



НАУЧНАЯ АРТЕЛЬ
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

16+

ISSN (p) 2712-9462

ISSN (e) 2541-8068

№ 4/2026

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«А POSTERIORI»**

Москва
2026

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «A POSTERIORI»

Учредитель:
Общество с ограниченной ответственностью «Издательство
«Научная артель»

ISSN (p) 2712-9462
ISSN (e) 2541-8068

Периодичность: 1 раз в месяц

Журнал размещается в Научной электронной библиотеке
elibrary.ru по договору №511-08/2015 от 06.08.2015

Журнал размещен в международном каталоге
периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory.

Верстка: Мартиросян О.В.
Редактор/корректор: Мартиросян Г.В.

Учредитель, издатель и редакция
научного журнала «A POSTERIORI»
Академическое издательство «Научная артель»:
+7 (495) 514 80 82
<https://sciartel.ru>
info@sciartel.ru
450057, ул. Салавата 15

Подписано в печать **.**.2026 г.
Формат 60x90/8
Усл. печ. л. **.**
Тираж 500.

Отпечатано
в редакционно-издательском отделе академического издательства
«Научная артель»
<https://sciartel.ru>
info@sciartel.ru
+7 (495) 514 80 82

Цена свободная. Распространяется по подписке.

Все статьи проходят экспертную проверку. Точка зрения редакции не
всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за
сам факт их публикации. Редакция не несет ответственности перед
авторами и/или третьими лицами за возможный ущерб, вызванный
публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов, опубликованных в
научном журнале, ссылка на журнал обязательна

Главный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, к.э.н.

Редакционный совет:

Абидова Гулмира Шухратовна, д.т.н.

Авазов Сардоржон Эркин угли, д.с.-х.н.

Агафонов Юрий Алексеевич, д.м.н.

Алейникова Елена Владимировна, д.гос.упр.

Алиев Закир Гусейн оглы, д.фил.агр.н.

Ашрапов Баходурджон Пулотович, к.фил.н.

Бабаян Анжела Владиславовна, д.пед.н.

Баишева Зилия Вагизовна, д.фил.н.

Булатова Айсылу Ильдаровна, к.соц.н.

Бурак Леонид Чеславович, к.т.н., PhD

Ванесян Ашот Саркисович, д.м.н.

Васильев Федор Петрович, д.ю.н., член РАЮН

Вельчинская Елена Васильевна, д.фарм.н.

Виневская Анна Вячеславовна, к.пед.н.

Габрус Андрей Александрович, к.э.н.

Галимова Гузалия Абкадировна, к.э.н.

Гетманская Елена Валентиновна, д.пед.н.

Гимранова Гузель Хамидуловна, к.э.н.

Григорьев Михаил Федосеевич, к.с.-х.н.

Грузинская Екатерина Игоревна, к.ю.н.

Гулиев Игбал Адилевич, к.э.н.

Датий Алексей Васильевич, д.м.н.

Долгов Дмитрий Иванович, к.э.н.

Дусматов Абдурахим Дусматович, к. т. н.

Ежкова Нина Сергеевна, д.пед.н.

Екшикеев Тагер Кадырович, к.э.н.

Епхиева Марина Константиновна, к.пед.н., проф. РАЕ

Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.

Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.

Зарипов Хусан Баходирович, PhD.

Иванова Нионила Ивановна, д.с.-х.н.

Калужина Светлана Анатольевна, д.х.н.

Канарейкин Александр Иванович, к.т.н.

Касимова Дилара Фаритовна, к.э.н.

Кирикосян Сусана Арсеновна, к.ю.н.

Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, д.вет.н.

Кленина Елена Анатольевна, к.филос.н.

Клещина Марина Геннадьевна, к.э.н.,

Козлов Юрий Павлович, д.б.н., заслуженный эколог РФ

Кондрашихин Андрей Борисович, д.э.н.

Конопацкова Ольга Михайловна, д.м.н.

Куликова Татьяна Ивановна, к.псих.н.

Курбанаева Лилия Хамматовна, к.э.н.

Курманова Лилия Рашидовна, д.э.н.

Ларионов Максим Викторович, д.б.н.

Мальшкина Елена Владимировна, к.и. н.

Маркова Надежда Григорьевна, д.пед.н.

Мещерякова Алла Брониславовна, к.э.н.

Мухамадеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.

Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.

Набиев Тухтамурод Сахобович, д.т.н.

Песков Аркадий Евгеньевич, к.полит.н.

Половения Сергей Иванович, к.т.н.

Пономарева Лариса Николаевна, к.э.н.

Почивалов Александр Владимирович, д.м.н.

Прошин Иван Александрович, д.т.н.

Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н.

Сафина Зилия Забировна, к.э.н.

Симонович Николай Евгеньевич, д.псих. н., академик РАЕН

Сирик Марина Сергеевна, к.ю.н.

Смирнов Павел Геннадьевич, к.пед.н.

Старцев Андрей Васильевич, д.т.н.

Танаева Замфира Рафисовна, д.пед.н.

Терзиев Венелин Кръстев, д.э.н., член РАЕ

Умаров Бехзод Тургунпулатович, д.т.н.

Хайров Расим Золимхон углы, к.пед.н.

Хамзаев Иномжон Хамзаевич, к. т. н.

Хасанов Сайдинаби Сайдвалиевич, д.с.-х.н.

Чернышев Андрей Валентинович, д.э.н.

Чиладзе Георгий Бидзиневич, д.э.н., д.ю.н., член РАЕ

Шилкина Елена Леонидовна, д.соц.н.

Шкирмонтов Александр Прокопьевич, д.т.н., член-РАЕ

Шляхов Станислав Михайлович, д.физ.-мат.н.

Шошин Сергей Владимирович, к.ю.н.

Юсупов Рахимьян Галимьянович, д.и. н.

Яковишина Татьяна Федоровна, д.т.н.

Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.

Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Cholykov A., Supanov H., Maksadova G., Kichiyev D. 5
MATERIAL ARCHITECTURES IN MODERN TECHNOLOGY: THE STRUCTURAL AND ECONOMIC FOUNDATION OF THE DIGITAL AGE

Cholykov A., Supanov H., Annayeva Sh. 6
THE CHEMICAL COORDINATION OF LIFE: DIGESTIVE PROCESSES, VITAMINS, AND HORMONAL REGULATION

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Akyeva J. 10
CORE PROCESSES IN THE PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Ayhanova G., Atajanova B., Taganov Y. 11
SMART FARMING TECHNOLOGIES

Yakubova A., Hudaynazarov M., Bayrammamedova D. 13
DRIVING INNOVATION AND SUSTAINABILITY IN AGRICULTURE

ИСТОРИЯ

Алтыева А., Гулягазова С., Ишанова Б., Машадова М. 17
ПРАЗДНИК ТУРКМЕНСКОГО СКАКУНА: ТРАДИЦИИ, ЗНАЧЕНИЕ И КУЛЬТУРНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ

Тайырова Л., Рахмедова А., Аннагулыева Г., Бегенджова А. 19
АХАЛТЕКИНСКИЙ СКАКУН: ИСТОРИЯ, УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

МЕДИЦИНА

Батырова О. 23
ОСЛОЖНЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБА: КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПАТОГЕНЕЗ И ПРИНЦИПЫ КОРРЕКЦИИ



ХИМИЯ

Cholykov Aman, lecturer
Supanov Hormat, student
International Horse breeding academy named after Aba Annaev
Arkadag, Turkmenistan
Maksadova Guljema, student
of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Kichiyev Didar, lecturer
Yagshygeldi Kakayev International University of Oil and Gas
Ashgabat, Turkmenistan

MATERIAL ARCHITECTURES IN MODERN TECHNOLOGY: THE STRUCTURAL AND ECONOMIC FOUNDATION OF THE DIGITAL AGE

Abstract

This article explores the evolution of material structures and their pivotal role in advancing modern technological systems. By analyzing the transition from bulk materials to nanostructured architectures, such as carbon nanotubes, quantum dots, and high-entropy alloys, the study illustrates how structural engineering at the atomic level dictates macro-scale functionality. From an economic perspective, the global advanced materials market is a primary driver of the semiconductor, aerospace, and renewable energy sectors. The analysis concludes that the ability to manipulate "Lattice Geometry" and "Molecular Alignment" is the key to overcoming current physical limits in computing power and energy storage, making material science a matter of strategic industrial sovereignty.

Keywords:

material science, nanotechnology, carbon nanotubes, quantum dots, semiconductor architecture, high-entropy alloys, structural engineering.

Main Part

Modern technology is fundamentally limited by the physical properties of the materials it utilizes. The shift toward "Nanostructured Architectures" represents a departure from traditional metallurgy and chemical synthesis. At the nanoscale, materials exhibit quantum effects that drastically alter their electrical, thermal, and mechanical properties. For instance, carbon nanotubes—cylindrical structures of carbon atoms—possess tensile strength significantly higher than steel while remaining ultra-lightweight. Economically, the integration of these structures into aerospace composites allows for a massive reduction in "Fuel-to-Payload" ratios, saving airlines billions in operational costs. This structural efficiency is the primary mechanism for improving the Return on Investment (ROI) of long-haul logistics and satellite deployments.

In the semiconductor industry, the "Madda Gurlusy" (structure of matter) has moved toward FinFET and Gate-All-Around (GAA) architectures to sustain Moore's Law. By manipulating the atomic layers of silicon and utilizing "Strained Silicon" lattices, engineers can increase electron mobility and reduce leakage current. This precision engineering at the 3nm and 2nm scales is the foundation of the trillion-dollar global tech economy. The management of these material structures is a high-CAPEX endeavor, requiring extreme ultraviolet (EUV) lithography to print patterns that are only a few atoms wide. Organizations that lead in "Thin-Film Deposition" and "Atomic Layer Etching" hold a strategic "Moat," as the complexity of these structural processes acts as a massive barrier to entry for competitors.

The development of "Quantum Dots" and "Perovskite Lattices" is currently redefining the energy and

display sectors. Quantum dots are semiconductor nanocrystals whose electronic properties are determined strictly by their physical size and shape. In display technology, this allows for unprecedented color purity and energy efficiency, driving high-margin consumer electronics markets. In the renewable energy sector, Perovskite crystal structures offer a low-cost, high-efficiency alternative to traditional silicon solar cells. From a supply chain perspective, the ability to "Print" these material architectures using solution-based chemistry—rather than high-heat vacuum processes—could democratize solar energy production, drastically lowering the "Levelized Cost of Energy" (LCOE) for developing nations.

Finally, "High-Entropy Alloys" (HEAs) represent a revolution in structural metallurgy, moving away from a single-base metal (like Iron or Aluminum) to complex mixtures of five or more elements in near-equal proportions. These complex lattices provide extreme resistance to heat, corrosion, and radiation, which is essential for the next generation of nuclear fusion reactors and hypersonic travel. The economic impact of HEAs lies in "Asset Longevity"; by using materials that do not degrade under extreme stress, industries can reduce the frequency of capital-intensive maintenance cycles. As we move toward the "Materials by Design" era, where AI-driven simulations predict new atomic architectures, the synergy between computational power and material science will continue to accelerate the pace of global technological innovation.

Conclusion. The architecture of matter is the invisible blueprint of the 21st century. Whether through the atomic precision of a semiconductor or the complex lattice of a high-performance alloy, material structures determine the limits of human achievement. Investing in advanced material research is not merely a scientific pursuit but an economic imperative, as it underpins the functionality of every modern device and infrastructure. As we master the ability to build from the atom up, we are transitioning from an era of discovering materials to an era of designing them, ensuring a future defined by efficiency, sustainability, and technological breakthroughs.

References:

1. Materials Science and Engineering: An Introduction. Callister, W. D., Rethwisch, D. G. (2022). USA.
2. Nanotechnology: Principles and Practices. Sulabha, K. K. (2021). India.
3. The Physics of Semiconductors. Grundmann, M. (2023). Germany.
4. Structure and Properties of High-Entropy Alloys. Zhang, Y. (2024). China.

©Cholykov A., Supanov H., Maksadova G., Kichiyev D., 2026

Cholykov Aman, lecturer.

Supanov Hormat, student.

International Horse breeding academy named after Aba Annaev

Arkadag, Turkmenistan

Annayeva Shemshat, student

of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

**THE CHEMICAL COORDINATION OF LIFE: DIGESTIVE PROCESSES,
VITAMINS, AND HORMONAL REGULATION**

Abstract

This article explores the intricate biochemical pathways that govern human metabolism, specifically

focusing on the chemical interactions within the digestive system, the catalytic role of vitamins, and the systemic regulation provided by hormones. By analyzing how enzymes break down macronutrients and how micronutrients act as essential cofactors, the study illustrates the "Molecular Efficiency" required for physiological homeostasis. From an economic perspective, the global health and wellness industry—driven by enzymatic supplements, vitamin fortification, and hormonal therapies—represents a trillion-dollar market. The analysis concludes that understanding these chemical messengers is critical for managing public health costs and optimizing human productivity in the modern workforce.

Keywords:

digestive chemistry, enzymatic hydrolysis, vitamin cofactors, hormonal signaling, metabolic homeostasis, endocrinology, nutritional biochemistry.

