Прыжова, к появлению в деревне неслыханного запоя привели 140 лет питейного откупа. Жестокость обращения господ и властей с крестьянами также стимулировала пристрастие к спиртному [11, с. 214, 234]. В конце XIX в., когда появилось движение за трезвость, министр финансов уничтожил приговор сельских и городских обществ о наказании за излишнее употребление вина. Привычка к пьянству складывалась в значительной мере под прессом правительственной политики, направленной на все большее извлечение денег от продажи спиртного.

Все упомянутые особенности отечественного алгоритма взаимодействия факторов ментальности в большей или меньшей степени проявлялись и в Поволжье. Регион выделяется пестротой этнического состава населения. Крестьянское хозяйство вели татары, чуваша, русские, удмурты, марийцы и другие народности.

На специфике ментальности крестьян многонационального поволжского края сказывались социально-этнические характеристики общежития. К ним тесно примыкали факторы конфессиональные. Исследователь В.А. Сбоев отмечал, что татары Казанской губернии отличаются от иных инородцев физическими свойствами, устройством жилищ, одеждою, пищею и питьем, а также нравственными качествами. В отличие от русских женщин, разделявших труды с мужьями, татарки, особенно состоятельные, «ставят себя выше всех этих работ». Относительной независимости и «гордости» нрава татар способствовал статус государственных крестьян. Среди 500 тысяч государственных крестьян Казанской губернии в середине XIX в. татар было 187012 человек [10, с. 2, 16, 19].

Проблема формирования татарской нации, эволюции этнического самосознания татар является одной из самых востребованных среди современных татарских ученых. В литературе отмечено, что постепенная утрата служилыми татарами привилегий привела к тому, что социальные различия между представителями служилого и ясачного населения татар нивелировались. Специфика народности волго-уральских татар феодальной эпохи характеризовалась практическим слиянием феодалов с крестьянским сословием. Это делало татарский социум более гомогенным и традиционным. Специфика волго-уральских татар, по мнению Д. Исхакова, состояла в параметрах численности, размерах этнической территории, нарастании гомогенности социальной структуры, ее динамике (появление слоя торговцев) и в новом - «горизонтальном» - внутриэтническом делении, основанном на территориальности [12, с. 140-142].

Формирование ментальности – процесс наиболее долговременный из определяющих этнокультурную специфику этноса. Доминирование религиозной составляющей этносов, исповедующих ислам, сопряжен с накоплением навыков торговли. Не были исключением и татары. Среди

народов, населявших Симбирский уезд, констатировал инспектор местной гимназии В. Ауновский, «татары резко выдаются своею предприимчивостью», «они более склонны к торговле и вообще ко всякой мелкой промышленности» [13, с. 76].

Таким образом формирование глубинных слоев ментальности происходит на основе взаимодействия базовых цивилизационных геополитических и климатических параметров с социальными и этническими факторами, которые в значительной степени определяют практики повседневности и общежития [14-22]. На специфику этнических черт ментальности большое влияние оказывали количественные и качественные характеристики этноса, традиции ведения хозяйства и права. Социальные составляющие ментальности связаны с историей и типом государственности, фазой общественного развития и задачами модернизации, которая имела как общероссийское, так и этническое измерение.

### *Литература*

1. Староверов В.И. Результаты либеральной модернизации российской деревни // Социологические исследования. – 2004 – № 12. С. 64-74.
2. Великий П.П., Морехина М.Ю. Адаптивный потенциал сельского социума // Социологические исследования – 2004 - № 12 – С. 55-64.
3. Садохин А.П. Этнология. – М.: Высш. шк.: Academia, 2000. – 302 с.
4. Панарин А.С. Политология. О мире политики на Востоке и на Западе. – М.: Книж. дом «Университет», 1999. – 318 с.
5. Поппер К.Р. Открытое общество и его враги. Т. 2. – М.: Открытое о-во «Феникс», 1992. – 525 с.
6. Пинаева Д. А. Интерпретация национальной истории и культуры в конце 1940-х - начале 1960-х гг.: взаимоотношения власти и интеллигенции (на материалах татарской АССР) // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 1(75). – С. 162-167.
7. Березовая Л.Г., Берлякова Н.П. История русской культуры: учебник для академического бакалавриата – М.: Юрайт, 2018. – 452 с.
8. Пайпс Р. Россия при старом режиме. – М.: Захаров, 2004. – 493 с.
9. Холмс Л. Социальная история России: 1917-1941. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1994. – 140 с.
10. Сбоев В.А. О быте крестьян в Казанской губернии. – Казань: Дубровин, 1856. – 36 с.
11. Прыжов И.Г. История кабаков в России в связи с историей русского народа. Казань: Молодые силы, 1914. – 282 с.
12. Татары. / Исхаков, Д. Б. Рамазанова, И. Р. Газимзянов и др. – М: Наука, 2001. – 582 с.
13. Ауновский В. Историко-статистическое описание Симбирской губернии.[Электронный ресурс] Режим доступа:

[https://istmat.org/files/uploads/55332/istoriko-statisticheskoe\\_opisanie\\_simbirskoy\\_gubernii\\_na\\_1868\\_god.pdf](https://istmat.org/files/uploads/55332/istoriko-statisticheskoe_opisanie_simbirskoy_gubernii_na_1868_god.pdf)

(дата

обращения - 21.06.2022).

14. European best practices in quality assurance of agricultural programs. Horská E., Petropavlovskiy M., Čaplikas J., Raudonius S., Grifoll J., Lorenz A., Safonova A., Ubrežiová I., Nagyová L., Palkova Z., Repiský J., Košičiarova I., Kudaev R., Dzhaboeva A., Ezaov A., Ordokova F., Yahtanigov M., Tinchurina L., Nezhmetdinova F., Valiev A. et al. analytical report / Nitra, Saint-Petersburg, 2015. Сер. Tempus PACAgro: Development of public accreditation of agricultural programs in Russia, 543902-TEMPUS-1-2013-1-SK-TEMPUS-SMGR.

15. Perspective plan for professional accreditation of agricultural programs based on the analysis of the quality assurance system in Russian Federation. Horská E., Petropavlovskiy M., Nefedova O., Smelik V.A., Dobrinov A., Storchevoy V., Ovchinnikova E., Čaplikas J., Raudonius S., Lorenz A., Safonova A., Ubrežiová I., Nagyová L., Palkova Z., Repiský J., Košičiarova I., Sala C., Kudaev R., Dzhaboeva A., Ezaov A. et al. Nitra, Saint-Petersburg, 2015.

16. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики. Габдулхакова И.М., Барсукова Р., Нежметдинова Ф.Т., Шарыпова Н.Х. В сборнике: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, РЫНКИ, КАДРЫ. Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. 2020. С. 711-715.

17. The problem of choice of labor activity for university graduates in the Russian Federation. Ibatova A.Z., Nezhmetdinova F.T., Sitdikov F.F. International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 3. С. 761-769.

18. Трудоустройство выпускников аграрных вузов и их карьера. Нежметдинова Ф.Т., Фассахова Г.Р., Шагивалиев Л.Р. Сельский механизатор. 2017. № 6. С. 2-3.

19. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

20. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

21. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific

and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

22. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

УДК 536.2

**Рахматуллина Резида Гайфулловна***Кандидат физико-математических наук, доцент  
Казанский государственный аграрный университет, Казань  
rachmatrg@mail.ru***Гарайшин Айгиз Ильмирович**  
аспирант**Маскова Альбина Рафитовна***Кандидат технических наук, доцент***Ярмухаметова Гульнара Ульфатовна***Кандидат технических наук, доцент**Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Аннотация.** В данной работе описывается один из методов экспериментального определения теплопроводности для некоторых строительных теплоизоляционных материалов. Метод включает тепловое воздействие на исследуемое твердое тело и нахождение плотности теплового потока. Вычисление коэффициента теплопроводности выполнено по уравнению стационарной теплопроводности для плоской стены.

**Ключевые слова:** коэффициент теплопроводности, тепловой поток, плотность теплового потока, инфракрасное излучение.

**Rezida G. Rakhmatullina***Candidate of Physical and Mathematical sciences, Associate professor  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia  
rachmatrg@mail.ru***Aigiz II. Garaishin***postgraduate student***Albina R. Maskova***Candidate of Technical sciences, Associate professor***Gulnara Ul. Yarmukhametova***Candidate of Technical sciences, Associate professor  
Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia*

## DETERMINATION OF THE THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF THERMAL INSULATION MATERIALS

**Abstract.** This paper describes one of the methods of experimental determination of thermal conductivity for some building thermal insulation materials. The method includes the thermal effect on the solid under study and

finding the heat flux density. The calculation of the thermal conductivity coefficient is performed according to the equation of stationary thermal conductivity for a flat wall.

**Keywords:** coefficient of thermal conductivity, heat flux, heat flux density, infrared radiation.

Теплоизоляционные материалы в промышленности, сельском хозяйстве играют не маловажную роль и являются неотъемлемой частью защит промышленных и строительных оборудований, трубопроводов, жилых зданий, промышленных зданий [1-3]. Благодаря теплоизоляционным материалам создаются комфортные условия в жилых и общественных зданиях, снижаются тепловые потери в окружающую среду [4-6].

Когда говорится о такой физической величине, как теплопроводность подразумевается характеристика тела проводить тепло. Тепло передается за счет взаимодействия микрочастиц тела, обладающих различными температурами. Микрочастицы, атомы, молекулы, из которых состоят тела, обмениваются энергией атомов, и атомы тела начинают двигаться хаотично [7-9]. В зависимости от характера теплового движения микрочастиц различают несколько видов теплообмена: теплопроводность, конвекция, теплообмен излучением. Механизм теплопроводности зависит от состояния вещества, от температуры, от пористости, от влажности.

К теплоизоляционным материалам можно отнести все материалы, обладающие низкой теплопроводностью [10-11].

Классическим материалом при строительстве общественных и жилых зданий является кирпич.

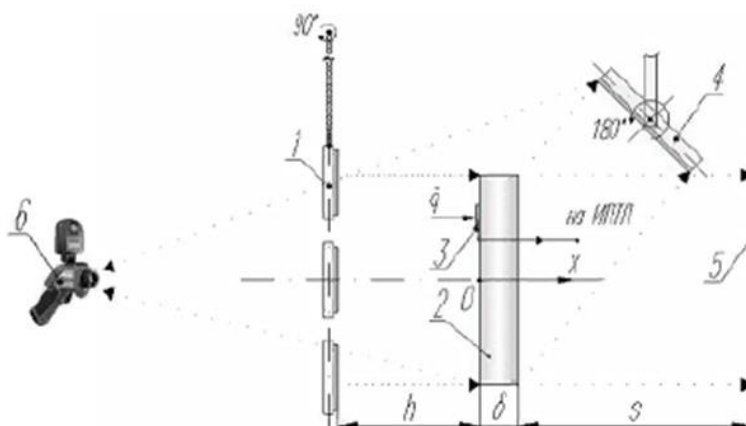
Целью данной работы является экспериментальное определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов: керамический кирпич, шамотный кирпич.

Для исследуемых теплоизоляционных материалов для определения коэффициента теплопроводности необходимо измерить температуры в характерных точках образца. Далее с помощью данных температур находят градиенты температур [12-14].

Измерительная схема экспериментальной установки для определения коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов представлена на рисунке 1. Предел погрешности составил 8%. Измерительная установка соответствует всем современным требованиям теплофизических измерений.

Инфракрасное излучение 1 расположено с углом поворота  $90^0$ . Источник излучения проецирует на поверхность исследуемого образца поток электромагнитного излучения. В результате поверхность исследуемого образца начинает нагреваться. По поверхности происходит неравномерное распределение температур, вследствие этого возникает градиент температур. В результате происходит движение потока теплоты [15-16]. Величину теплового потока регистрирует преобразователь

плотности теплового потока 3. Остальная часть излучения от поверхности исследуемого тела поступает на светопоглощающий экран 5.



1. источник инфракрасного излучения; 2- исследуемый образец; 3- преобразователь плотности теплового потока; 4- отражатель; 5- экран; 6- измеритель температуры

Рисунок 1 – Схема установки для определения коэффициента теплопроводности

Для определения коэффициента теплопроводности  $\lambda$  исследуемого тела использовали следующей формулой:

$$\lambda = \frac{q\delta}{t_0 - t_\delta}, \quad (1)$$

где  $q$  – плотность теплового потока,  
 $\delta$  – толщина исследуемого образца,  
 $t_0, t_\delta$  – средние значения температур поверхностей.

Таблица 1 – Значение коэффициента теплопроводности для керамического кирпича

№ п/п	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$t_0$	$t_\delta$	$\lambda$ , Вт/(м·К)
1	1800	98,8	39,9	0,778
2		96,7	40,2	0,810
3		94,1	41,1	0,648
Среднее значение $\lambda$ , Вт/(м·К)				0,745

Таблица 2 – Значение коэффициента теплопроводности для шамотного кирпича

№ п/п	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$t_0$	$t_\delta$	$\lambda$ , Вт/(м·К)
1	1850	98,8	39,9	0,843
2		96,7	40,2	0,721
3		94,1	41,1	0,761
Среднее значение $\lambda$ , Вт/(м·К)				0,775

Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности для исследуемых образцов выполнено в режиме охлаждения. Потому как при данном режиме возникают разнонаправленные тепловые потоки, которые сложно разграничить. Может возникнуть поток от электромагнитного излучения, конвективный тепловой поток. При режиме охлаждения возникает однонаправленное движение потоков энергии. Режим охлаждения упрощается [17-18].

В таблицах 1 и 2 представлены результаты коэффициента теплопроводности [19-23] для шамотного и керамического кирпича. Коэффициент теплопроводности вычисляли по формуле (1).

В данной работе на примере керамического и шамотного кирпича приведено описание определения коэффициента теплопроводности.

По итогам сравнения с классическими способами определения теплофизических свойств твердых тел, рассматриваемый метод отвечает всем современным требованиям.

### Литература

1. Экспериментально-расчетное определение приведенного коэффициента теплопроводности фрагмента неоднородной ограждающей строительной конструкции из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе методом теплового неразрушающего контроля / Д. Ф. Карпов, М. В. Павлов, В. И. Игонин, А. А. Кочкин // Вестник МГСУ. – 2011. – № 3-1. – С. 351-358.

2. Рахматуллина, Р. Г. Экспериментальное определение показателя теплообмена – теплопроводности -для фторсодержащих полимеров / Р. Г. Рахматуллина, А. И. Гарайшин, А. Р. Маскова // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2022. – Т. 78. – № 1. – С. 27-30.

3. Киселева, Н. Г. Дистанционное обучение и его формы / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 120-122.

4. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

5. Метод расчета траектории движения зерна в пневмомеханическом шелушителе / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Ю. Х. Шогенов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 64-67. – DOI 10.31857/S2500262721060120.

6. Зиннатуллина, А. Н. Математическое моделирование распространения загрязнения под гидросооружением со шпунтом / А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов, М. Н. Шамсиев // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. – 2014. – № 7(66). – С. 43-47.



7. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76. – DOI 10.31857/S2500262720040171.

8. Ibyatov, R. I. Mathematical modeling of filtering suspensions of non – 241ewtonian behavior in alluvial filters / R. I. Ibyatov, A. N. Zinnatullina, N. G. Kiseleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012035. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012035.

9. Zinnatullina, A. N. Simulating a pollution process in water filtration under a hydraulic structure / A. N. Zinnatullina, R. I. Ibyatov, M. N. Shamsiev // Mathematical Models and Computer Simulations. – 2015. – Vol. 7. – No 3. – P. 254-258. – DOI 10.1134/S2070048215030114.

10. Валиев, А. А. Анализ качества зерна методом отбора данных / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов, Д. М. Галеев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 68-77.

11. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 394-400.

12. Киселева, Н. Г. Дистанционное образование студентов / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 208-210.

13. Ибяттов, Р. И. Уменьшение размерности таксационных показателей древостоев сосны методом главных компонент / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 110-114.

14. Графический анализ влияния факторов на урожайность яровой пшеницы / Р. И. Ибяттов, А. А. Валиев, Ф. Ш. Шайхутдинов, Н. Г. Киселева // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 101-107.

15. Ибяттов, Р. И. Визуальный анализ факторов на таксационные показатели древостоев сосны / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // *Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции*, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 107-110.

16. Проекционный метод исследования урожайности яровой пшеницы / Р. И. Ибяттов, А. А. Валиев, Ф. Ш. Шайхутдинов, Н. Г. Киселева // *Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции*, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 98-101.

17. Рахматуллина, Р. Г. Изучение теплового потока жидкости на поверхности проводника / Р. Г. Рахматуллина, А. И. Гарайшин, А. Р. Маскова // *Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук: Материалы Международной научно-технической конференции*, Уфа, 29 октября 2021 года. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2021. – С. 281-283.

18. Изучение электрофизических свойств синдиотактического 1,2-полибутадиена с позиции математического моделирования / Р. Г. Рахматуллина, Г. У. Ярмухаметова, А. И. Гарайшин, А. Р. Маскова // *Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук: Материалы Международной научно-технической конференции*, Уфа, 29 октября 2021 года. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2021. – С. 283-287.

19. Частотные и температурные зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь некоторых нематических жидких кристаллов / Р. Г. Рахматуллина, В. С. Горелов, В. А. Тимофеев [и др.] // *Электронный научный журнал Нефтегазовое дело*. – 2014. – № 3. – С. 207-222.