Main Part

The human digestive system is essentially a sophisticated "Chemical Reactor" designed to convert complex organic polymers into absorbable monomers through enzymatic hydrolysis. This process begins with salivary amylase and continues in the highly acidic environment of the stomach, where pepsin initiates protein degradation. The chemical efficiency of digestion is maximized in the small intestine, where a cocktail of lipases, proteases, and amylases—secreted by the pancreas—breaks down lipids, proteins, and carbohydrates. Economically, the optimization of this "Bio-processing" unit is vital; digestive disorders lead to significant absenteeism and healthcare expenditures. Consequently, the market for "Probiotics" and "Digestive Enzymes" has expanded rapidly, offering consumers chemical solutions to enhance nutrient bioavailability and metabolic throughput.

Vitamins serve as the "Chemical Spark Plugs" of the body, functioning primarily as precursors to essential cofactors and coenzymes. Although required in minute quantities, their absence leads to a total collapse of specific metabolic cycles. For instance, B-complex vitamins are critical for the Krebs cycle, acting as the chemical keys that unlock energy from glucose. Vitamin C serves as a potent antioxidant and a necessary reagent for collagen synthesis. From a management perspective, "Micronutrient Fortification" of staple foods (like flour and salt) is one of the most cost-effective public health strategies in history. By preventing deficiency diseases, governments can significantly increase the "Human Capital" of their populations, ensuring a healthier, more energetic labor force capable of high-level cognitive and physical tasks.

Hormones represent the "Systemic Communication Network" of the body, acting as chemical messengers that regulate growth, mood, and metabolism over long distances. Unlike the rapid electrical signals of the nervous system, hormonal regulation is a sustained chemical process. Insulin and glucagon, for example, manage the "Glucose Economy" of the blood, ensuring that cells have a steady supply of fuel. The thyroid hormones (T₃ and T₄) act as the body's "Thermostat," determining the basal metabolic rate. In the modern pharmaceutical market, hormonal therapies—ranging from insulin for diabetes to synthetic corticosteroids for inflammation—are high-value assets. The ability to chemically modulate the endocrine system allows for the management of chronic conditions that would otherwise result in total disability, thereby preserving the economic utility of the individual.

The synergy between these three systems—digestion, vitamins, and hormones—creates a state of dynamic equilibrium known as homeostasis. When a person eats, the digestive system releases nutrients, vitamins facilitate their conversion into energy, and hormones like insulin signal the cells to absorb that energy. Any chemical disruption in this chain, such as "Hormone Resistance" or "Malabsorption," leads to metabolic syndrome, a leading driver of global healthcare costs. As we move toward "Precision Nutrition," analytical chemistry is being used to map individual metabolic profiles, allowing for personalized vitamin and

hormonal regimens. This "Bio-Optimization" trend is expected to redefine the future of preventive medicine, shifting the focus from treating symptoms to chemically balancing the body's internal environment.

Conclusion

The chemical interplay between digestion, vitamins, and hormones is the fundamental basis of human life and vitality. Digestion provides the raw materials, vitamins act as the essential catalysts, and hormones serve as the strategic regulators of the body's internal economy. Understanding these biochemical mechanisms is not only a scientific necessity but an economic one, as it underpins the global healthcare, food, and pharmaceutical industries. As biotechnology continues to advance, our ability to chemically fine-tune these systems will lead to unprecedented improvements in human health, longevity, and overall economic productivity.

References:

1. Textbook of Medical Physiology. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). USA.
2. Biochemistry of Human Nutrition. Gropper, S. S., & Smith, J. L. (2022). USA.
3. Endocrinology: Adult and Pediatric. Jameson, J. L., & De Groot, L. J. (2023). USA.
4. Nutritional Biochemistry. Bender, D. A. (2024). United Kingdom.

©Cholykov A., Supanov H., Annayeva Sh., 2026



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Akyyeva Jennet, lecturer

Turkmen Agricultural university named after S.A. Niyazov

Ashgabat, Turkmenistan

CORE PROCESSES IN THE PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Abstract

The processing of agricultural products is a critical, value-adding stage in the food supply chain, transforming raw commodities into marketable food and non-food items. This sector is essential for increasing food security by reducing post-harvest losses, extending shelf life, and creating diversified products that meet consumer demand and nutritional needs. Modern processing relies heavily on scientific principles and advanced technology to ensure product quality, safety, and efficiency while minimizing environmental impact. This article explores the fundamental goals, core functions, and key features of agricultural product processing, highlighting its role in economic development and public health.

Keywords:

food processing, value addition, post-harvest loss, preservation, food safety, shelf life, unit operations, transformation, by-products, quality control.

The Role of Processing in the Modern Food System

Agricultural processing serves as the bridge between primary production (farming) and final consumption. It allows for the stabilization and preservation of perishable raw materials, making food available year-round and across vast geographical distances. Without processing, a significant portion of global harvests would be lost due to spoilage.

- **Value Addition/Transformation:** Changing the physical, chemical, or sensory characteristics of the raw material to create desirable new products.

- *Example:* Converting raw wheat grain (a commodity) into flour, bread, pasta, or breakfast cereals (value-added products).

- **Safety and Quality Assurance:** Removing harmful contaminants, standardizing ingredients, and ensuring the final product meets regulatory health and quality standards.

- *Example:* Cleaning and sorting fresh produce to remove foreign material, dirt, and damaged portions before canning or freezing.

- **Diversification:** Utilizing all parts of the raw material, including waste or by-products, to create additional revenue streams.

- *Example:* Processing the skin and seeds of grapes left over from winemaking to extract high-value grape seed oil and antioxidants.

Key Features of Agricultural Product Processing

The process of converting raw materials into finished goods involves a series of sequential steps known as Unit Operations. These operations are categorized based on their primary function.

1. Pre-Processing Unit Operations: Preparation and Cleaning

The initial stages focus on preparing the raw material for transformation and ensuring initial cleanliness. This is crucial for maintaining quality and preventing cross-contamination later on.

- **Cleaning and Washing:** Removing soil, foreign objects, and pesticide residues from the surface of the raw material.

- *Example:* Washing freshly harvested carrots in a flume (a water channel) followed by a spray washer to remove dirt and debris.

- **Sorting and Grading:** Separating products based on size, color, shape, and overall quality to ensure uniformity in the final batch.

- *Example:* Using optical sorters (electronic eyes) to automatically remove bruised or discolored apples from a conveyor belt destined for juice production.

- **Peeling, Hulling, and Trimming:** Removing inedible or undesirable outer layers.

- *Example:* Using abrasive peelers (e.g., rotating cylinders) or steam peeling (sudden pressure change) to remove the skin from potatoes or tomatoes efficiently.

2. **Preservation Unit Operations: Extending Shelf Life**

These operations are the heart of food processing, aimed at inactivating microbial and enzymatic activity.

- **Heat Treatment (Thermal Processing):** Using high temperatures to sterilize (killing all microbes) or pasteurize (reducing microbe count).

- *Example:* Canning involves placing food in sealed containers and heating them under pressure (autoclaving) to achieve commercial sterility, allowing products to be stored safely at room temperature for years.