20. Киселева, Н. Г. Современные информационные технологии как средство повышения эффективности и качества образования / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // *Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г.*, Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-454.

21. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // *Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина*, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

22. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

23. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

*© Рахматуллина Р.Г., Гарайшин А.И.,  
Маскова А.Р., Ярмухаметова Г.У., 2022*

УДК 619:616.995

**Романова Елена Михайловна**  
Доктор биологических наук, профессор  
**Шадыева Людмила Алексеевна**  
Кандидат биологических наук, доцент  
**Шленкина Татьяна Матвеевна**  
Кандидат биологических наук, доцент  
Ульяновский государственный аграрный университет, Ульяновск  
vvr-emr@yandex.ru

## **ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САРКОПТОЗА СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ Г. УЛЬЯНОВСКА**

**Аннотация.** В работе проведен анализ эпизоотологических особенностей саркоптоза собак на территории города Ульяновск. Группу архноэнтомозов собак с различной степенью экстенсивности инвазии составляли саркоптоз, отодектоз, демодекоз и афаниптерозы. Авторами изучена сезонная, возрастная и породная динамика саркоптоза собак. Авторами установлены пики инвазии при саркоптозе собак, определены наиболее уязвимые к заболеваниям возрастные группы животных. Проведен анализ породной предрасположенности животных к этому заболеванию и распределения больных животных по полу. Установлено, что саркоптозу присущи региональные эпизоотологические особенности. Исследования проводились на собаках приюта для бездомных животных «Лапа помощи» при Ульяновском ГАУ и ветеринарных клиник г. Ульяновска.

**Ключевые слова:** саркоптоз, собака, арахноэнтомозы, домашние плотоядные животные, акариформные клещи, клещи-саркоптесы, паразитозы

В настоящее время отмечена тенденция к росту численности мелких домашних животных. Мелкие домашние животные подвержены различным заболеваниям, в том числе паразитарного генеза. Увеличение численности популяции домашних и безнадзорных собак и кошек, создает напряженную эпизоотологическую ситуацию по инвазионным болезням, как на урбанизированных территориях, так и в сельской местности [1].

В нозологическом профиле паразитозов одну из доминирующих позиций занимают арахноэнтомозы. Это группа заболеваний, вызываемых паразитическими паукообразными и насекомыми. Возбудители этих заболеваний распространены в различных климато-географических зонах, в связи с чем, арахноэнтомозы имеют широкое распространение [2].

Наиболее распространенными заболеваниями из этой группы является саркоптоз собак, нотоэдроз кошек, демодекоз собак, отодектоз животных, блошиные дерматиты.

Согласно данным Доронина М.В., источником инвазии при саркоптозе собак в большинстве своем являются представители дикой фауны – лисы, волки. Наиболее часто инвазируются дикие лисицы.

На протяжении ряда лет энзоотические вспышки саркоптоза в популяции лисиц, песцов зарегистрированы в Швеции, Германии, Польше, Чехословакии, Финляндии, Норвегии [3].

**Цель исследования:** изучить эпизоотологические особенности саркоптоза собак на территории г. Ульяновска.

#### **Методология исследования**

Диагностику саркоптоза собак проводили с учетом клинической картины болезни с последующей микроскопией соскобов с пораженных участков кожи животных по методу Д.А. Приселковой.

Соскоб у больных животных брали с нескольких участков пораженной кожи, преимущественно не границе пораженной и здоровой ткани. Затем содержимое соскоба помещали на часовое стекло, добавляли двойное по объему количество керосина. Корки соскоба тщательно размешивали препаровальной иглой. Из полученного материала готовили раздавленные капли, которые просматривали под малым увеличением микроскопа «МИКМЕД-5» [4]. Диагноз считали установленным при обнаружении клещей в содержимом соскоба.

Половозрастную, сезонную и породную динамику арахноэнтомозов изучали путем статистического анализа данных амбулаторных журналов клиник за два года (2017-2021).

Определены основные факторы, способствующие возникновению болезни: условия содержания животных, не отвечающие зоогигиеническим и ветеринарным требованиям; неполноценные по питательности рационы кормления животных и их качество, свободный выгул.

Исследования проводились на базе кафедры биологии, экологии, паразитологии, водных биоресурсов и аквакультуры, приюта для бездомных животных «Лапа помощи» Ульяновского ГАУ и крупных ветеринарных клиник город Ульяновска – Докто Зоо, Бетховен.

#### **Результаты исследования**

Нами был проведен анализ нозологического профиля арахноэнтомозов собак на территории г. Ульяновска. С различной степенью экстенсивности инвазии его составляли следующие заболевания – саркоптоз, отодектоз, демодекоз и афаниптерозы (табл. 1).

Таблица 1 – Нозологический профиль арахноэнтомозов собак г. Ульяновска

№ п/п	Заболевание	Экстенсивность инвазии, %
		г. Ульяновск
1	Саркоптоз	43
2	Отодектоз	18,75
3	Демодекоз	12,5
4	Афаниптерозы	7,1

На следующем этапе работы нами были изучены эпизоотологические особенности саркоптоза собак в г. Ульяновске.

Саркоптоз собак – достаточно распространенное заболевание из группы акарозов. Проблемой саркоптоза занималось достаточное количество авторов. Как и большинству акарозов, саркоптозу собак присуща сезонность. Г.В. Жемчуевой, проводившей клиническое обследование собак на территории Москвы, установлено, что клещи саркоптемы были обнаружены в 22,4% случаев у 1000 животных с различными поражениями кожи. Саркоптозу присуща сезонность. Согласно литературным данным, в большинстве случаев регистрируется осенне-зимний пик инвазии. В весенний период формируются неблагоприятные абиотические факторы среды для развития клещей-саркоптемы, в результате чего количество больных животных минимизируется [5,6].

В литературе нет однозначных сведений о возрастной динамике саркоптоза собак. Однако чаще всего инвазируются молодые собаки и старые животные. Возможно, это объясняется тем, что у щенков, как правило, полностью не сформирован механизм иммунного ответа, а иммунный статус старых собак существенно снижается. Возможность инвазирования щенков от матерей также не всегда возможна. Это объясняется тем, что у некоторых щенков в ходе онтогенеза формируется индивидуальная невосприимчивость к возбудителю [7,8].

С целью изучения эпизоотологических особенностей саркоптоза собак на территории г. Ульяновска нами был проведен анализ данных амбулаторных журналов клиники «Докто Зоо» и Бетховен. Нами были получены следующие результаты: максимальная экстенсивность инвазии собак клещами-саркоптемами отмечалась в осенне-зимний период. Осенью экстенсивность инвазии составляла 41,7% (рис. 1). Очевидно, это связано с изменением условий среды, температура воздуха понижается, в результате чего, возрастает прямой контакт животных друг с другом. Кроме того, как правило, в осенне-зимний период происходит снижение естественной резистентности организма животных. Также это обусловлено физиологическими особенностями организма собак. Зимой у животных наступает гон, количество прямых контактов между животными возрастает, что также может быть одной из причин перезаражения. В зимний период экстенсивность инвазии составляла 34,5%. К весне инвазированность собак саркоптемами снижается до 12,4%. В летний период отмечены минимальные показатели экстенсивности инвазии (11%). Это объясняется тем, что кожные покровы животных подвергаются инсоляции, что губительно воздействует на клещей-саркоптемы.

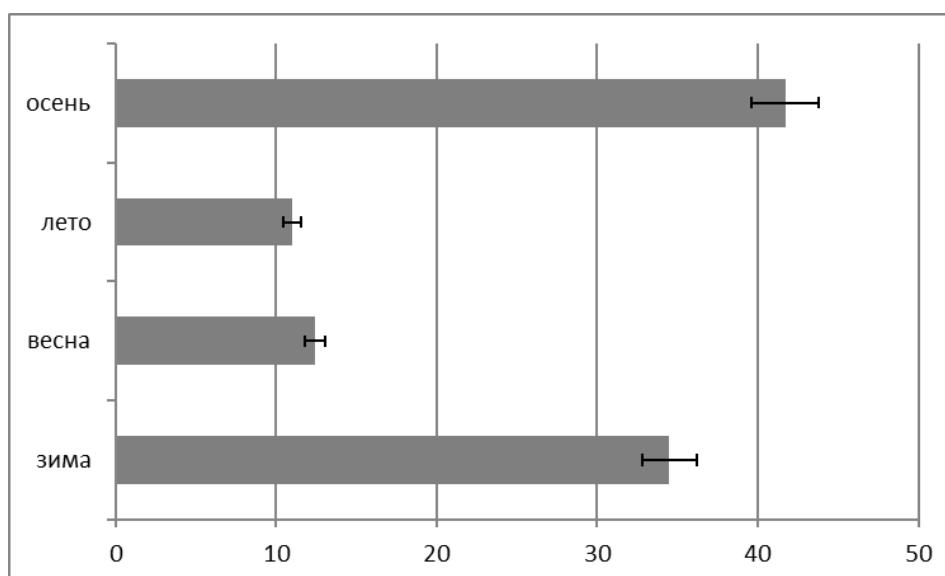


Рисунок 1 – Сезонная динамика саркоптоза собак в г. Ульяновске

Важной составляющей эпизоотологии саркоптоза собак является возрастная динамика. Это предопределило наши дальнейшие исследования.

Нами был проведен анализ возрастной динамики при саркоптозе собак. Условно животные были поделены на три возрастные группы. Первую группу составляли собаки до года, во вторую группу входили животные в возрасте 3-4 лет, третью группу составляли собаки старше 6 лет. Согласно полученным результатам максимум инвазированных животных зарегистрирован в первой возрастной группе. Показатель экстенсивности инвазии составил 57%. Минимум больных животных выявлено в возрастной группе старше шести лет – 2,7%. У животных 3-4-летнего возраста экстенсивность инвазии составила 28,42%.

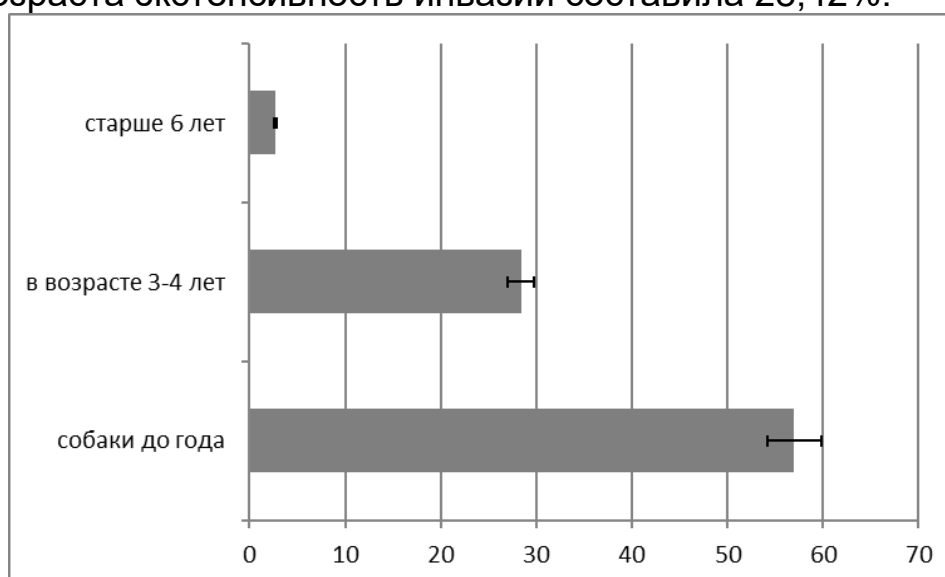


Рисунок 2 – Возрастная динамика саркоптоза собак в г. Ульяновске

В ходе анализа породной предрасположенности к саркоптозу у собак выявлено, что к возбудителю в одинаковой степени восприимчивы собаки

разных пород. Самцы инвазируются клещами-саркоптесами в 1,5 раза чаще, чем самки.

**Выводы.** Нозологический профиль арахноэнтомозов собак на территории г. Ульяновска следующими заболеваниями – саркоптоз, отодектоз, демодекоз и афаниптерозы.

Установлено два пика саркоптозной инвазии собак – зимний и осенний.

Максимум инвазированных саркоптесами собак выявлен в возрастной группе до года, минимум – в возрастной группе старше шести лет.

Породной динамики не выявлено.

Установлено, что самцы поражаются клещами-саркоптесами в 1, 5 раза чаще самок.

### Литература

1. Зорина, Н.П. Эпизоотическая ситуация по акарозам собак в городе Ставрополе / Н.П. Зорина, Ю.В. Дьяченко, Б.М. Багамаев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2016. - № 30. – С. 119-121.

2. Prevalence and molecular detection of tick borne pathogens in goats and ticks from different parts of north eastern regions of India Patra G., Polley S., Efimova M.A., Sahara A., Debbarma A., Sawanabaz Alam S. International Journal of Acarology. 2022.

3. Латыпов, Д.Г. Паразитарные болезни плотоядных животных / Д.Г. Латыпов, Р.Р. Тимербаева, Е.Г. Кириллов. Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 208 с.

4. Латыпов, Д.Г. Паразитология и инвазионные болезни животных / Д.Г. Латыпов, А.Х. Волков, Р.Р. Тимербаева, Е.Г. Кириллов Санкт-Петербург: Лань, 2021. Том 1. – 548 с.

5. Столбова, О.А. Болезни кожи у собак и кошек в Тюменской области / О.А. Столбова, Л.Н. Скосырских, Ю.А. Ткачева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №4. – С. 516.

6. Столбова, О.А. Сезонная динамика эктопаразитов у мелких домашних животных в условиях города Тюмени / О.А. Столбова, Л.Н. Скосырских, Д.С. Круглов // Современные проблемы науки и образования. – 2017. -№2. – С. 237.

7. Шадыева, Л.А. Эпизоотологические особенности ктеноцефалидозов кошек в г. Ульяновске / Л.А. Шадыева, Е.М. Романова, С.Г. Кармаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. - № 1 (49). – С. 96-102.

8. Кармаева С.Г. Оценка акарицидной эффективности препаратов при нотоэдрозе кошек / С.Г. Кармаева, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева // Аграрная наука. – 2020. - № 5. – С. 25-27.



УДК 378

**Сафиуллин Нияз Азатович***Старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет, Казань**nsafiullin@outlook.com*

## **АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Аннотация.** в статье приводятся статистические данные российского индекса научного цитирования по аграрным вузам ПФО, приведены данные о публикационной активности профессорско-преподавательского состава Казанского ГАУ, предложено использовать количественные показатели публикаций и цитирования в расчете на одного автора

**Ключевые слова:** научные исследования, публикации, цитирование, аграрное образование, аграрный вуз, наука

**Niyaz A. Safiullin***Senior Lecturer**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**nsafiullin@outlook.com*

## **ANALYSIS OF PUBLICATION ACTIVITY OF KAZAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**Abstract.** the article provides statistical data of the Russian science citation index for agricultural universities of the Volga Federal District, provides data on the publication activity of the teaching staff of the Kazan GAU, proposes to use quantitative indicators of publications and citations per author

**Keywords:** scientific research, publications, citation, agrarian education, agrarian university, science

В настоящее время основным механизмом оценки результативности научных исследований профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений является их публикационная активность. По публикационной активности оценивается в том числе эффективность образовательных учреждений. Большое количество различных отчетов, запрашиваемых контрольно-надзорными органами, включает в себя множество наукометрических показателей. Поэтому задачей руководства вузов становится мотивация и стимулирование преподавателей активнее публиковать результаты научных исследований [1-4].

К числу основных показателей оценки результативности научной деятельности [5-12] можно отнести следующие:

1. Количество публикаций в различных сборниках и журналах, индексируемых отечественными и зарубежными системами.

2. Количество цитирований в публикациях РИНЦ, журналах, входящих в перечень ВАК и Web of Science или Scopus.

3. Индекс Хирша, который рассчитывается по списку публикаций, упорядоченных по мере убывания их цитирования и равен числу, являющемуся порядковым номером публикации в этом списке [13-17].

Однако сравнение количественных значений между вузами не является показательным, так как размер и количество сотрудников может значительно различаться. Поэтому предлагается рассчитывать количество публикаций и цитирований в расчете на одного автора [17-21].

На рисунке 1 представлены статистические данные о публикационной активности авторов аграрных вузов Приволжского федерального округа.

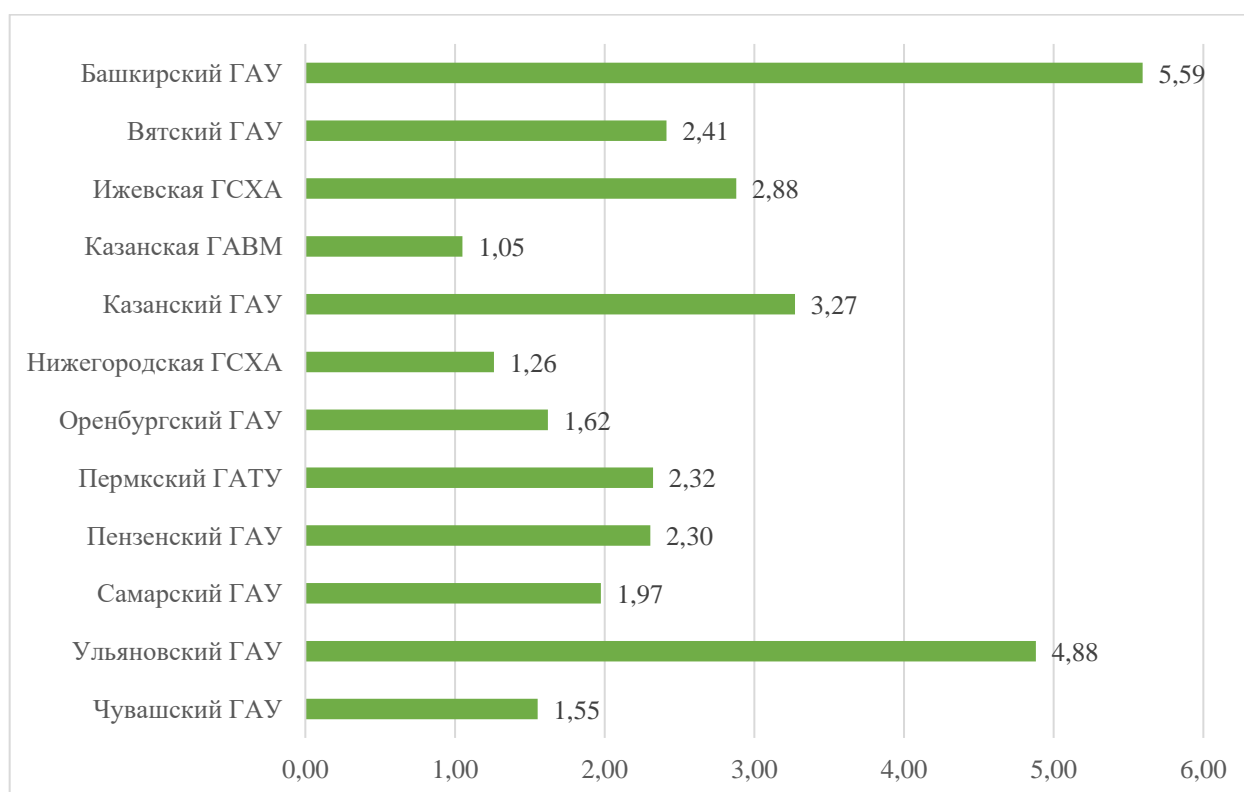


Рисунок 1 - Число публикаций, входящих в ядро РИНЦ на 1 автора по аграрным вузам ПФО (составлено автором)

Исходя из представленных данных, наиболее активным аграрным вузом по числу публикаций на 1 автора является Башкирский ГАУ. На 2021 года в данном вузе числилось 1864 автора, было опубликовано в РИНЦ 48359 статей, из них входящих в ядро РИНЦ – 3049, а индекс Хирша составлял 73. Наименее активным вузом является Казанская ГАВМ, число авторов – 619, публикаций в РИНЦ – 5080, из них в ядре РИНЦ – 572. Среднее число публикаций в ядре РИНЦ на 1 автора в аграрных вузах ПФО составило 2,59 публикаций.

Казанский государственный аграрный университет на 26,3% выше среднего числа публикаций РИНЦ на 1 автора, доля авторов по аграрным вузам ПФО составила 6,64%, доля публикаций в РИНЦ – 4,13% и доля публикаций, входящих в ядро РИНЦ – 10,51%. Несмотря на скромные

относительные показатели по ПФО, Казанский ГАУ отличается высокой публикационной активностью, поэтому стоит рассмотреть опыт вуза в организации научной деятельности.

Наукой Казанском ГАУ руководит проректор по научной работе и цифровой трансформации, в структуру подразделений научной направленности входят управление научно-инновационной деятельностью, аспирантура, Совет молодых ученых, диссертационные советы и редакция журнала «Вестник Казанского государственного университета».

На 2021 года в Казанском ГАУ число авторов публикаций в РИНЦ составило 298 человек, число авторов публикаций, входящих в ядро РИНЦ – 130, число авторов статей в журналах Web of Science или Scopus – 15, а число авторов монографий достигло 30 человек.

Рассмотрим более подробно относительные показатели, рассчитанные на одного автора, в динамике (рисунок 2).

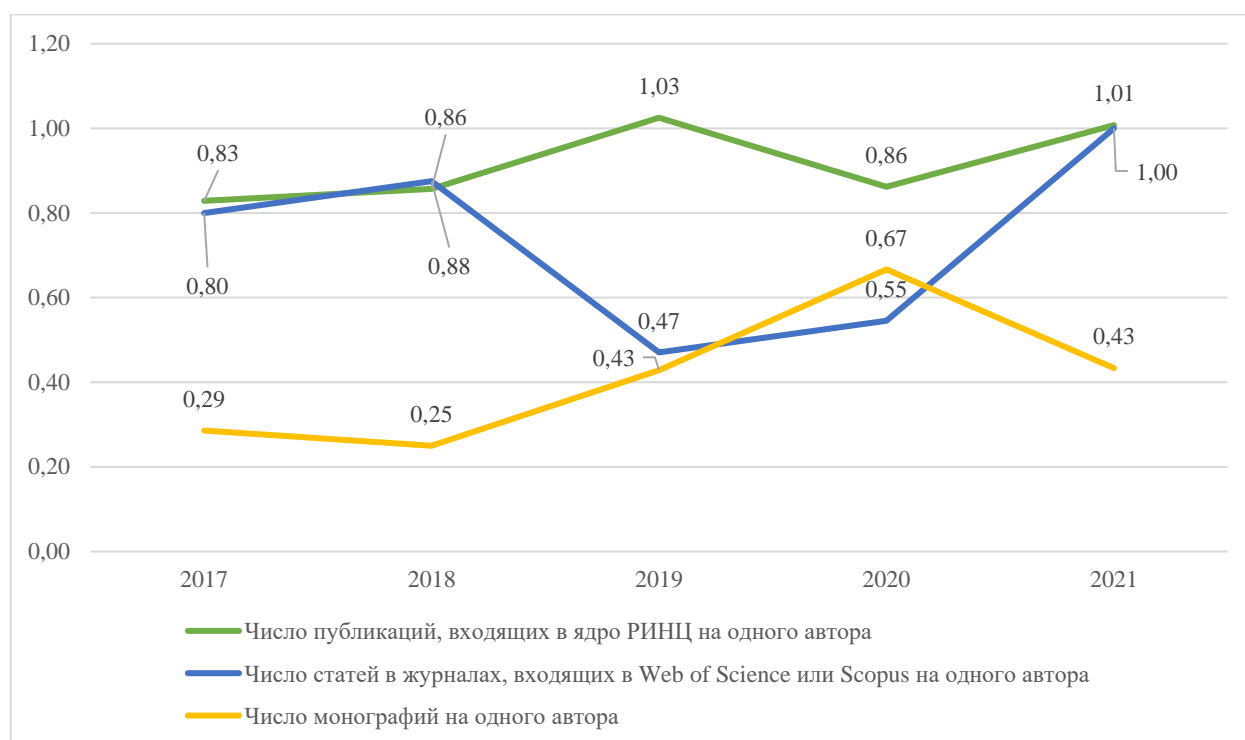


Рисунок 2 - Динамика публикационной активности Казанского ГАУ по показателям, рассчитанным на одного автора (составлено автором)

За пять лет наблюдений число публикаций, входящих в ядро РИНЦ, возросло на 21,7%, число статей, входящих в Web of Science или Scopus, – на 25,0%, а число монографий – на 48,3%. Таким образом можно сделать вывод, что в среднем 1 автор публикует в год 1 статью в ядре РИНЦ и Web of Science или Scopus, и раз в два года участвует в написании монографии. Однако на рисунке 3 представлены данные о наиболее активных авторах в Казанском ГАУ, которые выполняют работу по публикации результатов научных исследований больше остальных.

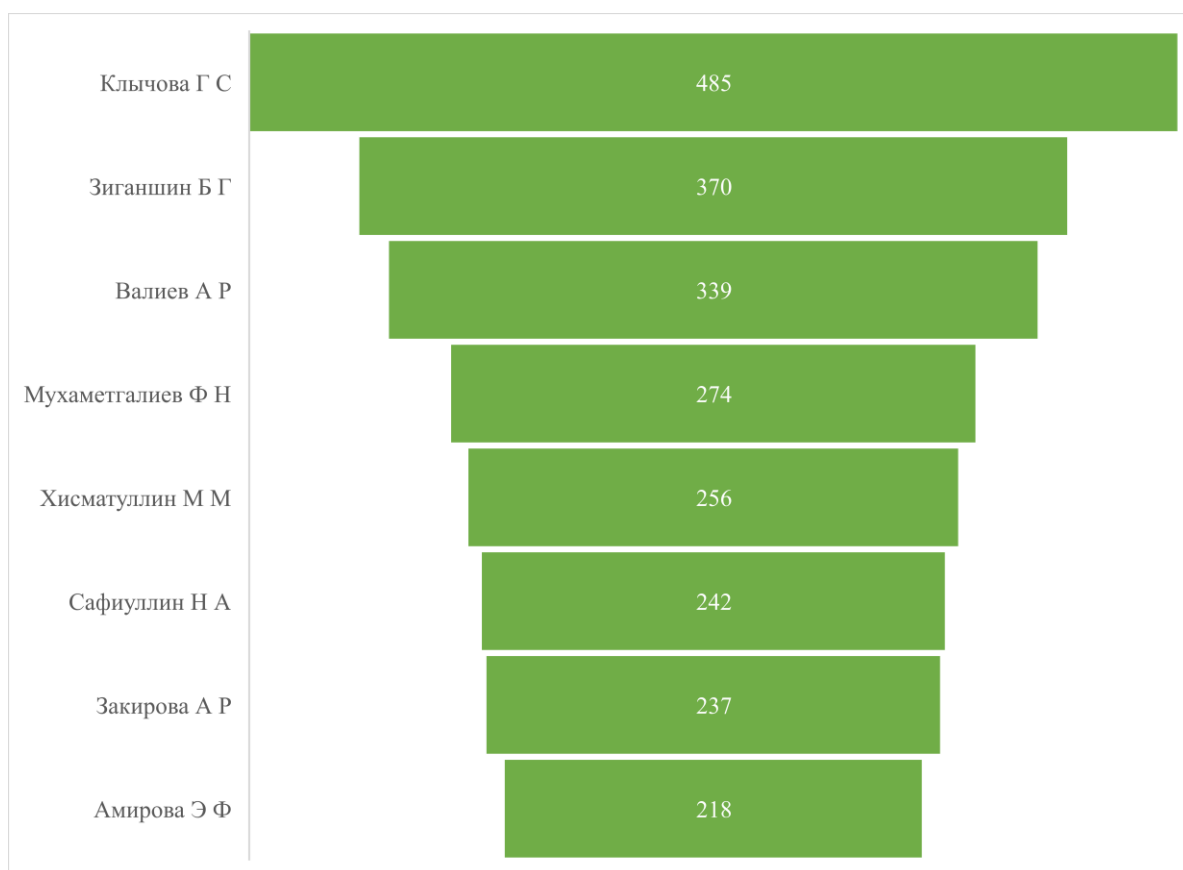


Рисунок 3 - Наиболее активные авторы Казанского ГАУ по числу публикаций

К июню 2022 года 619 авторов Казанского ГАУ опубликовали 10 257 статей, которые размещены на портале «elibrary.ru». Среднее количество публикаций на одного автора составило 16,57 публикаций. При этом представленные данные свидетельствуют, что указанные 10 авторов Казанского ГАУ опубликовали 33,0 % всех публикаций вуза.

### Литература

1. Иноземцева В. А. Оцениваемые показатели для анализа публикационной активности // Вестник науки. – 2019. – Т. 4. – №. 5. – С. 274-277.
2. Современный этап развития Казанского ГАУ в условиях цифровой экономики и "дорожная карта" по взаимодействию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан на 2018-2020 гг / А. Р. Валиев, Ф. Т. Нежметдинова, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 194 с. – EDN OLOQKO.
3. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

4. Шалахметова, И. И. Правила публичного выступления государственных и муниципальных служащих / И. И. Шалахметова, Д. И. Файзрахманов // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 287-293.

5. Куракова, Ч. М. Приоритетные направления стратегического управления в организации / Ч. М. Куракова, А. Э. Галеева // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 271-276.

6. Валеева, Г. А. Совершенствование системы аттестации государственных служащих / Г. А. Валеева, Ч. М. Куракова // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 516-521.

7. Москалева, О. Е. Опыт зарубежных стран реализации консалтинга в сфере управления / О. Е. Москалева, Д. И. Файзрахманов, Л. Т. Яхина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 172-180.

8. Файзрахманов, Д. И. Анализ инструментов и методов управления качеством жизни населения / Д. И. Файзрахманов, Г. Д. Крупина, И. Р. Шафикова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 565-571.

9. Совершенствование профессиональной переподготовки специалистов с учетом новых требований, предъявляемых к ним / И. А. Каюмов, М. М. Хисматуллин, Р. Х. Сунгатуллин [и др.] // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20. – № 11. – С. 34-38.

10. Региональная конкурентоспособность как экономическая категория / Ф. Н. Мухаметгалиев, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, Л.

В. Михайлова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 166-171.

11. Цифровизация кадрового обеспечения / М. С. Фасхутдинова, Э. Ф. Амирова, И. Н. Сафиуллин, Л. Г. Ибрагимов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 544-551.

12. Амирова, Э. Ф. Безработица в условиях развития цифровой экономики / Э. Ф. Амирова, И. Н. Сафиуллин // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации : Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 403-408.

13. Ибятуллина, Г. Р. Государственная региональная политика / Г. Р. Ибятуллина, Ф. Ф. Гатина // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19–20 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 87-92.

14. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715.

15. Белокопытов, А. В. Формирование аграрного научно-информационного кластера в регионе / А. В. Белокопытов, А. Ю. Миронкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 7. – С. 4-7. – EDN RPEMLP.

16. Харитонов, С. С. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей / С. С. Харитонов, А. Ю. Миронкина // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4(106). – С. 176-178. – EDN LXJHYV.

17. Digital economy and transformation of personnel training for AIC. Nezhmetdinova F.T., Fassakhova G.R., Shagivaliev L.R., Sharypova N.Kh., Zinurova R.I. В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-

Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00228.

18. Сафиуллин, Н. А. Особенности подготовки студентов по направлению «государственное и муниципальное управление» в Казанском ГАУ / Н. А. Сафиуллин // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск - Барнаул - Челябинск - Омск - Нижний Новгород - Москва - Санкт-Петербург, 02–17 ноября 2020 года / Под общей редакцией А.Г. Миронова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 270-274.

19. Сафиуллин, Н. А. Развитие суперсервиса "Поступление в вуз онлайн" в условиях цифровой трансформации высшего образования / Н. А. Сафиуллин, Г. Р. Фассахова, Ф. Т. Нежметдинова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 154-159. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-154-159.

20. Сафиуллин Н.А., Кудрявцева С.С. Суперсервисы как следующий этап развития портала государственных услуг Российской Федерации // Экономический вестник Республики Татарстан. 2019. № 4. С. 10-16

21. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Сафиуллин Н.А., 2022

УДК 338

**Сафиуллин Нияз Азатович***старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## **ОЦЕНКА ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Аннотация.** В статье актуализирована важность применения цифровых технологий в деятельности аграрного вуза, дано определение цифровой зрелости, проведена оценка готовности Казанского ГАУ к цифровой трансформации, предложены мероприятия по повышению уровня цифровой зрелости вуза

**Ключевые слова:** аграрное образование, цифровая трансформация, цифровая зрелость, сквозные технологии, цифровые компетенции

**Niyaz A. Safiullin***Senior Lecturer**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*[nsafiullin@outlook.com](mailto:nsafiullin@outlook.com)

## **ASSESSMENT OF DIGITAL MATURITY OF KAZAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**Abstract.** The article actualizes the importance of the use of digital technologies in the activities of an agrarian university, defines digital maturity, assesses the readiness of Kazan GAU for digital transformation, proposes measures to increase the level of digital maturity of the university

**Keywords:** agrarian education, digital transformation, digital maturity, end-to-end technologies, digital competencies

В настоящее время аграрное образование невозможно представить без использования современных информационно-коммуникационных технологий [1,2]. В их число можно включить технические средства, программное обеспечение, электронный документооборот и продвижение в социальных сетях. Современный этап развития аграрных вузов предполагает тесное взаимодействие со стейкхолдерами в цифровом пространстве [3,4]. К ним относятся представители государственной власти, абитуриенты, средства массовой информации и контрольно-надзорные органы.

К приоритетам развития аграрной науки можно отнести внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство и обучение будущих специалистов использовать их [4,5]. Однако это невозможно осуществить без глубоких преобразований деятельности аграрного вуза. Одним из



направлений стратегии развития вуза является цифровая трансформация [6]. Она должна осуществляться на основе внедрения инструментов обработки данных и использовании сквозных технологий.

Степень готовности организации к цифровой трансформации называют цифровой зрелостью. Уровень цифровой зрелости зависит от множества факторов, среди которых наиболее значимыми являются:

1. Степень и глубина использования данных, для принятия управленческих решений [7,8]. От качества имеющейся информации зависит эффективность управления организацией.

2. Особенности оперативного управления организацией или текущий менеджмент. От его качества зависит реализация стратегии цифровой трансформации [9,10].

3. Качество управления продуктом, который в аграрном вузе является образовательной услугой. Выпускники высших учебных заведений должны иметь навыки и умения, которые помогут им в трудоустройстве в условиях цифровой экономики [11,12].