Conclusion

The processing of agricultural products is an indispensable component of the modern food chain, driving both economic stability and public health. By applying sophisticated unit operations—from simple cleaning and sorting to complex thermal processing and fermentation—the industry successfully transforms highly perishable raw materials into safe, nutritious, and convenient food products. Continuous innovation in processing technology, particularly focusing on energy efficiency and waste reduction, is essential to meet the growing global demand for safe, sustainable, and high-quality food.

References:

1. Fellows, P. J. (2017). *Food Processing Technology: Principles and Practice*.
2. Heldman, D. R., & Singh, R. P. (2018). *Introduction to Food Engineering*.
3. Potter, N. N., & Hotchkiss, J. H. (1995). *Food Science*. Chapman & Hall.
4. Barbosa-Cánovas, G. V. (2002). *Introduction to Food Process Engineering*.

© Akyyeva J., 2026

Ayhanova Gulshat,

Lecturer

Atajanova Bibijemal,

Student

Taganov Yhlas,

Student

Turkmen Agricultural university named after S.A. Niyazov

Ashgabat, Turkmenistan

SMART FARMING TECHNOLOGIES

Abstract

By 2026, the global agricultural industry has moved past traditional "guesswork" into the era of Smart

Farming (Precision Agriculture). This transition is powered by a high-tech "Digital Nervous System" comprised of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) and Internet of Things (IoT) sensors. This article explores how these technologies work in tandem to optimize resource usage, increase crop yields, and ensure environmental sustainability. We investigate the move toward Agentic AI—where drones and sensors don't just collect data but interact with automated machinery to make real-time adjustments to fertilization, irrigation, and pest control.

The integration of drones and sensors represents a shift from "Managing the Field" to "Managing the Plant," allowing farmers to treat every square meter of land with surgical precision.

Keywords:

smart farming, agricultural drones, IoT sensors, precision agriculture, multispectral imaging, soil moisture sensors, autonomous flight, sustainable farming.

The Eye in the Sky: Agricultural Drones

In 2026, drones (UAVs) have evolved from simple cameras into advanced analytical platforms. Equipped with **Multispectral and Thermal Sensors**, modern drones capture data beyond the visible light spectrum to detect "Hidden Stress" in plants before it is visible to the human eye.

Physiologically, drones act as the farmer's "eyes in the sky," capable of scanning 500 acres in a single day—a task that would take weeks of manual labor.

- **Early Disease Detection:** Multispectral cameras analyze the chlorophyll levels and light absorption of leaves. A drop in absorption often indicates the onset of disease or nutrient deficiency days before physical symptoms appear.

- **Autonomous Spraying:** Advanced drones now carry payloads of liquid fertilizer or pesticides. Instead of spraying an entire field, they use **Variable Rate Technology (VRT)** to apply chemicals only to the specific plants that need them, reducing chemical usage by up to **30-70%**.

The Ground Truth: IoT and Soil Sensors

While drones provide the macro-view, **IoT Sensors** provide the "Ground Truth." In 2026, smart sensors are embedded directly into the soil or attached to irrigation systems to provide a continuous stream of real-time data.

- **Precision Irrigation:** Soil moisture sensors prevent both underwatering and overwatering. By communicating directly with automated irrigation valves, these sensors ensure water is only released when the soil reaches a specific "trigger point."

- **Nutrient Monitoring:** Sensors measuring Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K) levels allow for "Just-in-Time" fertilization, preventing the nutrient runoff that pollutes local waterways.

Synergy: The Connected Digital Ecosystem

The true power of 2026 Smart Farming lies in **Interoperability**. Drones and sensors do not work in isolation; they are connected via a unified "Farm Management System."

By employing **Data Fusion**, the system combines aerial maps from drones with moisture readings from sensors and micro-climate weather forecasts. This level of mathematical precision creates a "Live Map" of the farm. If a drone identifies a dry patch, it doesn't just alert the farmer; it sends a command to the local smart-irrigation node to activate for exactly 12 minutes. This creates a symbiotic relationship between hardware and software, maximizing every drop of water and gram of fertilizer.

Social and Psychological Impacts: The Modern "Digital Farmer"

Beyond technical efficiency, the shift toward Smart Farming has profound implications for **Agricultural Psychology**. Historically, farming was associated with high physical labor and extreme financial risk due to weather unpredictability.

The presence of "Predictive Insights" acts as a Behavioral Catalyst, reducing the anxiety associated with crop failure. In 2026, the role of the farmer is shifting from manual laborer to **Data Analyst**. By physically removing the farmer from the path of chemical sprays (using drones) and reducing the need for "field combing," technology improves labor safety and mental well-being. This fosters a sense of agency, making agriculture an attractive, high-tech career path for the younger generation.

Technological Drivers: AI and Edge Computing

The development of **Edge Computing** in 2026 has simplified the processing of massive agricultural datasets.

- **On-Board Processing:** Drones now process image data mid-flight using "Edge AI," identifying weeds and pests in real-time rather than waiting to upload data to a central server [2.4].

Global Fluidity: Addressing the Global Labor Gap

Smart farming also addresses the problem of the **Annual Farm Labor Gap**, which reached 2.4 million jobs in 2025 [4.4]. In 2026, autonomous drones and sensors allow mid-sized and large farms to maintain productivity despite labor shortages. This maximizes the utility of existing land, ensuring food security for a global population that is increasingly concentrated in urban "megacities."

Challenges: Standardization and Initial Costs

The primary barrier to total adoption remains the **Cost of Entry** for smallholder farms and the lack of standardization across different tech brands. However, with the emergence of **Modular, Task-Specific Tools** and "Ag-Tech Leasing," the accessibility of these smart systems has increased significantly over the last three years.

Conclusion. Smart Farming represents the final frontier of the agricultural revolution. By moving away from "broad-spectrum farming" and toward dynamic, sensor-driven, and autonomous systems, we are creating a food production engine that is both resilient and highly efficient. The fusion of aerial intelligence and ground-level sensing is not just a technological choice; it is the path to a sustainable and food-secure future for global society.

References:

1. Iberdrola. (2025). "Smart Farming and Precision Agriculture in 2026."
2. Folio3 AgTech. (2024). "How Drones in Farming are Transforming Agriculture in 2026."
3. Farmonaut. (2026). "Agricultural Use Of Drones: 7 Key Benefits For 2026."
4. Global Ag Tech Initiative. (2026). "6 Smart Tech Trends Shaping Agriculture in 2026."
5. StartUs Insights. (2026). "Explore the Top 10 Agriculture Trends and Innovations in 2026."

© Ayhanova G., Atajanova B., Taganov Y., 2026

Yakubova Aybolek, lecturer.

Hudaynazarov Maksat, student.

Bayrammamedova Durdygul, student.

Turkmen Agricultural university named after S.A. Niyazov

Ashgabat, Turkmenistan

DRIVING INNOVATION AND SUSTAINABILITY IN AGRICULTURE

Abstract

The global challenge of feeding a growing population sustainably requires a continuous, synergistic

relationship between agriculture and science. Scientific disciplines—including genetics, soil chemistry, data analytics, and engineering—are the driving forces behind modern agricultural innovation, enabling farmers to maximize yields while minimizing environmental impact. This article explores how key scientific advancements have transformed farming practices, focusing on the critical roles of Genomic Science, Precision Agriculture, and Sustainable Intensification in securing global food security and promoting ecological resilience.

Keywords:

agricultural science, sustainable intensification, plant breeding, genomics, precision agriculture, soil science, food security, biotechnology.

1. The Foundation: Scientific Disciplines in Agriculture

Agricultural science is inherently interdisciplinary, relying on specialized knowledge to address biological and environmental complexities.

- **Genetics and Biotechnology:** Focuses on improving crop and livestock traits (e.g., disease resistance, higher yield, enhanced nutritional value) through selective breeding and molecular tools.
- **Soil and Crop Science:** Examines the physical, chemical, and biological properties of soil to optimize nutrient cycling, water retention, and plant health.
- **Engineering and Data Science:** Develops the machinery, sensors, and analytical models used in modern data-driven farming.

2. Revolutionizing Crop and Livestock Improvement

Scientific breakthroughs have allowed for unprecedented control over the genetic material of food sources, leading to rapid improvements in productivity.

2.1. Genomic Science and Modern Breeding

Traditional breeding is slow and often imprecise. Modern **genomics** accelerates the process:

- **Marker-Assisted Selection (MAS):** Scientists use molecular markers (specific DNA sequences) to quickly identify plants or animals with desirable traits (e.g., drought tolerance or strong immunity) at the seedling stage. This reduces the time needed to develop new varieties from years to months.
- **Gene Editing (CRISPR):** Advanced biotechnology allows for precise modifications to plant genomes to introduce specific beneficial traits, such as resistance to major diseases or the ability to absorb nutrients more efficiently.

2.2. Animal Health and Nutrition

Veterinary science and nutritional chemistry optimize livestock production by focusing on welfare and feed efficiency. Science informs the development of vaccines and diagnostics to prevent epidemics and designs precision feed formulations that reduce waste and environmental emissions (such as methane from cattle).

3. Precision Agriculture: Data Meets the Field

Precision Agriculture (PA) is the practical application of data science and engineering to farming. Its core principle is managing crops and livestock based on site-specific needs, rather than treating an entire field uniformly.

- **Sensing and Mapping:** Technologies like Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing (satellites and drones) provide real-time data on soil quality, moisture levels, and crop stress across a field.
- **Variable Rate Technology (VRT):** Based on the analyzed data, VRT-equipped machinery automatically adjusts the application rate of inputs (seed, water, fertilizer) as it moves across the field. This maximizes output while minimizing the wasteful application of resources, significantly reducing costs and environmental runoff.

4. The Goal: Sustainable Intensification

The ultimate goal of agricultural science is achieving Sustainable Intensification—increasing food production from existing farmland without negative environmental impacts and while preserving natural resources.

- **Integrated Pest Management (IPM):** IPM is a scientific approach that uses biological controls, habitat manipulation, and resistant varieties to manage pests, reducing reliance on broad-spectrum chemical pesticides.

- **Water Management:** Hydrology and engineering science drive the development of highly efficient irrigation systems (like drip irrigation) and predictive models that inform farmers precisely when and how much water to apply, conserving a critical resource.

- **Soil Health:** Science promotes practices like no-till farming and cover cropping, which enhance soil biology, increase carbon sequestration, and prevent erosion, ensuring the long-term productivity of the land.

5. Conclusion

The continued collaboration between agriculture and scientific research is non-negotiable for planetary well-being. From the molecular precision of genomics to the data-driven efficiency of Precision Agriculture, science provides the necessary tools to navigate the complex challenges of climate change and scarcity. By integrating these innovative technologies, the agricultural sector can move toward a future that is simultaneously more productive, profitable, and ecologically sound.

References:

1. National Research Council. (2010). *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century*. The National Academies Press.
2. Shepherd, J., & Shepherd, P. (2020). Precision Agriculture: A Comprehensive Review of Technologies and Practices. *Agronomy Journal*, 112(1), 1-17.
3. Tester, M., & Langridge, P. (2010). Breeding Technologies to Increase Crop Production in a Changing World. *Science*, 327(5967), 814–818.
4. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 108(50), 20260–20264.
5. Godfray, H. C. J., et al. (2010). Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, 327(5967), 812–818.

© Yakubova A., Hudaynazarov M., Bayrammamedova D., 2026



ИСТОРИЯ

Алтыева Айджемал,

Преподаватель

Гулягазова Сульгун,

Студентка

Ишанова Бибиазыза,

Студентка

Машадова Маралгул,

Студентка

Педагогическая школа им. Амана Кекилова

Ашхабад, Туркменистан.

ПРАЗДНИК ТУРКМЕННОГО СКАКУНА: ТРАДИЦИИ, ЗНАЧЕНИЕ И КУЛЬТУРНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ

Аннотация

В данной статье рассматривается Национальный праздник туркменского скакуна (Bedew baýramy) — уникальное культурное событие, ежегодно отмечаемое в Туркменистане. Анализируются история учреждения праздника, его место в системе государственных торжеств, основные мероприятия и их символическое значение. Особое внимание уделяется роли праздника в сохранении и популяризации ахалтекинской породы лошадей, укреплении национальной идентичности и трансляции традиций коневодства новым поколениям. Статья предназначена для культурологов, этнографов, специалистов в области коневодства и всех, кто интересуется культурным наследием Туркменистана.

Ключевые слова:

праздник туркменского скакуна, Bedew baýramy, ахалтекинская лошадь, культурная идентичность, традиции коневодства, Туркменистан, нематериальное культурное наследие.

1. Введение

Праздник туркменского скакуна (туркм. Türkmen atynyň güni или Bedew baýramy) занимает особое место в календаре государственных праздников Туркменистана. Это торжество, посвящённое ахалтекинской лошади — древнейшей из культурных пород, существующих на Земле, — отражает глубокую историческую связь туркменского народа с «небесными скакунами» и служит важнейшим инструментом сохранения национальной идентичности.

Ахалтекинский конь на протяжении тысячелетий был не просто средством передвижения или хозяйственным животным, но верным спутником, членом семьи и символом благородства. Как отмечал венгерский путешественник Арминий Вамбери, туркмены ценили этих лошадей «дороже жён, дороже детей, дороже собственной жизни». Праздник, учреждённый в 1992 году, стал закономерным выражением этой вековой традиции почитания коня.