4. Уровень использования цифровых сквозных технологий, к числу которых можно отнести искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, мобильные сети пятого поколения [13].

5. Наличие цифровых компетенций у профессорско-преподавательского состава, который позволяет вузу использовать современные технологии в процессе обучения [14,15].

6. Развитие организационной культуры в образовательном учреждении, который характеризуется степенью принятия инноваций и цифровых технологий [16,17].

Исходя из вышеперечисленных факторов автором была построена модель оценки цифровой зрелости организаций, которая может быть применена и к аграрным вузам (DMPTSC-анализ). В рамках модели проводится опрос ответственных за цифровую трансформацию, которая включает в себя 24 вопроса по 6 блокам. Каждый вопрос является оценкой по пятибалльной шкале, которая характеризует уровень использования отдельных элементов блока, где 1 – минимальное значение индикатора, данный элемент не используется в организации, а 5 – максимальное значение, элемент активно применяется в работе. Затем рассчитывается средний показатель по каждому блоку.

Данный опрос проводился в мае 2022 года специалистом Центра информационных технологий Казанского государственного аграрного университета, который занял 6 минут и 13 секунд. Опрос проводился дистанционно через приложение Microsoft Forms, поэтому его можно использовать не только для оценки Казанского ГАУ, но и для изучения готовности к цифровой трансформации других аграрных учреждений.

Затем был построен многоугольник, который демонстрирует отклонения в уровне цифровой зрелости вуза (рисунок 1).



Рисунок 1 – Результаты DMPTSC-анализа цифровой зрелости Казанского ГАУ

Исходя из представленного рисунка, можно сделать вывод, что в Казанском ГАУ слабым местом при проведении цифровой трансформации является внедрение и использование сквозных технологий, а также управление продуктом и использование данных для принятия управленческих решений.

Для преодоления вышеперечисленных барьеров предлагаются следующие мероприятия:

1. Организация сбора всей входящей и исходящей информации в «озеро данных» и их структурирование на основе технологий Big Data. Это позволит выявить закономерности, которые можно использовать при приеме абитуриентов или работе со студентами [18,19].

2. Изучение возможностей сквозных технологий и внедрение в пилотном порядке некоторые из них. Например, построение виртуальной экскурсии по вузу, создание виртуальных лабораторий и элементов дополненной реальности при проведении занятий

3. Формирование образовательной услуги вуза как продукта с применением принципов клиентоцентричного подхода. Сюда можно отнести дальнейшее развитие суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» на основе индивидуальных предпочтений абитуриента [20-23].

Предложенные мероприятия могут быть использованы в опыте работы других аграрных вузов и масштабированы и изменены с учетом их особенностей.

## Литература

1. Субаева, А. К. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / А. К. Субаева, Ф. Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 133-137. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-133-137. – EDN XJLZXX.

2. Современный этап развития Казанского ГАУ в условиях цифровой экономики и «дорожная карта» по взаимодействию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан на 2018-2020гг. Валиев А.Р., Нежметдинова Ф.Т., Зиганшин Б.Г., Низамов Р.М., Дмитриев А.В., Фассахова Г.Р. Казань, 2020.

3. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

4. Шалахметова, И. И. Правила публичного выступления государственных и муниципальных служащих / И. И. Шалахметова, Д. И. Файзрахманов // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 287-293.

5. Куракова, Ч. М. Приоритетные направления стратегического управления в организации / Ч. М. Куракова, А. Э. Галеева // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 271-276.

6. Валеева, Г. А. Совершенствование системы аттестации государственных служащих / Г. А. Валеева, Ч. М. Куракова // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 516-521.

7. Москалева, О. Е. Опыт зарубежных стран реализации консалтинга в сфере управления / О. Е. Москалева, Д. И. Файзрахманов, Л. Т. Яхина // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции,

посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 172-180.

8. Файзрахманов, Д. И. Анализ инструментов и методов управления качеством жизни населения / Д. И. Файзрахманов, Г. Д. Крупина, И. Р. Шафикова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 565-571.

9. Совершенствование профессиональной переподготовки специалистов с учетом новых требований, предъявляемых к ним / И. А. Каюмов, М. М. Хисматуллин, Р. Х. Сунгатуллин [и др.] // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20. – № 11. – С. 34-38.

10. Региональная конкурентоспособность как экономическая категория / Ф. Н. Мухаметгалиев, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, Л. В. Михайлова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 166-171.

11. Цифровизация кадрового обеспечения / М. С. Фасхутдинова, Э. Ф. Амирова, И. Н. Сафиуллин, Л. Г. Ибрагимов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 544-551.

12. Амирова, Э. Ф. Безработица в условиях развития цифровой экономики / Э. Ф. Амирова, И. Н. Сафиуллин // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 403-408.

13. Ибятуллина, Г. Р. Государственная региональная политика / Г. Р. Ибятуллина, Ф. Ф. Гатина // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19–20 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 87-92.

14. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и

продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715.

15. Белокопытов А.В., Миронкина А.Ю. Формирование аграрного научно-информационного кластера в регионе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 7. – С. 4-7.

16. Харитонов С.С., Миронкина А.Ю. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4(106). – С. 176-178.

17. Digital economy and transformation of personnel training for AIC. Nezhmetdinova F.T., Fassakhova G.R., Shagivaliev L.R., Sharypova N.Kh., Zinurova R.I. В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00228.

18. Сафиуллин, Н. А. Особенности подготовки студентов по направлению «государственное и муниципальное управление» в Казанском ГАУ / Н. А. Сафиуллин // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск – Барнаул – Челябинск – Омск – Нижний Новгород – Москва – Санкт-Петербург, 02–17 ноября 2020 года / Под общей редакцией А.Г. Миронова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 270-274.

19. Сафиуллин, Н. А. Развитие суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» в условиях цифровой трансформации высшего образования / Н. А. Сафиуллин, Г. Р. Фассахова, Ф. Т. Нежметдинова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 154-159. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-154-159.

20. Сафиуллин, Н. А. Суперсервисы как следующий этап развития портала государственных услуг Российской Федерации / Н. А. Сафиуллин, С. С. Кудрявцева // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2019. – № 4. – С. 10-16. – EDN SDWOOA.

21. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEОВKR.

22. Нежметдинова, Ф. Т. Актуальные проблемы кадрового обеспечения аграрной экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Г. Р. Фассахова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института

механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 767-775. – EDN ZVMRJM.

23. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Сафиуллин Н.А., 2022

УДК 630.221.04

**Сингатуллин Ирек Кирамович***Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент***Ятманова Надежда Михайловна***Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент***Петрова Гузель Анисовна***Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**guzel-petrva@rambler.ru*

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РОСТА BETULA PENDULA РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ В ООПТ «ТАТАРСКО-АХМЕТЬЕВСКОЕ ТОРФЯНОЕ» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**Аннотация.** Объектом исследования явились насаждения березы повислой, произрастающей в комплексном памятнике природы «Татахметьевское болото», расположенное в Алькеевском районе Республики Татарстан. Здесь произрастает занесенная в Красную книгу РТ береза приземистая, сопутствующими породами являются ольха серая, ольха черная, сосна обыкновенная. Береза оказалась устойчивой к засухе 2010 года, по форме коры выявлены береза продольно – трещиноватая, гладкокорая и слоистокорая.

**Ключевые слова:** памятник природы, береза, состояние, форма коры.

**Irek K.Singatullin***Candidate of agriculture sciences, Associate professor***Nadegda M. Yatmanova***Candidate of agriculture sciences, Associate professor***Gusel A.Petrova***Candidate of agriculture sciences, Associate professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## **ANALYSIS OF THE STATE AND GROWTH OF BETULA PENDULA OF DIFFERENT FORMS IN THE SPNA “TATARSKO-AKHMETYEVSKOYE PEAT” OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

**Abstract.** The object of the study was the plantation of silver birch, which grows in the complex natural monument “Tatakhmetyevskoe swamp”, located in the Alkeevsky district of the Republic of Tatarstan. Squat birch, listed in the Red Book of the Republic of Tatarstan, grows here, accompanying species are gray alder, black alder, and common pine. The birch turned out to be resistant to the drought of 2010; according to the shape of the bark, the birch was found to be longitudinally fissured, smooth-bark and layered-bark.

**Keywords:** natural monument, birch, condition assessment, bark shape

Объектом исследования явились насаждения березы повислой, произрастающей в комплексном памятнике природы «Татахметьевское болото», расположенном в Алькеевском районе Республики Татарстан на площади 15га. Это болото тянется вдоль надпойменной террасы реки Малый Черемшан. Здесь произрастают редкие растения, занесенные в Красную книгу РТ: береза приземистая (реликт ледникового периода), осока, 3 вида пушицы и ива лапландская.

Берёза низкая, или Берёза приземистая (лат. *Betula humilis*) — кустарник высотой 1—1,5 метра с прямыми ветвями. Кора гладкая, тёмно-бурая, не отслаивается. Молодые ветки с коротким редким опушением и смолистыми бородавочками [1-2].

Исследования на территории памятника природы были проведены на 2 объектах (таблица 1).

Таблица 1 – Основные таксационные показатели насаждений на исследованных объектах (по данным лесоустройства 2017 года)

№ объекта №№ кв. выд.	Состав древос- стоя	Пло- щадь, га	Воз- раст, лет	ТЛУ / Тип леса	Отн. Пол- но- та	Средние		Класс бони- тета
						Д, см	Н, м	
1. 43-8	10Б	2,5	35	Аз/Бс	0,7	12	12	3
2. 43-9	10Б	4,9	60	Аз/Бс	0,9	18	17	3

На объектах заложены пробные площади, где проведены сплошные перечеты березы повислой с разделением деревьев по состоянию и по форме коры. Древостои березы в лесничестве представлены в основном тремя формами: ромбовидно-трещиноватой, продольно-трещиноватой и гладкокорой [3-5]. На втором объекте выявлена береза слоистокорой формы.

**1 объект.** На объекте были выявлены деревья 2 форм коры – продольно – трещиноватая (15,4% от запаса), гладкокорая (84,6%). По состоянию наибольшее количество деревьев березы приходится на здоровые – 87%, меньше – на старый сухостой – 13%. Это говорит о том, что наиболее сильное усыхание деревьев березы произошло в 2011-12г.г. [6-9].

По результатам статистической обработки установлено, что наибольший диаметр имеет береза гладкокорой формы, меньший – продольно-трещиноватая. Большой диаметр у гладкокорой формы, по состоянию имеют деревья здоровые, меньший у сухостойных деревьев – усыханию большей частью подверглись более тонкие деревья. У деревьев продольно-трещиноватой формы большой диаметр у сухостойных деревьев (таблица 2).



Таблица 2 – Сравнительная характеристика березы по формам коры на 1 объекте (по среднему объему 1 дерева, кбм)

гладкокорая		продольно-трещиноватая	
здоровая	сухостойная	здоровая	сухостойная
0,24±0,03	0,10±0,07	0,19±0,04	0,26±0,03

Сопутствующими породами являются ольха серая, ольха черная, сосна обыкновенная. Наибольший диаметр в древостое имеет сосна, что связано с большим возрастом. Ольха обоих видов более молодая по возрасту, имеет меньший диаметр (таблица 3)

Таблица 3 – Сопоставление по породам на 1 объекте (по среднему диаметру 1 дерева, см)

береза повислая	ольха серая	ольха черная	сосна обыкновенная
16,7±0,7	9,1±0,6	8,5±0,5	29,6±1,2

В условиях высокой заболачиваемости участка береза и сопутствующие породы имеют меньшую производительность, чем те же породы на дренированной почве, класс бонитета у них третий.

**2 объект.** На втором объекте наибольшее количество деревьев березы повислой по состоянию приходится на здоровые – 91%, меньше – на старый сухостой – 9%.

При перечеке было выявлены деревья 3 форм коры – продольно – трещиноватая (17,9% от запаса), гладкокорая (53,6%) и слоистокорая (28,5%).

В данных лесорастительных условиях устойчивыми к засухе и заболеванию оказались деревья слоистокорой формы коры.

Как показывают результаты обработки, большей производительностью в данных лесорастительных условиях имеют березы гладкокорой и слоистокорой формы, меньше у продольно-трещиноватой. Большой объем 1 дерева у слоистокорой по состоянию имеют деревья здоровые, у гладкокорой и слоистокорой объем сухостойных деревьев не различается с здоровыми (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика березы по состоянию по формам коры на 2 объекте (по среднему объему 1 дерева кбм)

гладкокорая		продольно-трещиноватая		слоистокорая	
здоровая	сухостойная	здоровая.	Сухостойная	здоровая	сухостойная
0,4±0,06	0,4±0,01	0,3±0,07	0,3±0,18	0,4±0,05	0,3±0,02

Проведенное сопоставление данных по 2 объектам указывает, что наибольшее количество деревьев на обоих приходится на гладкокорую форму коры, наименьшее – продольно-трещиноватую. Отсутствие на

первом объекте березы слоистокорой формы связано очевидно с более молодым возрастом березы, отслаивание бересты начинается в более зрелом возрасте [10-12].

Береза на данном объекте оказалась устойчивой к засухе 2010 года, доля сухостойных деревьев на обоих объектах не превышает 15%, насаждения относятся к здоровым (таблица 5).

Таблица 5 – Распределение березы повислой по форме коры по состоянию на двух объектах (%)

№ объекта	гладкокорая		продольно-трещиноватая		слоистокорая	
	здоровая	сухостойная	здоровая	сухостойная	здоровая	сухостойная
1 объект	63,5	9,5	23,8	3,2		
2 объект	50	3,6	14,3	3,6	26,8	1,8

На участке присутствует в незначительном количестве подрост березы, ольхи и липы порослевого происхождения, подрост дуба семенного происхождения, что обеспечивает естественное возобновление древостоя [13-16].

**Заключение.** Береза повислая на данном объекте оказалась устойчивой к засухе 2010 года, доля сухостойных деревьев на обоих объектах не превышает 15%. По форме коры наибольшую долю имеет береза гладкокорая, деревья всех форм коры в одинаковой степени пострадали от засухи. Необходимо проведение уборки захламленности, содействие естественному возобновлению березы и дуба, как наиболее ценных пород для данного региона [17-19].

### Литература

1. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко – М.: Россия, 2010, - 231 с.
2. Гроздова, Н.Б. Береза / Н.Б. Гроздова – М.: Лесная промышленность, 2019, - 65 с.
3. Газизуллин А.Х., Сингатуллин И.К. Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года. Вестник Казанского аграрного университета, 2014, №2 – С.99-104
4. Газизуллин, А. Х. Влияние засухи 2010 Г. На состояние древостоев основных лесобразующих пород национального парка «нижняя Кама» Республики Татарстан / А. Х. Газизуллин, И. К. Сингатуллин, З. Г. Хакимова // Продуктивность лесов и биологическое разнообразие природных ландшафтов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 16-22. – EDN TEGLDV.

5. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. № 3 (50)

6. Ятманова, Н. М. Бактериальная водянка, её распространенность и влияние на состояние березняков Республики Татарстан / Н. М. Ятманова, Г. А. Петрова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 400-405. – EDN CDVICH.

7. Охрана лесных земель Республики Татарстан в условиях возрастания антропогенной нагрузки / И. Р. Галиуллин, С. Г. Глушко, И. И. Габдрахманов [и др.] // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 124-126. – EDN WXBRFW.

8. Iler Singatullin, Zulfiya Khakimova, Vasiliy Chernov, Rustam Davletshin. The influence of climatic factors on the succession processes in the forests of the forest-steppe zone of the Republic of Tatarstan. BIO Web of Conferences 17, 00037 (2020)/ FIES 2019/<https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700037>

9. Особенности формирования условий местообитания современных лесов / С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин, Н. Б. Прохоренко [и др.] // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 24-26. – EDN UEKGJY.

10. Глушко, С. Г. Реализация стратегии лесообразователей в ходе восстановительных сукцессий / С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин, Н. Б. Прохоренко // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25. – № 1. – С. 5-12. – DOI 10.18698/2542-1468-2021-1-5-12. – EDN PZJDYO.

11. Особенности лесовосстановления в дубовых лесах Республики Татарстан / З. З. Зайнутдинова, С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин, Н. Б. Прохоренко // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 46-48. – EDN GRPSHP.

12. Потапенко А.М. Оценка лесовозобновительной способности березняков южной части Беларуси. Леса России и хозяйство в них. № 3 (62), 2017 с.35-41.

13. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK.

14. Искусственные лесные экосистемы: состояние и перспективы развития / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 3(50). – С. 39-46. – DOI 10.12737/article\_5bcf55709eaa97.48603592. – EDN YNZPPF.

15. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

16. Sabirov A.M., Chernykh V., Mukhametshina A.R., Gibadullin N.F., Minnehanov A. Assessment of the effectiveness of forest use in the republic of Tatarstan/ В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00131.

17. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

18. Шайхразиев, Ш. Ш. К проблеме устойчивости лиственных лесов, произрастающих в условиях Республики Татарстан / Ш. Ш. Шайхразиев, А. Р. Мухаметшина, С. Г. Глушко // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 3(50). – С. 60-64. – DOI 10.12737/article\_5bcf556e27edd6.10842138. – EDN GNIJTG.

19. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

© Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М., Петрова Г.А., 2022

УДК 33:004

**Филипова Дарья Андреевна***Студент***Амирова Эльмира Фаиловна***Кандидат экономических наук, доцент***Михайлова Лилия Валериковна***Старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет, Казань*[lilmikhajlova@yandex.ru](mailto:lilmikhajlova@yandex.ru)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ВНЕДРЕНИЕ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО**

**Аннотация:** Блокчейн также называют «технология распределённых реестров». К нему относят множество понятий, такие как: учёт транзакций, консенсус (т.е. восстановление информации), майнеры, цепь и т.д. Применение блокчейн-технологии в сельском хозяйстве играет большую роль. Применение таких технологий для создания устойчивости развития сельского хозяйства достаточно перспективная технология.

**Ключевые слова:** основы блокчейн-технологии, преимущества блокчейн-технологии, внедрение технологий в сельское хозяйство, методология проведения исследования, коммерческое внедрение и блокчейн-технологии, применение технологий блокчейн, перспективы развития.

**Daria A. Filipova***Student***Elmira F. Amirova***Candidate of Economic Sciences, Associate Professor***Liliya V. Mikhailova***Senior Lecturer**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*[lilmikhajlova@yandex.ru](mailto:lilmikhajlova@yandex.ru)

## **PRACTICAL IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE**

**Abstract.** Blockchain is also called “distributed ledger technology”. It includes many concepts, such as: transaction accounting, consensus (i.e., information recovery), miners, chain, etc. The use of blockchain technology in agriculture plays a big role. The use of such technologies to create sustainable development of agriculture is quite a promising technology.

**Keywords:** fundamentals of blockchain technology, advantages of blockchain technology, implementation of technologies in agriculture, research

methodology, commercial implementation and blockchain technologies, application of blockchain technologies, development prospects.

В последнее время блокчейн-технологии стали очень популярными, ими интересуются учёные всего мира, исследуют их, и прогнозируют. Существует набор данных, которые называют блоками, содержащими временные проекты транзакций. Такая система распределяется по системам компьютеров, которая очень удобна в использовании. Рассматриваются возможности использования технологии в аграрном секторе (в сельском хозяйстве). Такие технологии в отечественной науке недостаточно разработаны и требуют особого внимания. В настоящее время осуществляется трансформация, в том числе, и в аграрном секторе. Существуют возможности по изменению блокчейн-технологии во многих отраслевых системах. Нужно исследовать данные технологии, также воспользоваться опытом зарубежных стран. Разработчики создали много удобных приложений по применению блокчейн-технологии. Приложения показывают тенденции, которые группируют рабочих вместе [1-3].

Рассмотрим, что же вообще представляет собой блокчейн-технологии. Блокчейн-это цепочка блоков, которая выстроена последовательно при соблюдении определённой закономерности. Цепочки обычно хранятся на множестве разных компьютеров. В ней содержатся все записи, которые нельзя удалить. В случае если компьютеры дадут сбой, то информация всё равно сохранится. Блокчейн также называют «технология распределённых реестров». К ней относят множество понятий, такие как: учёт транзакций, консенсус (т.е. восстановление информации), майнеры, цепь и т.д. Применение блокчейн-технологии в сельском хозяйстве играет большую роль. Применение таких технологий для создания устойчивости, к примеру, в торговле. Идентификация продукции необходима, чтобы для безопасности продукции, качества товаров и прослеживания по блокчейн-технологиям улучшить государственный надзор в сфере аграрной экономики [4-6].

Преимущества блокчейн-технологии [7-10]:

- распределение всех данных по конкретным направлениям, невозможность перепутать данные;
- невозможность удаления или изменения систем, что является крайне удобным, к примеру, для удаления «случайно»;
- имеется доверенность к данной системе, т.к. она практикуется не первый год, и функционирует без каких-либо сбоев;
- быстрые и точные транзакции;
- зашифрованная информация и др.

В первую очередь успех отечественного агропромышленного сектора зависит от новых технологий [11-13]. Стоит сказать, что АПК являлся менее успешной сферой, чем остальные отрасли экономики. Исследование представлено в виде российского сельского хозяйства в условиях развития агропромышленного сектора. Можно назвать ряд

проблем, которые зависят в первую очередь от эффективности работы процессов в сельском хозяйстве. Россия является страной с различными климатическими условиями почвенных, географических факторов, здесь ярко выражена нехватка природных ресурсов. Именно «не новые» технологий способствуют плохой урожайности, качеству продукции в сельском хозяйстве. Также из-за этого проблемы с перевозкой в зарубежные страны, несмотря на то, что в России качество и количество продукции значительно больше и выше. Зачастую это сказывается очень плохо, т.к. фермы тратят на это своё время, усилия, ресурсы, транспортировку. В связи с пандемией повысился спрос на продукцию, одновременно с рисками невозможности экспорта.

Такая ситуация связана с зависимостью аграрного сектора от качественного оборудования, материалов. Препятствием также является дефицит кадров. По данным опроса большинство не желают работать в аграрной сфере, именно поэтому мало квалифицированных ИТ-специалистов. Отметим, что внедрению технологий в сельское хозяйство посвящено много проделанной работы. Это отдельные аспекты сельского хозяйства. Исследовано много научных работ цифровых технологий учёными всего мира. Технологическое многообразие сфер сельского хозяйства — это интеллектуальная автоматизация решений (цифровых технологий). Ближе к середине 1990-х годов начался новый этап-информатизация. Но при существующих компьютерах, большого количества данных, прорыва не получилось. Проблема заключалась в невзаимодействии власти с хозяйствующими субъектами аграрной экономики [14-16].

Существует не мало препятствии коммерческого внедрения в блокчейн-технологии. Появились технологические проблемы с затратами на добычу полезных ископаемых, количества транзакций. Высокое потребление энергии сравнимо с другими странами, сумма станет значительно выше, когда увеличится биткойн. Увеличение числа пользователей приводит к максимальному приделу мегабайт. Чем больше пользователей заходят в сеть, тем больше увеличиваются транзакций. Наиболее популярные направления технологий-экономика, экономическая наука, право и т.д. Направления исследования – это экономика и организация предприятия, финансовая экономика. В наше время рынок сельскохозяйственной продукции существует с рядом проблем. К примеру, невозможно сохранить рыночную стабильность. Для создания надёжной торговой среды используют блокчейн для решения различных проблем [17-19].

Рассмотрим, что же входит в блокчейн-технологии:

#### 1. Криптовалюта:

- сеть глобальных платежей;
- переводы банков денежных единиц;
- займы, микрофинансы;
- кредитование (к примеру, аграрного производства);

- коммерция электроники.

## 2.Активы фондов:

- долги;
- рынок (к примеру, частных услуг);
- деловое участие (участие директоров других фондов);
- краудфандинг.

## 3.Делопроизводство:

- здравоохранение;
- голосование (участие всех желающих);
- право владения (собственность);
- интеллектуальная собственность (открытия, наука, творчество и др.).

## 3.Смарт-контакты:

- соглашения (друг с другом);
- пари;
- использование нанотехнологии.

Всё вышеперечисленное подробно описывает состав блокчейн. Конкретное применение и умение использовать. На данный момент блокчейн-технологии могут перейти в мировую экономику, хотя имеют много минусов. Различные приложения этих технологии имеют много функций, такие как: сфера обслуживания, помощь в вопросах клиентов, повышение безопасности. Но главный минус, что блокчейн имеют неравенство, и могут прийти к ослаблению. Нужно определить перспективы развития в технологии в сельском хозяйстве, и обозначить условия. По данным исследований главная сфера применения блокчейн-технологии это – повысить безопасность и качество продуктов с помощью цепочек поставки продуктов. Рынок сельхоз продукции существуют благодаря ряду технологий. К примеру, не реально было бы сохранить рыночную стабильность. Учёные смогли разработать систему торговли с помощью блокчейн-технологии для устранения неполадок. Использован механизм, установленный для предотвращения конкуренции [20-22].

Рассмотрим принципы работ:

- идёт прямое взаимодействие без третьих лиц;
- открытость (данные в открытом доступе, и любой может их проверить);
- система безопасности (любая база подлежит взлому, но в этой системе будет сложно к этой прийти);
- распределительная форма хранения (фиксирование данных).

Безопасность пищевых продуктов очень важна во всём мире. Учёные из Тайланда предложили экологическую систему отслеживания качества продукции.

Основными направлениями исследований являются:

- вопросы экономических наук;
- управление хозяйством страны;
- управление организациями и предприятиями;



- финансовые институты;
- экономические теории.

Учёные проводили много исследований по применению технологии, на данный момент отсутствует достаточное количество информации, которая могла бы доказать правильное применение информации. Тем не менее ежегодно рассматриваются перспективы развития, применение «блокчейн» технологии. К примеру, некоторые учёные полагают, что блокчейн могут рассматриваться в качестве эффективного инструмента таможенного органа. Главным перспективным развитием является поставка товаров в АПК. Могут предоставить сокращение издержек, и «третьих лиц». Эффективность можно ожидать только в случае взаимоотношений игроками рынка [23-27].

С применением блокчейн-технологии можно повысить эффективность, защиту и безопасность технологии и продукции, удобную поставку товаров и др. Технологии на данный момент также сталкиваются с ограничениями, но всё это исправимо. Естественно, что это не окончательные результаты, вследствие изучения исследования всё будет изменяться в лучшую сторону. Большой вклад идёт со стороны учёных, которые изучают и прогнозируют новшества, тем самым упрощая работу фермеров, работников агропромышленного комплекса. Благодаря этому сельское хозяйство не стоит на месте, а прогрессирует с каждым годом. Те, кто переживает за выращивание скота, культур, могут с помощью блокчейн-технологии упростить свою жизнь.

### Литература

1. Гатина, Ф. Ф. Система государственных мер по ускорению и повышению эффективности научно-технического процесса / Ф. Ф. Гатина, Р. И. Нуриева, Р. Р. Мухаметова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 27 марта 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 31-35.

2. Захарова, Г. П. Сельское хозяйство России в условиях импортозамещения / Г. П. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 111-115. – DOI 10.12737/article\_5a1d9e07206595.54074770.

3. Амирова, Э. Ф. Функционирование зернопродуктового подкомплекса в условиях продовольственного эмбарго / Э. Ф. Амирова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1(48). – С. 147-151. – DOI 10.12737/article\_5afc1e968f2193.60952736. – EDN OXCRTY.

4. Кластерный подход к развитию малых форм хозяйствования на сельской территории в условиях цифровой трансформации / Л. В. Михайлова, Ф. Н. Мухаметгалиев, Д. И. Файзрахманов [и др.] // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник

материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 661-666.

5. Назмиев, А. А. Эффективность производства молока и перспективы развития отрасли / А. А. Назмиев, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 60.

6. Алексеева, Р. Н. Эффективность производства картофеля и перспективы развития отрасли / Р. Н. Алексеева, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 56.

7. Опыт задействия кластерных технологий в развитии сельских территорий в обзоре конструктивной практики применения / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 17-20. – EDN TEJDXJ.

8. Ибрагимов, Л. Г. Информационное обеспечение рынка недвижимости на основе ГИС / Л. Г. Ибрагимов // Ученые записки Казанского филиала «Российского государственного университета правосудия». – 2021. – Т. 17. – С. 237-242. – EDN RQSYRN.

9. Сафиуллин, И. Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан / И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136. – EDN UHQXRT.

10. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFMKVB.

11. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEQVKR.

12. Семичева, О. С. Повышение эффективности производства и управления качеством сельскохозяйственной продукции / О. С. Семичева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 137-141. – EDN YSLYFO.

13. Мухаметгалиев, Ф. Н. Современное состояние и проблемы развития технической базы сельского хозяйства / Ф. Н. Мухаметгалиев, Э. Ф. Амирова, Ф. Ф. Садриева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 841-850. – EDN NUOOCY.

14. Mentsiev, A. U. Digitalization and mechanization in agriculture industry / A. U. Mentsiev, E. F. Amirova, N. V. Afanasev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32031. – DOI 10.1088/1755-1315/548/3/032031.

15. Генералов И.Г., Полянский М.В., Суслов С.А., Мансуров А.П. Проблемы обеспечения экономической эффективности зернового хозяйства региона. 2022. 228 с.

16. Кирилов М.Н., Суслов С.А., Мансуров А.П., Павлов А.В. Развитие инновационных процессов в зерновом производстве // Инновационное развитие экономики. 2021. № 6 (66). С. 26-33.

17. Генералов И.Г., Суслов С.А., Шавандина И.В. Архитектура предприятия. 2016. 140 с.

18. Сержанова, И. М. Особенности качества жизни в современной Российской экономике / И. М. Сержанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 2(20). – С. 65-67. – EDN NWFMQV.

19. Орлов, И. Ю. Особенности и факторы развития информационно-коммуникационного сектора / И. Ю. Орлов, Л. Г. Ибрагимов // Экономические науки. – 2021. – № 205. – С. 326-332. – DOI 10.14451/1.205.326. – EDN KZHSWY.

20. Бахарева, О. В. Развитие региональной инфраструктуры: инвестиции институциональных инвесторов в реальный сектор экономики / О. В. Бахарева, Т. А. Шиндина // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 4. – С. 8-11. – EDN VDMQGB.

21. Эдаев Р.Р., Менциев А.У. Информационные технологии как средство повышение конкурентоспособности предприятия. В сборнике: Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности. Сборник научных статей по итогам третьей международной научной конференции. 2020. С. 58-60.

22. Мустафин, Р. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов / Р. Ф. Мустафин, И. М. Логинова, Р. И. Эшлиоглу // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической

конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М.Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 219-223. – EDN ULQJMS.

23. Менциев А.У., Юшаева Р.С.Э. Проблемы цифровизации малого и среднего бизнеса в России. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2020. № 2 (111). С. 124-126.

24. Modern problems of digitalization of agricultural production / N. F. Kashapov, M. M. Nafikov, M. Kh. Gazetdinov [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kazan, 05–07 декабря 2018 года. – Kazan: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012044. – DOI 10.1088/1757-899X/570/1/012044. – EDN GOKQNB.

25. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

26. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

27. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Филипова Д.А., Амирова Э.Ф., Михайлова Л. В., 2022

УДК 631.354.2

**Халиуллин Дамир Тагирович**  
*Кандидат технических наук, доцент*

**Галеев Динар Файзерахманович**  
*Студент магистратуры*

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*  
*damirtag@mail.ru*

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВОГО ВОРОХА НА ОЧИСТКЕ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ПРИ БОКОВОМ КРЕНЕ**

**Аннотация.** В статье рассмотрен один из путей уменьшения потерь при уборке на зерноуборочных комбайнах. Выполнены теоретические исследования процесса распределения зернового вороха в системе очистки зерноуборочного комбайна при боковом крене. Проведенные исследования кинематики и динамики процесса позволяют определить основные конструктивные и технологические параметры устройства для выравнивания линейной плотности распределения зернового вороха по ширине грохота и решет.

**Ключевые слова:** зерновой ворох, выравнивание плотности распределения, комбайн, система очистки

***Damir T. Khaliullin***

*Candidate of technics sciences, Associate professor*

***Dinar F. Galeev***

*graduate student*

*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

*damirtag@mail.ru*

## **THEORETICAL STUDIES OF THE DISTRIBUTION OF GRAIN HEAPS DURING THE CLEANING OF A COMBINE HARVESTER WITH A SIDE ROLL**

**Abstract.** The article considers one of the ways to reduce losses during harvesting on combine harvesters. Theoretical studies of the process of grain heap distribution in the cleaning system of a combine harvester with a side roll are carried out. The conducted studies of the kinematics and dynamics of the process will allow us to determine the main design and technological parameters of the device for leveling the linear density of the grain heap distribution along the width of the screen and sieves.

**Keywords:** grain heap, equalization of distribution density, harvester, cleaning system

Важным показателем, позволяющим увеличить эффективность производства [1...6], характеризующий рабочий процесс машин и оборудования агропромышленного комплекса, является интенсивность движения материала [7...11]. Одним из путей интенсификации рабочих процессов сельскохозяйственных машин является уменьшение потерь, возникающих в процессе работы, например, в системе очистки зернового вороха зерноуборочного комбайна при его кренах [12-16]. Проведенный анализ литературных источников выявил [17-20], что проблемы снижения потерь при работе зерноуборочных комбайнов на склонах полей осуществляется путем выравнивания линейной плотности распределения изменением конструкции для нивелирования: либо всего комбайна, либо очистки [21-23]. Одним из перспективных направлений выравнивания плотности распределения зернового вороха на очистке является динамические способы и устройства, обеспечивающие совместное боковое движение зернового вороха с грохотом очистки вверх по крену и скольжение грохота относительно зернового вороха при движении грохота вниз по крену [13]. Однако, одним из существенных недостатков этих устройств является равенство частот колебаний продольного и бокового крена.

Целью работы является теоретическое исследование процесса распределения зернового вороха в системе очистки зерноуборочного комбайна при боковом крене.

Материалами и методами являются физико-механические свойства зернового вороха, параметры молотильно-сепарирующего аппарата и очистки. При исследовании выравнивания плотности распределения зернового вороха на очистке использован силовой анализ, базирующийся на законах земледельческой механики, в их числе и на законах механики Ньютона.

Результаты и их обсуждение. При боковом крене зерноуборочного комбайна, левом или правом, при падении частиц вороха с деки молотильного аппарата на грохот очистки происходит смещение эпюры линейной плотности распределения между гребнями грохота. Применительно к исследованиям интенсивности движения массы через рабочие органы зерноуборочных комбайнов удобнее пользоваться формулой:

$$I = q \cdot S^{-1}, \quad (1)$$

где  $q$  – подача, (расход), кг/с;

$S$  – площадь поперечного сечения движущейся массы, м<sup>2</sup>.