2. История учреждения и дата празднования

Национальный праздник туркменского скакуна был установлен в 1992 году, вскоре после обретения Туркменистаном независимости. Ежегодно он отмечается в последнее воскресенье апреля. Выбор весеннего месяца символичен: апрель — время пробуждения природы, начала нового цикла жизни, что перекликается с темой возрождения и расцвета национальных традиций коневодства в независимом Туркменистане.

В 2017 году, во время государственного визита в Казахстан, президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов пригласил казахстанцев на празднование Дня ахалтекинской породы,

отметив, что 30 апреля туркменский народ отмечает этот государственный праздник. Это свидетельствует о международном измерении торжества и его значении для дипломатии.

3. Основные мероприятия и традиции празднования

Центром праздничных торжеств традиционно является Международный конноспортивный комплекс, расположенный в живописной Прикопетдагской долине. Программа праздника включает разнообразные мероприятия, каждое из которых имеет глубокий культурный смысл:

Мероприятие	Описание и значение
Конкурс красоты	Определение чемпиона породы среди ахалтекинских скакунов. Оцениваются экстерьер, грация, породные качества
Скачки	Традиционные конные соревнования, демонстрирующие резвость и выносливость лошадей
Конкур	Соревнования по преодолению препятствий, показывающие спортивные качества породы
Выступления джигитов	Демонстрация традиционного искусства верховой езды, включая сложные акробатические трюки
Выставка-выводка коней	Презентация лучших представителей породы, их родословных и достижений
Танцевальные представления	Хореографические постановки с участием лошадей, объединяющие конное искусство и хореографию

Накануне праздника проводятся заседания Международной ассоциации ахалтекинского коневодства, выставки-ярмарки и международные научные конференции, посвящённые проблемам сохранения и развития породы. Гостями праздника часто становятся лидеры иностранных государств, что подчёркивает его высокий статус.

4. Символическое значение и культурная идентичность

Праздник туркменского скакуна выполняет важнейшую функцию консолидации нации и трансляции культурных ценностей. Как отмечается в научной литературе, «Праздник Туркменского скакуна — уникальное событие культурной жизни Туркменистана, посвящённое одному из символов национальной идентичности страны — туркменскому коню».

Это торжество демонстрирует важность коневодства в туркменской культуре и подчёркивает роль туркменского скакуна как источника гордости и национального единства. В рамках праздника проводятся не только спортивные соревнования, но и ярмарки, где представлены товары местных мастеров, что способствует развитию народных промыслов.

Особого внимания заслуживает деятельность группы национальных конных игр «Галкыныш», созданной в 2007 году по инициативе Национального Лидера туркменского народа Гурбангулы Бердымухамедова. Этот коллектив, выступающий в рамках праздничных торжеств, завоевал ряд престижных международных наград, включая Золотую награду на 47-м Международном цирковом фестивале в Монте-Карло.

5. Признание ЮНЕСКО и международный контекст

Важным этапом в истории праздника и всего ахалтекинского коневодства стало включение номинации «Ахалтекинское коневодческое искусство и традиции украшения коней» в Репрезентативный список нематериального культурного наследия человечества ЮНЕСКО. Это решение было единогласно принято на 18-й сессии Межправительственного комитета в декабре 2023 года в городе Касане (Республика Ботсвана).

В марте 2026 года городу Аркадаг был вручён сертификат ЮНЕСКО, подтверждающий это включение. Как подчеркнул Национальный Лидер туркменского народа Гурбангулы Бердымухамедов, вручение сертификата в полной мере проявляет международное признание проводимой в Туркменистане работы по сохранению чистоты породы, увеличению численности и приумножению мировой славы элитных коней.

Ахалтекинское коневодческое искусство включает не только разведение и уход за лошадьми, но и богатые традиции украшения коней, ритуалы наречения имён, конные состязания и свадебные

обряды. Вокруг ахалтекинских коней сложился целый пласт культурных практик, которые являются неотъемлемой частью исторического наследия Туркменистана.

6. Заключение

Праздник туркменского скакуна — это не просто торжество, посвящённое прекрасным животным. Это глубокое погружение в культуру и традиции народа, символ национального единства и мост между прошлым и будущим. Как отмечают исследователи, «Праздник Туркменского скакуна стал символом и объединителем для многих людей, сохраняя и передавая молодому поколению богатое наследие туркменского коневодства».

Признание ахалтекинского коневодческого искусства ЮНЕСКО и растущий международный интерес к празднику подтверждают, что национальные ценности, созданные туркменским народом на протяжении веков, находят признание во всём мире. Праздник продолжает развиваться, обогащаясь новыми элементами, но сохраняя свою главную функцию — прославление «небесных скакунов» — живых символов туркменской культуры и истории.

Список использованной литературы:

1. Праздник туркменского скакуна // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Праздник_туркменского_скакуна (дата обращения: 07.04.2026).
2. Президент Туркменистана подарил Нурсултану Назарбаеву свою книгу на казахском языке // Mail.KZ. — 2017. — URL: <https://mail.kz/ru/news/politics/prezident-turkmenistana-podaril-nursultanu-nazarbaevu-svoyu-knigu-na-kazahskom-yazyke>
3. Ахалтекинское наследие: от признания ЮНЕСКО до мирового восхищения // Zaman Türkmenistan. — 2025. — URL: <https://zamanturkmenistan.com.tm/ахалтекинское-наследие-от-признания/>
4. Ахалтекинец — наша гордость и слава на румынском языке // Туркменистан: Золотой век. — 2013. — URL: <https://turkmenistan.gov.tm/index.php/ru/post/21007/akhalketkinets--nasha-gordost-i-slava-na-rumynskom-yazyke>

© Алтыева А., Гулягазова С., Ишанова Б., Машадова М., 2026

Тайырова Лале,

Преподаватель

Рахмедова Айджемал,

Преподаватель.

Аннагулыева Гульнияз,

Студентка

Бегенджова Аннабиби,

Студентка

Педагогическая школа им. Амана Кекилова

Ашхабад, Туркменистан.

АХАЛТЕКИНСКИЙ СКАКУН: ИСТОРИЯ, УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Аннотация

В данной статье рассматривается ахалтекинская лошадь — одна из древнейших культурных пород, выведенная на территории современного Туркменистана. Анализируются происхождение

породы, её экстерьерные особенности, уникальные адаптационные качества к условиям пустыни, а также значение ахалтекинца в туркменской культуре и мировой истории коневодства. Особое внимание уделяется генетической чистоте породы и её влиянию на другие верховые породы. Статья предназначена для историков, культурологов, специалистов в области коневодства и всех, кто интересуется древними породами лошадей.

Ключевые слова:

ахалтекинская лошадь, ахалтекинец, туркменский скакун, древние породы, экстерьер, коневодство, Туркменистан, культурное наследие.

Введение

Ахалтекинская лошадь (туркм. Ahal-teke aty) — это древнейшая из культурных пород, выведенная на территории современного Туркменистана в оазисе Ахал племенем теке. На протяжении более 5000 лет эта порода сохранялась в чистоте, не имея скрещиваний с другими породами, что ставит её в один ряд с арабской и чистокровной верховой породами как эталонную верховую лошадь.

Происхождение названия

Современное название породы происходит от места её сохранения в чистоте — оазиса Ахал, тянувшегося вдоль северного подножия Копет-Дага от Бахардена до Артыка. Этот оазис населяло туркменское племя теке (текинцев). Таким образом, дословно «ахал-теке» означает «лошадь племени теке из оазиса Ахал».

Уникальные экстерьерные особенности

Ахалтекинская лошадь отличается необычным экстерьером, который кардинально отличает её от других пород. Основные характеристики:

Признак	Описание
Рост	В среднем около 160 см в холке у жеребцов
Телосложение	Сухая конституция, сравнимая с борзыми собаками или гепардом
Голова	Прямой или горбоносый профиль, удлинённая лицевая часть, большие выразительные глаза с «азиатским» разрезом
Шея	Длинная, тонкая, высокого постава, часто S-образной формы («оленья» шея)
Конечности	Длинные и тонкие, с хорошо развитыми суставами
Шёрстный покров	Кожа тонкая, волосяной покров короткий, нежный и шелковистый; грива редкая, часто её состригают

Внутрипородные типы различаются по сложению: выделяют лошадей «длинных линий» и лошадей «средних и коротких линий».

Масти и характерный блеск

Ахалтекинские лошади обладают разнообразными мастями. Помимо основных (гнедая, вороная, рыжая, серая), встречаются редкие: буланая, соловая, изабелловая, караковая, бурая. Характерной особенностью является яркий золотистый или серебристый отблеск шерсти, который обусловлен особым строением волосяных волокон и расположением гранул меланина.

В туркменской культуре определённые масти имеют символическое значение: золотистая ассоциируется с богатством и властью, вороная — с силой и выносливостью.

Адаптационные качества

Будучи потомками лошадей, которые выращивались в условиях суровой пустыни и жили в песках Каракумов, ахалтекинцы обладают невероятной выносливостью и приспособленностью:

- Способность переносить температуру от -30 до +50 °C
- Легко переносят жажду и могут долгое время обходиться без воды и корма

• Традиционный тренинг включал сочетание резвых скачек на короткие дистанции и длительных изнурительных походов.

Самый знаменитый пробег на ахалтекинцах состоялся в 1935 году по маршруту Ашхабад—Москва. Расстояние было пройдено за 84 дня, причём пески Каракумов всадники преодолели за три дня без остановки на еду, питье или сон. Все лошади остались здоровы, а победителем стал буланый жеребец Тарлан.

Генетическая чистота и влияние на другие породы

Ахалтекинская порода, наряду с арабской и чистокровной верховой, имеет международный статус чистокровной. Современные молекулярно-генетические исследования показывают, что ахалтекинские лошади обладают наиболее широким спектром аллелей микросателлитных локусов по сравнению с арабскими и чистокровными верховыми, что свидетельствует об их древнем происхождении и высоком генетическом полиморфизме.

Известная уже более трёх тысячелетий, ахалтекинская порода оказала влияние на создание арабской (VI-VII вв. н.э.), а лошади восточного происхождения участвовали в формировании генофонда чистокровной верховой лошади в первой половине XVIII века.

Значение в культуре Туркменистана

В туркменской культуре ахалтекинский скакун занимает особое место. Венгерский путешественник XIX века Арминий Вамбери писал: «Эти красивые животные стоят всех потраченных на них трудов... В самом деле существа удивительные, ценимые сынами пустыни дороже жён, дороже детей, дороже собственной жизни».

В современном Туркменистане традиции коневодства бережно сохраняются. Изображение ахалтекинца представлено на государственном гербе и денежных знаках Туркменистана. Ежегодно в последнее воскресенье апреля отмечается Национальный праздник туркменского скакуна, в рамках которого проводятся конные выставки, конкурсы красоты и культурные мероприятия. Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов посвятил ахалтекинцам несколько книг, включая «Ахалтекинец — наша гордость и слава» и «Полет небесных скакунов».

Заключение. Ахалтекинская лошадь представляет собой уникальное культурное и генетическое наследие не только Туркменистана, но и всего человечества. Её древнее происхождение, чистокровность, необычайная выносливость и характерная «золотая» масть делают её одной из самых ценных пород в мировом коневодстве. Сохранение и развитие этой породы является важной задачей, требующей внимания как со стороны специалистов, так и со стороны общества в целом.

Список использованной литературы:

1. Ахалтекинская лошадь // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ахалтекинская_лошадь (дата обращения: 07.04.2026).
2. Храброва Л.А., Зайцева М.А., Калинкова Л.В. Генетическая дифференциация чистокровных пород лошадей по микросателлитным локусам // Сельскохозяйственная биология. — 2008. — № 2. — С. 31-34.
3. В Туркменистане проходят мероприятия по случаю Национального праздника туркменского скакуна // Туркменистан: Золотой век. — 2024. — URL: <https://turkmenistan.gov.tm/ru/post/82900/v-turkmenistane-prohodyat-meropriyatiya-po-sluchayu-nacionalnogo-prazdnika-turkmenskogo-skakuna>
4. Tayev M., Ylyasova B., Annagulyyeva A., Beghanova A. Ahalteke Horse Color Characteristics // КиберЛенинка. — 2025.
5. Ахалтекинская, текинская или туркменская лошадь // Большая советская энциклопедия (1-е издание). — Т. IV. — 1926. — Стлб. 157-158.
6. Махметова А.Б. Влияние генофонда ахалтекинских лошадей Казахстана на совершенствование породы в целом: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук. — Дивово, 2006. — 167 с.

© Тайырова Л., Рахмедова А., Аннагулыева Г., Бегенджова А., 2026



МЕДИЦИНА

УДК: 616.314-089.87-06

Батырова Огульгозель,
Хирург-стоматолог,
Лечебно-консультативный центр имени С.А. Ниязова, Ашхабад

ОСЛОЖНЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБА: КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПАТОГЕНЕЗ И ПРИНЦИПЫ КОРРЕКЦИИ

Аннотация

Удаление зуба является одной из наиболее часто выполняемых хирургических манипуляций в стоматологической практике. Несмотря на относительную простоту процедуры, риск развития осложнений сохраняется и может достигать 5–15% в зависимости от клинической ситуации. Осложнения подразделяются на интраоперационные и послеоперационные, а также на общие и местные. В статье подробно рассмотрены механизмы их развития, клинические проявления и подходы к устранению с учётом современных представлений о патогенезе. Особое внимание уделено частым осложнениям, таким как альвеолит, кровотечение и перфорация верхнечелюстного синуса.