Как видно из формулы, на интенсивность рабочего процесса влияют параметры: подача массы  $q$  и площадь поперечного сечения движущейся массы  $S$ . Повысить интенсивность рабочего процесса можно за счет увеличения числителя формулы, либо уменьшения знаменателя. Зависимость интенсивности движущейся массы от подачи (расхода) при постоянстве значений площади поперечного сечения движущейся массы прямолинейная (рисунок 1). Это уравнение прямой вида:

$$y = x \cdot kq, \quad (2)$$

где  $kq$  – угловой коэффициент интенсивности движущегося материала  
 $kq = 1/S$ .

Зависимость интенсивности  $I$  движения от площади поперечного сечения материала  $S$  движущегося материала (рисунок 1) гиперболическая – это уравнение вида:

$$y = kS/x, \quad (3)$$

где  $kS$  – постоянный коэффициент интенсивности.

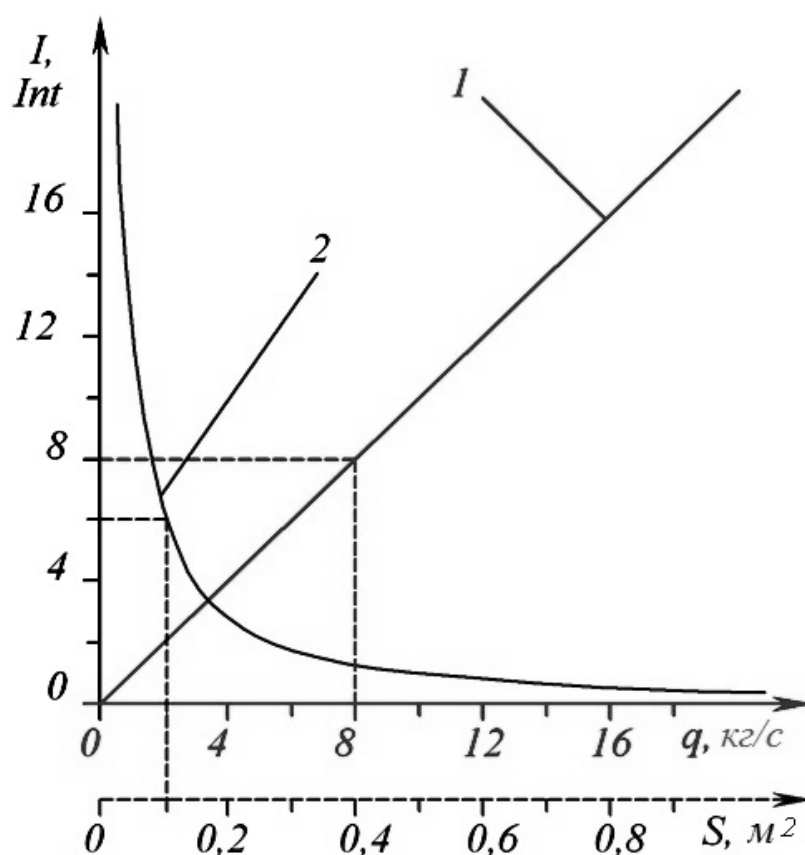


Рисунок 1 – Графики зависимости интенсивности движения материала: 1 – от подачи  $\text{кг/с}$ ; 2 – от площади сечения  $\text{м}^2$

Численные значения интенсивности движения массы убираемой культуры через рабочие органы очистки зерноуборочных комбайнов [3] при ширине захвата жатки 6 м, урожайности по зерну  $40 \text{ ц/га} = 0,4 \text{ кг/м}^2$ , соотношении массы зерна к массе соломы 1:1,5, рабочей скорости 2 м/с, загрузке по зерну  $q_3 = 14,4 \text{ т/ч} = 4 \text{ кг/с}$  изменяются в широких пределах: от 0,174 Int на сепарации зерна через соломотряс до 1076 Int на выгрузном шнеке.

Интенсивность сепарации зерна сквозь деку молотильного аппарата и через соломотряс отличается в 12 раз, а интенсивность движения массы через измельчитель соломы выше, чем через режущий аппарат жатки, в 2

раза. Интенсивность движения хлебной массы на выходе из молотильного аппарата в 1,4 раза выше, чем на входе в него.

При боковом крене из-за падения компонентов зернового вороха с разных высот деки происходит изменение эпюры линейной плотности распределения и смещения  $\Delta_i$  зернового вороха по ширине между гребенками грохота в сторону бокового крена (рисунок 2): с наибольшей высоты деки  $H_{max}$  на величину  $\Delta_2$ , с наименьшей высоты деки  $H_{min}$  – на  $\Delta_1$ .

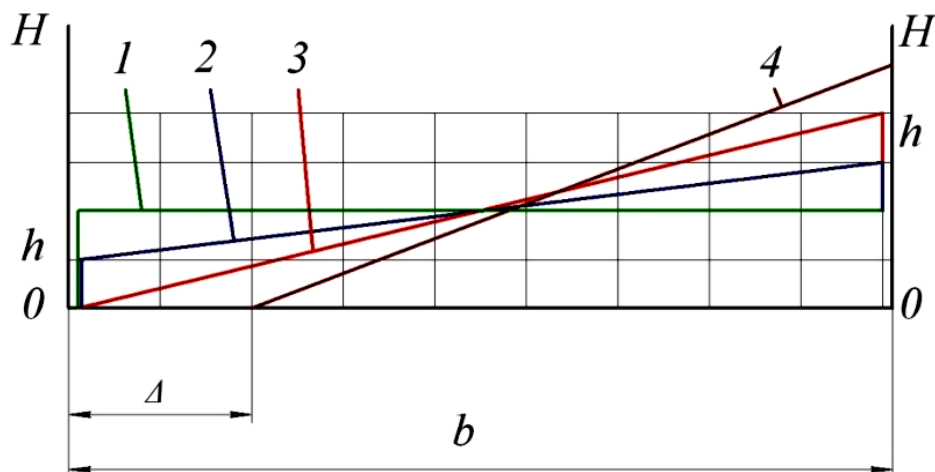


Рисунок 2 – Динамика изменения эпюры линейной плотности распределения зернового вороха по ширине при боковом крене с 1-эпюры типа А на 2-тип В затем на 3-типа С потом на 4-эпюру типа D с смещением на величину  $\Delta$

При отсутствии бокового крена: эпюра распределения типа А – прямоугольник. При боковом крене происходит перераспределение: при малых углах крена с типа А на тип В – неравнобокая трапеция, при средних углах крена с типа В на тип С – прямоугольный треугольник, при больших углах крена с типа С на тип D – прямоугольный треугольник с смещением основания гребня на величину  $\Delta$ . Возможны и другие варианты произвольного типа, либо комбинации из различных типов.

Также происходит смещение  $\Delta_i$  эпюры линейной плотности распределения зернового вороха по ширине грохота из-за высоты  $H_{гр}$  гребня грохота. В итоге имеем неравномерную толщину слоя  $H_{слв}$  зернового вороха по ширине грохота.

Так как процесс формирования эпюры линейной плотности распределения зернового вороха по ширине между гребнями грохота очистки является случайным, то конкретная эпюра может представлять из себя (рисунок 2) одну из некоторых возможных вариантов типов распределения: А, В, С или D. При эпюре распределения типа С давление воздушного потока снизу под углом вверх на зерновой ворох будет неравномерным, так как основная часть воздушного потока устремляется в сторону меньшего сопротивления, т.е. туда, где меньше толщина слоя зернового вороха.



На параметры линейной плотности распределения, оказывают влияние в основном два фактора: тип эпюры распределения и величина смещения эпюры распределения от основания гребня при падении частиц вороха с деки молотильного аппарата на грохот очистки. Смещение эпюры от основания гребня зависит от высоты падения и угла крена и составляет: при падения с высоты  $H_{\max} = 0,5$  м смещение  $\Delta i = 0,5 \operatorname{tg}100 = 0,0881$  м или около 30% от величины расстояния между гребнями  $b$ , при высоте падения  $H_{\min} = 0,1$  м смещение  $\Delta i = 0,1 \operatorname{tg}100 = 0,0176$  м – это около 7 % от величины расстояния между гребнями. Из приведенных примеров видно, что смещение эпюры распределения от основания гребня точки падения существенно, зависит от крена комбайна и требует количественной оценки неравномерности линейной плотности распределения зернового вороха по ширине грохота. У распределения типа А при  $h_{\text{ср}} = 10$  мм;  $\sigma = \pm 0,00$  мм; коэффициент вариации (неравномерность)  $v = \pm 0,00\%$ . Неравномерность распределения зернового вороха по ширине грохота у распределения типа В зависит от толщин слоя вороха у левого и правого гребней. При отсутствии смещения, т.е.  $\Delta = 0$ , и изменении соотношения толщины слоя зернового вороха у левого гребня к толщине слоя у правого гребня от 1,0 до 0,1 неравномерность распределения увеличивается от значения  $v = \pm 0,00\%$  до  $v = \pm 39,97\%$ . Параметрами распределения зернового вороха по ширине грохота у распределения типа С являются  $h_{\text{ср}} = 10,0$  мм,  $\sigma = \pm 3,99$  мм,  $v = \pm 39,97\%$ . Параметры линейной плотности распределения зернового вороха типа D при смещении  $\Delta = 4$  см: значение  $h_{\text{ср}} = 9,913$  мм,  $\sigma = \pm 6,895$  мм,  $v = \pm 69,5\%$ . Параметры распределения зернового вороха по ширине грохота у распределения типа D зависят от величины смещения  $\Delta$  эпюры плотности распределения от гребня грохота. Коэффициент вариации изменяется в рассмотренных примерах от значения  $v = \pm 67,50\%$  до  $v = \pm 119,57\%$ .

Выводы. На частицу вороха, находящейся на грохоте, при боковом крене комбайна в поперечно-вертикальной плоскости действуют силы: тяжести  $G = mg$ , инерции  $PJ = m j$ , трения  $F = NG f = NG \operatorname{tg} \varphi$ , нормальная реакция грохота  $NG = Gn$ , касательная составляющая силы тяжести  $GT = G \sin \alpha$ . Анализ действующих на частицу сил при боковом крене выполнен без учета сил, действующих в продольно-вертикальной плоскости, так как их проекции на поперечно-вертикальную плоскость равны нулю.

Для выравнивания плотности распределения слоя вороха на очистке при боковом крене комбайна необходимо выдержать как минимум два условия: совместное движение вороха с грохотом при движении вверх по крену и скольжение вороха относительно решета вверх при движении решета вниз по крену.

## Литература

1. Белинский А. В. Интенсификация рабочих процессов мобильных сельхозмашин [Текст] / А. В. Белинский // Тракторы и с.-х. машины. - 2000. - N 9. - С. 34-35.
2. Нуруллин, Э. Г. Экспериментальное исследование дробления зерна на зерноуборочных комбайнах / Э. Г. Нуруллин, И. Р. Зайнутдинов, Р. А. Файзуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМиТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 82-87.
3. Зиганшин, Б. Г. Разработка способа определения механических микрповреждений зерна / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов, А. В. Дмитриев, Д. Т. Халиуллин // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-2. – С. 264-267.
4. Хафизов Р.Н. Энергетическая математическая модель зерноуборочного комбайна на прямом обмолоте зерновых культур / Р.Н. Хафизов, Д.К. Самигуллин, А.А. Тухватуллин, К.А. Хафизов// Вестник Казанского государственного аграрного университета – Казань, 2011. - № 4 (22). – С. 94 – 98.
5. Хафизов К.А. Методика и результаты экспериментальных исследований потерь зерна на уборке / К.А. Хафизов, Д.К. Самигуллин, А.А. Тухватуллин, Р.Н. Хафизов// Вестник Казанского государственного аграрного университета – Казань, 2011. - № 4 (22). – С. 98 – 102.
6. Нуруллин, Э. Г. Методика сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур / Э. Г. Нуруллин, Р. А. Файзуллин, И. Р. Зайнутдинов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 304-308.
7. Ахметшин, Р. К. Обзор и тенденции развития современных доильных аппаратов / Р. К. Ахметшин, И. И. Кашапов // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной профессору Гайнанова Х.С. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 16-21.
8. Ибяттов, Р. И. Моделирование таксационных показателей древостоев в среде офисных программ / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2(40). – С. 68-71. – DOI 10.12737/20639.
9. Кашапов, И. И. Анализ существующих конструкций доильных аппаратов почетвертного доения / И. И. Кашапов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 122-128.

10. Холпанов, Л. П. Моделирование гидродинамики многофазных гетерогенных сред в центробежном поле / Л. П. Холпанов, Р. И. Ибяттов // Теоретические основы химической технологии. – 2009. – Т. 43. – № 5. – С. 534-546.

10. Зиннатуллина, А. Н. Моделирование процесса загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Математическое моделирование. – 2014. – Т. 26. – № 10. – С. 120-126.

11. Technological factors influence on the work efficiency of the feed grinder / I. M. Goma, I. I. Kashapov, R. R. Khaidarov [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00233.

12. Belinsky A.V. Theoretical investigation of increasing efficiency of combine harvester operation on slopes / Belinsky, A., Ziganshin, B., Valiev, A., Haliullin, D., Galiev, I., Adigamov, N. // Paper presented at the Engineering for Rural Development, 18 206-213.

13. Халиуллин, Д. Т. Исследования распределения зернового вороха на очистке зерноуборочного комбайна при боковом крене / Д. Т. Халиуллин, Д. Ф. Галеев // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 29-35.

14. Яруллин, Ф. Ф. Классификация ротационных рабочих органов почвообрабатывающих машин / Ф. Ф. Яруллин, А. Р. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды международной научно-практической конференции, Казань, 20 мая 2014 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. – С. 147-154. – EDN VPRDSF.

15. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEUN.

16. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 138-142. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-138-142. – EDN WEWUEY.

17. Экономические инструменты планирования производства кормов в аграрных предприятиях / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 177 с. – ISBN 978-5-6044926-4-2. – EDN OUFXOG.

18. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

19. Анализ конструкций машин для дробления кормов / З. С. Хабибуллин, Р. Р. Лукманов, С. А. Синицкий, И. М. Гомаа // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации : Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-91.

20. Нафиков, И. Р. Электрификация и автоматизация систем приточно-вытяжных вентиляций производственных котельных / И. Р. Нафиков, Р. Р. Лукманов, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 99-105.

21. Лукманов, Р. Р. Аналитический метод расчета некоторых технологических параметров манипулятора доильного аппарата / Р. Р. Лукманов, И. Е. Волков, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 1(19). – С. 103-104.

22. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

23. Research of diagnostic of combine harvesters at levels of hierarchical structure of systems and units of hydraulic system / I. L. Rogovskii, B. S. Liubarets, S. A. Voinash [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, Russian Federation, 25 сентября – 04 2020 года. – Krasnoyarsk, Russian Federation: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 42038. – DOI 10.1088/1742-6596/1679/4/042038. – EDN KCZFLM.

УДК 33:004

**Шаихова Аделя Наилевна***Студент***Амирова Эльмира Фаиловна***Кандидат экономических наук, доцент***Михайлова Лилия Валериковна***Старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет, Казань*[lilmikhajlova@yandex.ru](mailto:lilmikhajlova@yandex.ru)

## ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

**Аннотация.** Развитые государства переходят к информатизации, которая становится национальным ресурсом. Как у любой другой темы бывают как положительные стороны, так и отрицательные моменты, так и в продвигающейся в быстром темпе информатизации в России. Положительные стороны очевидны. Но не все задумываются об отрицательных сторонах, одной из которых является необходимость защиты информации, так как на данный момент экономическая способность определяется степенью информатизации страны.

**Ключевые слова:** сущность цифровой экономики, понятие и определение безопасности, специфика информационной безопасности, экономика цифрового типа, основные меры защиты.

**Adela N. Shaikhova***Student Elmira F. Amirova**Candidate of Economic Sciences, Associate Professor***Liliya V. Mikhailova***Senior Lecturer**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*[lilmikhajlova@yandex.ru](mailto:lilmikhajlova@yandex.ru)

## INFORMATION SECURITY IN THE DIGITAL ECONOMY

**Abstract.** Developed states are moving to informatization, which is becoming a national resource. Like any other topic, there are both positive and negative sides, and in the rapidly advancing informatization in Russia. The positives are obvious. But not everyone thinks about the negative aspects, one of which is the need to protect information, since at the moment the economic ability is determined by the degree of informatization of the country.

**Keywords:** the essence of the digital economy, the concept and definition of security, the specifics of information security, the digital economy, the main protection measures.

В РФ согласно программе «Цифровая экономика», осуществляемой государством, рассматривается программа «информационной безопасности» (ИБ). Что же предполагает эта программа? При осуществлении некоторых мер, которые прописаны в этом направлении, обеспечивается стабильность, а главное безопасность информационной сферы, которая в жизни современного человека занимает значимое место. Появляется вопрос, насколько сильно нужна эта безопасность. Так как ежедневные дела человек выполняет при помощи своих гаджетов, например, многие перестали ходить в магазины, и делают доставки продуктов на дом, пользуясь специальными приложениями, они оплачивают многие товары и услуги, используя при этом свои телефонные устройства [1-3]. Например, те же доставки продуктов или элементарная оплата проезда в общественном транспорте. Все это происходит с помощью информационных приборов, поэтому информационная безопасность, особенно в условиях цифровой экономики, играет важную роль.

Конечно, ИБ сегодня сталкивается с множеством трудных задач, так как происходит увеличение киберпреступности. Для РФ есть еще одна проблема, связанная с ее отставанием в разработке и внедрении отечественного программного обеспечения. Также можно выделить такую задачу, как недостаток квалифицированных кадров в сфере информационной безопасности [4-7]. Эти сложности являются угрозой национальной безопасности государства, так как ИБ относится к одной из ее составляющих. В последнее время все чаще можно услышать слова «цифровая экономика» (ЦЭ). Об этом говорит молодежь, пишут СМИ, можно сказать, что это «играет из каждого утюга», хотя само понятие «цифровая экономика» появилось недавно, а точнее в конце 20 века. На практике нет единого определения ЦЭ. Стоит разобраться, что такое цифровая экономика. В первую очередь, стоит понять, что это определенная виртуальная среда. Информационные технологии ускоряют процесс обмена информации, увеличивают производственные возможности людей. Из-за такого быстрого развития информатизации экономической среды могут появиться риски в правильном функционировании информационной безопасности [8,9].

Все больше людей, предприятий, организаций и корпораций нуждаются в информационной безопасности, так как все данные и информация хранится в компьютерах, ноутбуках и смартфонах. Вопрос защиты информации состоит из нескольких областей таких, как право, программирование, создание технических приборов. «Безопасностью информации называется состояние защищенности информации, которая обрабатывается средствами вычислительной техники или автоматизированной системы, от внутренних или внешних угроз» [10]. Целостность информации проявляется в некоторой возможности вычислительной техники, которая позволяет сохранять качество и вид

информации так, как было сначала при возникновении какой-либо опасности.

Стоит разобраться, что понимают под словами ущерб целостности информации. Это то, когда определенная информация искажается, что ведет к неправильности таких критериев, как вид, качество или содержание. А ущерб безопасности информации – это нарушение не информации, которая была изначально задана, а нарушение состояния информации, а именно ее защищенности, которая находится в определенной вычислительной системе, которая происходит из-за незаконного проникновения к объектам той или иной системы. Защита информации одно из главных понятий при рассмотрении вопроса цифровой экономики. Под ней понимается определенный комплекс мероприятий, основной задачей которых является решение тех или иных вопросов [11-13].

1. Проведение проверок, которые определяют элементы информации.

2. Исключение незаконного применения находящихся в компьютерах, ноутбуках, смартфонах программ.

3. Исключение незаконного проникновения пользователей к охраняемым данным и программам.

«Несанкционированным доступом к информации называется доступ, который нарушает правила разграничения доступа с использованием штатных средств, предоставляемых вычислительной системой» [14-17].

Угрозы, которые могут влиять на информационную безопасность, можно распределить по классам:

1. Случайные, их также называют природными или техническими, что вызывает у многих вопросы, так как слова природный и технический являются больше антонимами, чем синонимами. Такие угрозы возникают не из-за людей. Такое влияние чаще природного характера, осуществляемое физическим влиянием. Оно ведет «к нарушению работы системы или физическому уничтожению носителей информации» [18];

2. Преднамеренные. Они осуществляются только людьми. Их целью является нарушение работы информационной системы.

Также есть классификация угроз информационной безопасности. К природным угрозам можно отнести [19-21]:

1. Чрезвычайные случаи, природные катаклизмы

2. Магнитные бури

3. Радиоактивное излучение и осадки

К техническим угрозам относятся:

1. Утечки через каналы связи

2. Отклонение электропитания

3. Электромагнитные утечки

К созданным людьми угрозам относятся:

1. Атаки, вызванные хакерами

2. Действия, направленные на создание неправильное функционирование определенных систем

3. Действия, которые были сделаны случайно.

Перечислив возможные причины возникновения проблем, можно определить главные меры защиты безопасности:

1. Улучшение системы организационно-технических работ, связанных с обработкой данных в компьютерах, ноутбуках и смартфонах.

2. Препятствование, осуществляемое программными средствами, незаконного проникновения к данным, которые хранятся в ЭВМ.

3. Препятствование незаконного получения данных с использование определенных технических устройств.

В РФ информационная безопасность в сфере экономики функционирует не как в других странах, и имеет специфическую форму. В экономическую среду одними из главных угроз являются:

1. Система, основанная на кредитах и финансах

2. Система, базируемая на статистике, которая осуществляется государством

3. Система, которая занимается проведением бухучета организаций и предприятий

4. Система, которая занимается учетом и информационным автоматизированием органов исполнительной власти

5. Система, которая занимается сбором, обработкой, хранением и передачей информации

Угроз, которые могут повредить правильное функционирование системы, много. Ими являются:

1. Киберпреступления

2. Как известно Россия отстает от мирового прогресса в сфере информационных систем и использует зарубежные средства защиты информации, поэтому угрозой для РФ является технологической зависимости от других стран.

3. Угроза незаконного проникновения к конфиденциальной информации, связанной с экономикой, так как система сбора, обработки, хранения и передачи информации не очень сильно контролируется

4. Та или иная информация, которая имеет коммерческую тайну, может быть украдена или скопирована и изменена. Для того, чтобы цифровая экономика правильно работала, необходимо обеспечить ее информационной безопасностью. Из-за быстрого развития информатизации экономики требуется повышение уровня информационной безопасности. Вопросы, связанные с ИБ решаются в масштабах государства. В России она развивалась более хаотично, но сегодня рынок, представленный Россией, показывает большие успехи [22]. Этой системой пользуются банки. Каждый видел, как с помощью отпечатка пальца, человек оплачивал покупки. В ближайшем будущем многие банки планируют выдавать кредиты с помощью распознавания голоса человека. Таким образом, можно будет узнать кредитную историю и личные данные человека. Не менее популярным средством ИБ в ЭС можно назвать



использование электронных цифровых подписей. Такими возможностями пользуются государства во время государственных закупок.

5. Основные меры защиты [23, 25]. Все чаще можно заметить, что СМИ пишут о хакерских атаках, которые происходят в интернете. Они происходят несмотря на государственные законы, моральные и социальные нормы. Поэтому системные организаторы должны хорошо разбираться в своей работе и быть организованными. Они должны создавать препятствия. Они должны управлять доступом, то есть не давать всем возможность пользования компьютерами, телефонами, ноутбуками.

Функции управления доступом:

1. Различие личности.
2. Проверку возможности работы за тем или иным компьютером.
3. Реагирование на попытки несанкционированного доступа.

Все средства, которые направлены на защиту ЭИ разделяются на:

1. Аппаратные средства (например, дисковые хранилища или ленточные накопители).

2. Физические средства (например, сейфы или замки).

Программные средства защиты данных делятся на:

1. Распознавание личности человека.
2. Показывающих права людей.
3. Уничтожение информации после завершения работы с ней.
4. Шифрование данных.

Средства защиты ИБ осуществляются в соответствии с законами государства.

Меры по обеспечению защиты информационной безопасности в РФ:

1. Внедрение национальных систем электронных денег.
2. Разработка национальных средств защиты информации.
3. Перестройка системы госточетности.
4. Улучшение нормативно-правовой базы.

Проблема информационной безопасности в экономической среде становится все более актуальной, она требует больших усилий в ее решении, времени и средств.

### Литература

1. Modern problems of digitalization of agricultural production / N. F. Kashapov, M. M. Nafikov, M. Kh. Gazetdinov [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kazan, 05–07 декабря 2018 года. – Kazan: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012044.

2. Кириллова, О. В. Основные вопросы обеспечения продовольственной безопасности страны / О. В. Кириллова // Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: материалы Международной научно-практической конференции, Казань, 22–23 мая 2018 года / Казанский государственный

аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 51-53. – EDN PLROMF.

3. Михайлова, Л. В. Управление процессами диверсификации в агропромышленном комплексе на основе развития малого агробизнеса / Л. В. Михайлова, Д. Р. Нигматзянова // Вектор экономики. – 2018. – № 10(28). – С. 108.

4. Ибрагимов, Л. Г. Информационное обеспечение рынка недвижимости на основе ГИС / Л. Г. Ибрагимов // Ученые записки Казанского филиала «Российского государственного университета правосудия». – 2021. – Т. 17. – С. 237-242. – EDN RQSYRN.

5. Захарова, Г. П. Сельское хозяйство России в условиях импортозамещения / Г. П. Захарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 111-115. – DOI 10.12737/article\_5a1d9e07206595.54074770. – EDN YMOUOK.

6. Амирова, Э. Ф. Теоретические вопросы сущности и структуры зернопродуктового подкомплекса АПК / Э. Ф. Амирова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. – № 4(38). – С. 5-9. – DOI 10.12737/17607. – EDN VLQMEF.

7. Алексеева, Р. Н. Эффективность производства картофеля и перспективы развития отрасли / Р. Н. Алексеева, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 56.

8. Опыт задействования кластерных технологий в развитии сельских территорий в обзоре конструктивной практики применения / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 17-20. – EDN TEJDXJ.

9. Мухаметгалиев, Ф. Н. Современное состояние и проблемы развития технической базы сельского хозяйства / Ф. Н. Мухаметгалиев, Э. Ф. Амирова, Ф. Ф. Садриева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 841-850. – EDN NUOOCY.

10. Михайлова, Л. В. Управление процессами диверсификации в агропромышленном комплексе на основе развития малого агробизнеса / Л. В. Михайлова, Д. Р. Нигматзянова // Вектор экономики. – 2018. – № 10(28). – С. 108.

11. Mentsiev, A. U. Digitalization and mechanization in agriculture industry / A. U. Mentsiev, E. F. Amirova, N. V. Afanasev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-

III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32031. – DOI 10.1088/1755-1315/548/3/032031. – EDN WNNHNU.

12. Авдеева В. И., Пирогова Т. Э., Губанова Е. В. Капитал организации как гарант ее финансовой безопасности // Экономика и предпринимательство. 2019. № 2 (103). С. 969-975.

13. Генералов И.Г., Полянский М.В., Суслов С.А., Мансуров А.П. Проблемы обеспечения экономической эффективности зернового хозяйства региона. 2022. 228 с.

14. Кирилов М.Н., Суслов С.А., Мансуров А.П., Павлов А.В. Развитие инновационных процессов в зерновом производстве // Инновационное развитие экономики. 2021. № 6 (66). С. 26-33.

15. Определение категории экономический риск / Л. В. Михайлова, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, А. К. Субаева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-118.

16. Менциев А.У., Ильясова К.Х. Анализ эффективности внедрения цифровой экономики и директория дальнейшего развития. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2020. № 2 (111). С. 153-155.

17. Сафиуллин, И. Н. Отраслевая структура сельского хозяйства Республики Татарстан / И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136. – EDN UNQXRT.

18. Менциев А.У., Супаева Х.С. Log-файлы: идентификатор присутствия в интернете и инструмент аналитиков. В сборнике: Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство. Сборник научных статей по итогам четвертой международной научной конференции. 2019. С. 78-79.

19. Бахарева, О. В. Развитие региональной инфраструктуры: инвестиции институциональных инвесторов в реальный сектор экономики / О. В. Бахарева, Т. А. Шиндина // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 4. – С. 8-11. – EDN VDMQGB.

20. Орлов, И. Ю. Особенности и факторы развития информационно-коммуникационного сектора / И. Ю. Орлов, Л. Г. Ибрагимов // Экономические науки. – 2021. – № 205. – С. 326-332. – DOI 10.14451/1.205.326. – EDN KZHSWY.

21.Чутчева, Ю. В. Перспективные направления развития тягово-транспортных средств для сельского хозяйства / Ю. В. Чутчева, Н. Н. Пуляев, Ю. С. Коротких // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 9(279). – С. 2-5. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-9-2-5. – EDN EOJSBT.

22.Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEОВKR.

23.Худякова Т.А., Шмидт С.А. Анализ влияния информационных технологий на развитие интернет-торговли // Вестник ЮурГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 132–140. DOI: 10.14529/em220213

24.Мустафин, Р. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов / Р. Ф. Мустафин, И. М. Логинова, Р. И. Эшелиоглу // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М.Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 219-223. – EDN ULQJMS.

25. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Шаихова А.Н., Амирова Э.Ф., Михайлова Л. В., 2022

УДК 377.159

**Шарыпова Наиля Хабибрахмановна**  
 Доктор филологических наук, профессор  
*snailyah@list.ru*

**Закиров Рузиль Газинурович**  
 Студент

*Казанский государственный аграрный университет, Казань*

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению психолого-педагогических аспектов теоретической подготовки инженеров лесной отрасли в Лубянском лесотехническом колледже по направлению «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и на факультете лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета, оказывающих существенное влияние в профессиональной лесной деятельности на примере должности инженера лесопользования.

**Ключевые слова:** дисциплина, знания, Лубянский лесотехнический колледж, лесное дело, насаждения, питомник, учебная практика, производственная практика.

***Nailya Kh. Sharypova***

*Doctor of Philology, Professor*  
*snailyah@list.ru*

***Ruzil G. Zakirov***

*4<sup>th</sup> year student B481-02 group*

*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

## PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF THEORETICAL TRAINING OF FOREST ENGINEERS

**Abstract.** This article is devoted to the study of the psychological and pedagogical aspects of the theoretical training of forestry engineers in the Lubyanka Forestry College in the direction of “Gardening, park and landscape construction”, which have a significant impact on professional forestry activities, using the position of a forest management engineer as an example.

**Keywords:** discipline, knowledge, Lubyanka Forestry College, forestry, plantations, nursery, educational practice, industrial practice.

Перед выпускником, обучившимся на специалиста по садово-парковому и ландшафтному строительству, открываются разные дороги, по которым он может продолжить свою профессиональную деятельность. В одном деле специалист воплощает свои желания, работает в команде над проектом озеленения города, либо работает в других сферах.

Многие студенты, обучившиеся в Лубяном лесотехническом колледже (далее – ЛЛТК), идут работать в лесничество. Это связано с тем, что виды деятельности, предлагаемые лесничествами, являются востребованными, хорошо оплачиваемыми и есть возможность роста в этой сфере. Материал данной статьи основывается на личном опыте одного из авторов предлагаемой работы – Закирова Р.З., который закончив ЛЛТК по специальности «Садово-парковое и ландшафтное строительство», устроился в государственное казенное учреждение «Камское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан, находящееся в селе Камский леспромхоз Мамадышского района, инженером лесопользования.

Согласно анализу профессиональной деятельности, накопленному опыту выпускника, внутреннему состоянию и ощущениям можно подчеркнуть некоторые особенности. Как показывает практика, знания, полученные в ЛЛТК, являются базой в решении многих задач в лесничестве. При отводе лесосек, мастера и лесничие обязаны знать видовой состав деревьев и кустарников, которые перед ними находятся, их возраст, какие есть болезни и вредители, назначены ли они в рубку. Например, «прямыми обязанностями инженера лесопользования являются: ведение документооборота по вопросам использования лесов и внесение информации в государственные информационные системы на уровне лесничества» [1, с. 3]. Помимо этого, в эти обязанности входит сбор материалов отвода и выявления в них ошибок, исключения участков из-за несоответствия возраста, количества кубомассы на площадь лесосеки, периода рубки, категории защитности лесов [2].

Чтобы знать какие деревья и кустарники находятся перед тобой на лесосеке, можно открыть таксационное описание данного лесничества, но, не зная породный состав, невозможно принять какие-либо лесоведственные решения. В ЛЛТК студенты изучают дисциплину «Древоводство». Именно эта дисциплина учит определять, какие лесные насаждения бывают, каковы их строения, листья, корни, форма кроны, какие мероприятия по уходу нужно проводить. В результате изучения всех видов лесных насаждений, у выпускников не будут возникать проблемы по определению лесных насаждений.

Помимо «Древоводства», студентами изучается такая дисциплина, как «ПМ 02 МДК 02 01» - «Цветоводство и декоративное древоводство». Одной из основных тем является «Размножение древесных и кустарниковых пород». Данная тема формирует знания по размножению тех или иных деревьев разными способами. У лесхоза есть план по заготовке семян. Эти семена проходят проверку на класс качества в ФБУ «Рослесозащита» Республики Татарстан в г. Зеленодольск. Не зная, какие семена по срокам созревания можно собрать у древесно-растительных пород, нельзя выполнить план. Например, у березы это сережки, у сосны и ели – шишки, а у дуба – желудь. Помимо семенного размножения, есть вегетативное. Если на одной лесосеке, где раньше произрастала осина,

будет сажаться сосна, то осина не даст произрасти сосне, так как осина размножается корневыми отпрысками, и через 2-3 года в лесосеке будут преобладать осиновые насаждения.

Особый вклад в понимание лесной деятельности оказывает дисциплина «Ботаника». На этом предмете, студенты изучают все от строения клетки до крупных деревьев и кустарников [3]. Важным является практический подход в обучении и подготовке будущих работников лесного хозяйства. Так, студенты и преподаватели являются частыми гостями в ближайший лес с целью собрать образцы трав и веток разных деревьев для гербария. «Слово «гербарий» (от лат. Herbarium – «травник») в средние века использовали для обозначения книги с описанием растений, а затем – высушенных под прессом растительных образцов. В наши дни научный термин «гербарий» обозначает собрание сухих растений, удовлетворяющее определенным требованиям. Гербарный образец должен быть правильно изготовлен и оформлен (обязательно наличие этикетки, на которой указаны дата, место и другие характеристики сбора образца). Гербарные коллекции являются общедоступными для исследователей всех стран, что обеспечивает целостность ботаники как науки» [4].