Ключевые слова:

экстракция зуба, осложнения, альвеолит, кровотечение, перфорация синуса, хирургическая стоматология.

Введение. Экстракция зуба сопровождается повреждением мягких тканей, сосудов и костной структуры альвеолярного отростка. В норме после удаления формируется кровяной сгусток, который играет ключевую роль в регенерации тканей. Однако при нарушении техники операции, наличии воспалительного процесса или сопутствующих заболеваний возможно развитие осложнений.

Клинические наблюдения показывают, что осложнения возникают в среднем у 5–10% пациентов, а при сложных удалениях (например, третьих моляров) этот показатель может увеличиваться до 15%.

Общие осложнения связаны преимущественно с реакцией организма на стресс, боль и вмешательство. Наиболее частым является обморок, который развивается вследствие кратковременного снижения мозгового кровотока. Частота его возникновения достигает 2–3% среди пациентов амбулаторного стоматологического приёма. Коллапс характеризуется выраженным снижением артериального давления, сопровождается тахикардией, слабостью и бледностью кожных покровов. Это состояние требует немедленного оказания помощи, так как связано с нарушением системной гемодинамики. Гипертонический криз чаще наблюдается у пациентов с артериальной гипертензией и может быть спровоцирован психоэмоциональным напряжением или болевым синдромом. Повышение артериального давления может превышать 180/110 мм рт. Ст., что создаёт риск сосудистых осложнений. Развитие общих осложнений тесно связано с неадекватно проведённой анестезией, выраженным страхом пациента и травматичностью вмешательства.

Интраоперационные местные осложнения. Одним из наиболее частых осложнений является перелом коронки или корня зуба, который возникает в 20–40% сложных удалений. Это связано с разрушением твёрдых тканей зуба кариозным процессом, а также с анатомическими особенностями корней. Немаловажную роль играет нарушение техники удаления, включая неправильное наложение щипцов, недостаточную глубину их введения и резкие движения при вывихивании зуба. В случае перелома корня необходимо продолжить вмешательство с использованием специальных инструментов, так как оставление фрагментов в лунке может привести к развитию воспалительного процесса. Если удаление невозможно по объективным причинам, рану закрывают и проводят

повторное вмешательство через 7–14 дней, когда воспалительные явления уменьшаются. Перелом или вывих соседнего зуба наблюдается реже, примерно в 0,5–1% случаев, однако чаще возникает при использовании его в качестве опоры при работе элеватором. При переломе зуб подлежит удалению, при вывихе — репозиции с фиксацией на срок до 3–4 недель. Проталкивание корня в мягкие ткани чаще происходит при удалении нижних третьих моляров. Это связано с истончением костной стенки или её повреждением во время операции. В таких случаях корень может смещаться в подъязычную или поднижнечелюстную область, что требует дополнительной диагностики, включая рентгенографию или компьютерную томографию, и нередко хирургического вмешательства в условиях стационара.

Повреждение мягких тканей является следствием грубой техники и недостаточной сепарации десны. Это может приводить к разрывам слизистой оболочки, кровотечению и необходимости наложения швов.

Перелом альвеолярного отростка возникает при чрезмерном давлении инструментами. Небольшие фрагменты, как правило, не влияют на заживление, однако крупные участки требуют удаления и обработки раны.

Вывих височно-нижнечелюстного сустава возникает при чрезмерном открывании рта, чаще у пожилых пациентов. Клинически проявляется невозможностью закрыть рот и требует немедленного вправления.

Перелом нижней челюсти является крайне редким осложнением (менее 0,01%), однако может возникать при наличии патологических изменений костной ткани, включая кисты и остеомиелит.

Особое значение имеет перфорация дна верхнечелюстного синуса, которая наблюдается в 1–4% случаев при удалении верхних моляров и премоляров. Она обусловлена анатомической близостью корней зубов к синусу и истончением костной перегородки.

Клинически перфорация сопровождается появлением воздуха в лунке, выделением крови с пузырьками и невозможностью надуть щеки. В норме самостоятельное закрытие дефекта за счёт образования кровяного сгустка происходит примерно в 30% случаев.

При отсутствии воспалительного процесса проводят тампонаду лунки и создают условия для формирования сгустка, который организуется в течение 5–7 дней. При выраженном дефекте выполняют хирургическое закрытие с использованием слизисто-надкостничного лоскута, а швы снимают на 10–12 сутки.

Послеоперационные осложнения. Кровотечение является одним из наиболее частых осложнений после удаления зуба. В норме образование сгустка происходит в течение 5–10 минут, однако при наличии факторов риска кровотечение может продолжаться.

К общим причинам относятся артериальная гипертензия, нарушения системы свертывания крови и приём антикоагулянтов. У пациентов с заболеваниями печени риск увеличивается из-за снижения синтеза протромбина.

Местные причины включают травматичное удаление и наличие воспалительного процесса. При кровотечении из мягких тканей применяют ушивание, а при кровотечении из кости — тампонаду лунки и использование гемостатических средств.

Альвеолит является наиболее частым воспалительным осложнением и развивается в 5–30% случаев. Основной причиной является разрушение или отсутствие кровяного сгустка. Заболевание развивается через 1–3 дня после удаления зуба и сопровождается интенсивной болью, которая может иррадиировать в ухо, глаз и противоположную сторону челюсти. Температура тела может повышаться до 37,5–38°C, отмечается увеличение регионарных лимфатических узлов. При осмотре лунка пустая или покрыта серым налётом. Патогенез альвеолита связан с инфицированием лунки и действием микрофлоры. При отсутствии лечения воспалительный процесс может перейти в остеомиелит.

Лечение включает промывание антисептическими растворами, удаление некротических тканей и наложение лечебных повязок. Процесс выздоровления обычно занимает 5–7 дней.

Патогенетические механизмы осложнений

Развитие осложнений связано с механической травмой тканей, нарушением микроциркуляции и активацией воспалительных медиаторов. Высвобождение простагландинов и цитокинов приводит к боли, отёку и гиперемии.

Нарушение формирования кровяного сгустка является ключевым фактором развития альвеолита, так как сгусток выполняет защитную функцию и служит основой для регенерации.

Заключение. Осложнения после удаления зуба представляют собой значимую клиническую проблему. Их развитие зависит от множества факторов, включая технику операции, анатомические особенности и общее состояние пациента.

Своевременная диагностика и адекватное лечение позволяют снизить риск тяжёлых последствий и обеспечить благоприятное течение послеоперационного периода.

Список использованной литературы:

1. Кулаков А.А. Хирургическая стоматология. — 2021.
2. Робустова Т.Г. Хирургическая стоматология. — 2020.
3. Peterson L.J. Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery. — 2022.
4. Malamed S. Medical Emergencies in the Dental Office. — 2021.

© Батырова О., 2026