Помимо таких теоретических знаний с практическими выходами в лес, студенты проходят учебную практику в лесном питомнике, находящимся на базе ЛЛТК. В лесном питомнике, студенты выполняют работы по выкопке посадочного материала, а именно таких культур как сосна, ель, береза и лиственница. После выкопки, посадочный материал, хранится либо в леднике, либо в временной прикопке. Корни сосны, ели, лиственницы засыпаются снегом, чтобы растение не проснулось и не начало свой вегетационный рост. Такая методика используется и в лесничестве [5]. Основную работу по посадке леса проводит лесхоз. Также совместно с лесничеством проводится посадка в особые праздники: «Посадка леса», «Памятные посадки леса». Знания, полученные в лесном питомнике, используются в профессиональной деятельности на все 100%.

Так же, студенты-выпускники никогда не забудут дисциплину «Защита растений». Что и в ландшафтном строительстве, что и в лесничестве нужно уделять внимание защите растений. Весной лесной питомник проходит чернение, то есть, посадочный материал, находящийся под снегом покрывают угольной пылью. Такой метод не дает посадочному материалу заболеть, ускоряет таяние снега [6]. Весной, если не проводить чернение, то ближе к концу весны, можно увидеть, что лиственница, сосна и другие хвойные растения заболели болезнью «шютте».

Вышеописанное позволяет сказать о том, что студенты проводят достаточно большое количество учебного времени с преподавателями на практических занятиях, даже на теоретических занятиях с выходом на практику. Это свидетельствует о важной роли, которую в этих дисциплинах играет передача практических знаний, умений от преподавателя к студенту. Передача знаний при этом происходит посредством

демонстрации умений, навыков, а их формирование – посредством подражания и т.д. Таким образом, студенты на таких занятиях получают особые знания, основанные на переживаниях и жизненных впечатлениях, что ещё сильнее их мотивирует и способствует грамотному введению в профессиональную деятельность.

Помимо учебной практики в лесном питомнике, студенты проходят производственную практику в разных организациях. Например, сам автор данной статьи проходил практику в селе Усады Лаишевского района Республики Татарстан. Там находится крупный питомник древесно-декоративных растений. В ходе практики, они занимались озеленением территорий города Казани. Озеленяемыми участками были: парк «Победы», территория Кукольного театра, сквер в селе Сокуры, дачные участки г. Казани. В парке «Победы» проводились посадки крупномерных деревьев породы ель. При помощи специальной техники выкапывается яма для крупномерного дерева. Дерево вместе с почвой и корневой системой выживается в подготовленную яму. Такой способ обеспечивает сохранение корневой системы и почвы, на которой ранее росло дерево, тем самым растение постепенно привыкает к почве и шансов, что дерево приживется значительно больше. Посадка крупномерных деревьев не часто используется в лесничестве [7]. «Посадка саженцев обходится дешевле, чем пересадка крупномерных взрослых деревьев. Кроме того, во время выращивания на городских улицах саженцы легко и часто повреждаются и приходится заменять их новыми, т. Е. идти на дополнительные затраты. В результате озеленение городской территории растягивается на длительный срок, а полученная вначале экономия поглощается расходами на уход и восстановление насаждений» [8, с.59].

Ландшафтный дизайнер создает место, обеспечивающее красивый вид, стиль, мотивацию, ухоженность. «Под рекреационным освоением понимается вовлечение лесов в целевую совокупность занятий, направленных на восстановление и развитие физических и духовных сил человека» [4,10 с.].

На основе вышесказанного, можно сделать соответствующие выводы:

1. Дисциплины, изучаемые в ландшафтном строительстве и лесного дела, имеют сходства.

2. Полученные знания можно использовать в лесном деле, так и наоборот.

3. Лесной питомник участвует в ландшафтном строительстве.

4. Посадка растений осуществляется не только в саду, огороде, но и в лесу, и в населённых пунктах.

Необходимо отметить и следующий момент. В последние годы факультет лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ активизировало целенаправленную психолого-педагогическую работу в области профессионального лесного образования, включая детские дошкольные образовательные учреждения. Сегодня профессорско-преподавательским



составом факультета ведётся серьёзная работа по формированию интереса к лесному делу в детских образовательных учреждениях (например, ДОУ № 65 Советского района г. Казани), в средних основных общеобразовательных учреждениях районов Республики Татарстан, осуществляется активное сотрудничество с Лубянским лесотехническим колледжем. Не менее значимым является повышение интереса к возрождению школьных лесничеств и организации начальной профессиональной лесной подготовки на базе факультета лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ. В качестве такого положительного примера можно привести работу Рунгинской средней школы Буинского района, где создано совместное с Казанским ГАУ школьное лесничество при поддержке главы Буинского района. На базе данного школьного лесничества проводится конкурс-смотр среди школьных лесничеств по теме «Сохраним леса Заволжья» («Идел ар-ягы урманнарын саклыйк»). В этой школе обучение ведётся на татарском, чувашском, русском языках. Под руководством преподавателей ФЛХиЭ Казанского ГАУ, членами школьного лесничества проложен дендропарк, где проводятся практические занятия. Выпускники данного школьного лесничества с большим желанием поступают и с удовольствием обучаются на ФЛХиЭ Казанского ГАУ. В процессе дальнейшего получения профессионального образования студенты адаптируются к новым условиям учебы и жизни. В данном случае предполагается приобретение профессионального опыта, принятие решения о правильности выбора профессии, овладение стандартами, ценностями профессионального сообщества [10]. При этом огромную роль играет общение и взаимоотношение преподавателя-студента и практическая направленность обучения, предполагающая отбор содержания, направленного на применение знаний, умений и навыков в будущей профессиональной деятельности [11]. Обучаясь на факультете лесного хозяйства и экологии, студенты приобретают опыт практической работы при тесном взаимодействии с преподавателями-производственниками [12,13]. Целенаправленная работа профессорско-преподавательского коллектива по привлечению студентов к различным видам деятельности формирует у студентов способности к самоанализу, к анализу профессии и профессиональных проблем и к профессиональному самосознанию [14-16].

Таким образом, у детей чётко выстраивается траектория профессионального развития. Это говорит о важности своевременной профессиональной ориентации учащейся молодёжи, их начальной профессиональной подготовки, с продолжением получения среднего специального и высшего профессионального образования для дальнейшей работы в лесной отрасли. Когда образование выстраивается на допрофессиональной, начальной и среднепрофессиональной подготовке, тогда обеспечивается преемственность профессионального образования [17-24]. Привлечение детей с младшего возраста к различным лесным образовательным программам говорит о значимости

подобных мероприятий для формирования мировоззрения устойчивого лесопользования. Таким путём происходит обеспечение личностного развития учащихся на основе образования через всю жизнь и постепенно происходит модернизация современного лесного образования.

### Литература

1. Приказ Минтруда РФ от 30.08.2018 N 566н «Об утверждении профессионального стандарта «инженер по лесопользованию» – ст. 3.1
2. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN. Мусин Х.Г., Петрова Г.А., Гибадуллин Н.Ф., Мухаметшина А.Р. «Ботаника (часть 2)» (учебное пособие). – Казань: Казанский ГАУ. – 2020.- 92 с.
3. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.
4. Скворцов А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. – 199 с.
5. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK. Сафина А.Р., Минниханов Р.Н., Мусин Х.Г., Мартынова М.В. Оптимизация лесопользования в малолесных регионах// Вестник Ижевского гос.с/х академии, №2(51), 2017б.- С.16-21.
6. Минниханов, Р. Н. Реализация концепции воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2017. – № 219. – С. 47-57. – DOI 10.21266/2079-4304.2017.219.47-57. – EDN ZEZGDV.
7. Рубцов Л. И., Лаптев А. А. Справочник по зеленому строительству. – К.: Будівельник, 1968. – С. 59
8. Мусин, Х. Г. Экология и экономика рекреационного лесопользования / Х. Г. Мусин, А. Ф. Хайретдинов; Х. Г. Мусин, А. Ф. Хайретдинов; М-во лесного хоз-ва Республики Татарстан. – Казань: Казанский ун-т, 2010. – ISBN 978-5-98180-861-6. – EDN QLBWYF.
9. Осипова Л.Б. Формирование личности в процессе социализации // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. – 2014.- №12.- С.42-45.
10. Шарыпова Н.Х. Формирование профессиональной направленности через дисциплины обучения// Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности

страны. Материалы Международной научно-практической конференции. Казанский государственный аграрный университет. -2018.- С. 137-140.

11. Шарыпова, Н. Х. Самореализация студентов Казанского государственного аграрного университета в процессе учебной деятельности / Н. Х. Шарыпова, Т. С. Цветков // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 468-477. – EDN AEXIDQ.

12. Шарыпова, Н. Х. Взаимосвязь познавательной активности студентов с состоянием их психологического здоровья / Н. Х. Шарыпова, Н. А. Медведев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 460-467. – EDN UBPQSN.

13. Шарыпова, Н. Х. Формирование профессиональной направленности личности студента в условиях Казанского государственного аграрного университета / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова, И. Н. Гатауллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 658-663. – EDN QXZPDE.

14. Парфенова, К. А. PEST-анализ рынка образовательных услуг высшего аграрного образования / К. А. Парфенова, Н. А. Сафиуллин // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: высшее образование в информационном обществе: Материалы XXXII Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 27 января 2021 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 352-355. – EDN LTBGBF.

15. Трансформация подготовки кадров для АПК в условиях цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Г. Р. Фассахова, Л. Р. Шагивалиев [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 721-725. – EDN SPLWHY.

16. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

17. Шарыпова, Н. Х. Подготовка научных кадров для АПК в рамках педагогических дисциплин / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 648-655.

18. Современный этап развития Казанского ГАУ в условиях цифровой экономики и «дорожная карта» по взаимодействию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан на 2018-2020 гг / А. Р. Валиев, Ф. Т. Нежметдинова, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 194 с. – EDN OLOQKO.

19. Шарыпова, Н. Х. Формирование профессионально-психологической готовности магистров к педагогической деятельности после окончания вуза / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова, З. Р. Мухаметзянова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 789-796. – EDN YNXHDZ.

20. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715. – EDN EDZSCE.

21. Файзрахманов, Д. И. Международная программа MBA "агробизнес" Казанского государственного аграрного университета / Д. И. Файзрахманов, Г. С. Клычова, Ф. Т. Нежметдинова // Аккредитация в образовании. – 2012. – № 1(53). – С. 86-87. – EDN QISJOJ.

22. Нежметдинова, Ф. Т. Трансформация образования в условиях формирования цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Н. С. Барабаш // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2018. – № 2(23). – С. 120-131. – EDN XYZSHZ.

23. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

24. Столетопись: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

© Шарыпова Н.Х., Закиров Р.Г., 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Nezhmetdinova F.T., Salvador R., Guryleva M.A.</b> Digitalization of medicine: ethical problems and risks.....	3-14
<b>Авхадиев Ф.Н., Гайнутдинов И.Г., Хисматуллин М.М., Асадуллин Н.М.</b> Сельский туризм: вопросы становления.....	15-22
<b>Авхадиев Ф.Н., Хисматуллин М.М., Гайнутдинов И.Г., Хисматуллин М.М.</b> К вопросу государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.....	23-31
<b>Ахметшина Б.Р., Амирова Э.Ф., Михайлова Л.В.</b> Кластеры как драйверы развития цифровой экономики.....	32-39
<b>Валиев А.А.</b> Анализ данных урожайности яровой пшеницы в средней полосе лесостепной зоне Среднего Поволжья с применением уравнения множественной регрессии.....	40-47
<b>Газетдинов М.Х.</b> Функции интегрированных формирований в новых условиях.....	48-55
<b>Газизов А.Р., Газизов Е.Р., Газизова С.Е.</b> Теоретические обоснования формирования системы защиты платежей интернет – магазина по продаже сельскохозяйственной продукции.....	56-66
<b>Гайфуллин И.Х., Зиганшин Б.Г., Халиуллина З.М., Шогенов Ю.Х.</b> Энергетический потенциал метанообразования при анаэробном разложении органической составляющей отходов.....	67-75
<b>Галиев И.Г., Галимов Э.Р.</b> Метод распознавания образов состояния деталей двигателя.....	76-82
<b>Галиев И.Г., Галимов Э.Р.</b> Теоретические исследования надежности элементов двигателя.....	83-89
<b>Гибадуллин Р.З., Егоров В.И., Гибадуллин А.Р., Виноградов В.Ю.</b> Изучение загазованности воздуха вдоль автомобильных дорог.....	90-96
<b>Гильмуллин И.Т., Лукманов Р.Р.</b> Результаты экспериментальных исследований модернизированной дробилки зерна.....	97-105
<b>Гурьева П.В., Сафиуллин И.Н.</b> Направления роста производительности труда в отраслях растениеводства предприятия.....	106-112
<b>Захарова Г.П., Галяутдинова Ю.А.</b> Показатели и методы оценки качества сельхозпродукции.....	113-120
<b>Зиганшин Б.Г., Гайфуллин И.Х., Иванов Б.Л., Сафиуллин И.Н.</b> Тепловой баланс и энергоэффективность биогазовой установки в	121-128

климатических условиях Республики Татарстан.....	
<b>Ибяттов Р.И., Галеев Д.М.</b>	
Анализ скорости потока жидкостной системы в сепараторе со вставками двойкой кривизны.....	129-137
<b>Калимуллин М.Н., Исмагилов Д.М., Давлиев И.И., Салимзянов М.З.</b>	
Устройство для удаления ботвы корнеклубнеплодов.....	138-143
<b>Киселева Н.Г.</b>	
Регрессионный анализ зависимости высот и диаметров лесных культур сосны.....	144-150
<b>Кириллова О.В., Амирова Э.Ф., Акчурин А.Р.</b>	
Роль и значение Бреттон-вудской конференции.....	151-157
<b>Клычова Г.С., Закирова А.Р., Фахретдинова Э.Н., Мавлиева Л.М.</b>	
Налоговая система для малого бизнеса в цифре: перспективы внедрения в России и Татарстане.....	158-164
<b>Медведев Н.А., Сафин Р.И.</b>	
Оценка влияния предпосевной обработки семян гуминовыми удобрениями и биопрепаратом на развитие растений ярового ячменя на этапе прорастания.....	165-171
<b>Михайлова Л.В., Амирова Э.Ф., Авхадиев Ф.Н., Михеева А.А.</b>	
Понятие и содержание планирования и прогнозирования.....	172-178
<b>Михайлова М.Ю., Курбангалиева И.З.</b>	
Выбор оптимальной системы удобрений под яровую пшеницу в условиях Арского муниципального района Республики Татарстан....	179-192
<b>Мирзаматов Р.Р., Мусин Р.З.</b>	
Моделирование процесса движения семян средствами rocky dem и ansys fluent.....	193-200
<b>Мухаметгалиев Ф.Н., Авхадиев Ф.Н., Асадуллин Н.М., Гайнутдинов И.Г.</b>	
Тенденции темпов роста аграрного сектора экономики.....	201-207
<b>Нуруллин Э.Г.</b>	
Основные направления, результаты и перспективы поисковых научных исследований и разработок по созданию технических средств, обеспечивающих энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в АПК.....	208-221
<b>Пикмуллин Г.В.</b>	
Рабочий орган орудия для поверхностной обработки почвы.....	222-228
<b>Пинаева Д.А.</b>	
К вопросу о факторах формирования моделей поведения крестьянства среднего Поволжья.....	229-236
<b>Рахматуллина Р.Г., Гарайшин А.И., Маскова А.Р., Ярмухаметова Г.У.</b>	
Определение коэффициента теплопроводности	237-243

теплоизоляционных материалов.....	
<b>Романова Е.М., Шадыева Л.А., Шленкина Т.М.</b>	
Эпизоотологические особенности саркоптоза собак на территории г. Ульяновска.....	244-248
<b>Сафиуллин Н.А.</b>	
Анализ публикационной активности Казанского государственного аграрного университета.....	249-255
<b>Сафиуллин Н.А.</b>	
Оценка цифровой зрелости Казанского государственного аграрного университета.....	256-262
<b>Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М., Петрова Г.А.</b>	
Анализ состояния и роста <i>Betula pendula</i> различных форм в ООПТ «Татарско-ахметьевское торфяное» Республики Татарстан.....	263-268
<b>Филипова Д.А., Амирова Э.Ф., Михайлова Л.В.</b>	
Практическое внедрение блокчейн-технологии в сельское хозяйство.....	269-276
<b>Халиуллин Д.Т., Галеев Д.Ф.</b>	
Теоретические исследования распределения зернового вороха на очистке зерноуборочного комбайна при боковом крене.....	277-284
<b>Шаихова А.Н., Амирова Э.Ф., Михайлова Л.В.</b>	
Информационная безопасность в цифровой экономике.....	285-292
<b>Шарыпова Н.Х., Закиров Р.Г.</b>	
Психолого-педагогические аспекты теоретической подготовки инженеров лесной отрасли.....	293-301



Формат 60x84/8 Тираж 200 Подписано к печати 13.10.2022  
Печать офсетная. Усл.п.л. 19,1  
Издательство КГАУ/420015, г. Казань, ул.К. Маркса, 65  
Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001 г.  
Отпечатано в типографии КГАУ  
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65  
Казанский государственный аграрный университет