



BAITURSYNULY  
UNIVERSITY

«АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ  
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨңІРЛІК  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



# ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 1  
2026

ISSN 2310-3353



2026 ж., қаңтар, №1 (81)  
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады  
Жылына төрт рет шығады

Құрылтайшы: *Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті*

**Бас редактор:** *Куанышбаев С.Б.*, география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

**Бас редактордың орынбасары:** *Жарлыгасов Ж.Б.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

#### РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

*Әлімбаев А.Е.*, философия докторы (PhD), А.Қ. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты, Қазақстан.

*Балтабаева А.С.*, Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Әдістемелік орталығы» КММ, Қостанай қ., Қазақстан.

*Бережнова Е.В.*, педагогика ғылымдарының докторы, профессор Ресей Федерациясы Сыртқы істер министрлігінің Мәскеу мемлекеттік Халықаралық қатынастар институты (университеті), Ресей.

*Емин Атасой*, PhD докторы, Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия.

*Зоя Микниене*, докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Каунас қ., Литва Республикасы.

*Качеев Д.А.*, философия ғылымдарының кандидаты, тарих магистрі, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Ксембаева С.К.*, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Лина Анастасова*, әлеуметтану ғылымдарының докторы, Бургас еркін университеті, Бургас қ., Болгария.

*Медетов Н.А.*, физика-математика ғылымдарының докторы, «Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Мишулина О.В.*, экономика ғылымдарының докторы, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Рахимова Э.Е.*, «№ 1 мектеп-лицей» КММ мұғалімі, «Үздік педагог-2023 жыл», Қостанай қ., Қазақстан.

*Соловьев С.А.*, биология ғылымдарының докторы, Новосібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей.

*Скоруходов Д.М.*, техника ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМББМ, Ресей.

*Скударева Г.Н.*, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Мемлекеттік гуманитарлық-технологиялық университетінің ректоры, Орехово-Зуево қ., Ресей

*Сычева И.Н.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМББМ, Ресей.

*Ташев А.Н.*, экология бойынша биология ғылымдарының кандидаты, орман шаруашылығы университеті, София қ., Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан.

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж  
Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.  
Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 07.11.2023 ж.  
Жазылу бойынша индексі 74081

**Редакцияның мекен-жайы:**  
110000, Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47  
(Редакциялық-баспа бөлімі)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

№1 (81), январь 2026 г.  
Издается с января 2005 года  
Выходит 4 раза в год

Учредитель: *Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы*

**Главный редактор:** *Куанышбаев С.Б.*, доктор географических наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

**Заместитель главного редактора:** *Жарлыгасов Ж.Б.*, кандидат сельскохозяйственных наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Алимбаев А.Е.*, доктор философии (PhD), Евразийский гуманитарный институт имени А.К. Кусаинова, Казахстан.

*Балтабаева А.С.*, директор КГУ «Методический центр» Управления образования Костанайской области, г. Костанай, Казахстан.

*Бережнова Е.В.*, доктор педагогических наук, профессор, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Россия.

*Емин Атасой*, доктор PhD, Университет Улудаг, г. Бурса, Турция.

*Зоя Микниене*, доктор (PhD), Литовский университет наук здоровья, г. Каунас, Республика Литва.

*Качеев Д.А.*, кандидат философских наук, магистр истории, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Ксембаева С.К.*, кандидат педагогических наук, НАО «Торайгыров университет», Казахстан.

*Лина Анастасова*, доктор социологии, Бургасский свободный университет, г. Бургас, Болгария.

*Медетов Н.А.*, доктор физико-математических наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова», Казахстан.

*Мишулина О.В.*, доктор экономических наук, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Рахимова Э.Е.*, учитель, КГУ «Школа-лицей № 1», «Лучший педагог-2023 года», г. Костанай, Казахстан.

*Соловьев С.А.*, доктор биологических наук, Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия.

*Скороходов Д.М.*, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Скударева Г.Н.*, доктор педагогических наук, профессор, ректор Государственного гуманитарно-технологического университета, г. Орехово-Зуево, Россия.

*Сычева И.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Ташев А.Н.*, кандидат биологических наук по экологии, Лесотехнический университет, г. София, Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

Свидетельство о регистрации № 5452-Ж  
выдано Министерством информации Республики Казахстан 17.09.2004 г.  
Переучёт периодического печатного издания 07.11.2023 г.  
Подписной индекс 74081

#### Адрес редакции:

110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы, 47  
(Редакционно-издательский отдел)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Костанайский региональный университет  
имени Ахмет Байтұрсынұлы

characteristics of the finished product, as well as on increasing nutritional and biological value are described. The authors formulated conclusion on the expediency of using these additives and the hypothetical possibility of using them as a complex.

**Key words:** bread, functionality, pumpkin flour, pumpkin puree, pumpkin seeds, fiber, pectins, easily digestible proteins, minerals.

#### Сведения об авторах:

**Анненкова Людмила Александровна** – студентка 4 курса ОП 6В07203 – Технология перерабатывающих и пищевых производств, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Саидов Анзор Мусаевич** – магистр экономических наук, старший преподаватель, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Калитка Дмитрий Аркадьевич** – магистр естественных наук, преподаватель, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Анненкова Людмила Александровна** – 6В07203 – Қайта өңдеу және тамақ өндірістерінің технологиясы ББ 4-курс студенті, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Саидов Анзор Мусаевич** – экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Калитка Дмитрий Аркадьевич** – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Annenkova Lyudmila Alexandrovna** – 4th-year student, “6В07203 – Technology of Processing and Food Production” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

**Saidov Anzor Mussayevich** – Master of Economics, Senior Lecturer, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

**Kalitka Dmitriy Arkadiyevich** – Master of Natural Sciences, Lecturer, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

UDC 004.891.2

**Balkhashbayev, A.,**

Master’s student, School of Software Engineering,  
Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan

**Meirmanova, A.,**

PhD, Postdoctoral Researcher, Assistant Professor,  
School of Software Engineering, Astana IT University,  
Astana, Republic of Kazakhstan

## FROM CONCEPT TO CODE: IMPLEMENTING A RESILIENT CRM SYSTEM WITH DDD AND CQRS

### Abstract

This article examines how modern software platforms can achieve high reliability and long-term scalability by applying Domain-Driven Design (DDD) and Command Query Responsibility Segregation (CQRS). It then presents a practical Customer Relationship Management (CRM) system implementation built on these foundations, showing how clear domain boundaries, separated read/write models, and fault-tolerant workflows create a resilient architecture capable of handling growth without performance degradation. This study systematically

*reviewed research on CQRS, DDD and event-driven architectures that highlight possible upsides.*

*Key words: Domain-Driven Design, Command Query Responsibility Segregation, Customer Relationship Management system, reliability, scalability.*

## **1 Introduction**

The term Customer Relationship Management (CRM) has been in use for more than two decades, originating in the mid 1990s as companies began to formalize customer-centric business strategies. Since then, the amount of systems that fall under this category has substantially risen. With the rise of new technologies, the latest of which is Artificial Intelligence (AI), CRM systems grew increasingly complex. Which led to an increasingly more challenging task of designing implementations that ensure both growth capacity and long-term supportability.

While numerous studies examine CRM functionality or its adoption, fewer focus on architectural approaches that enable CRM systems to remain efficient, adaptable, and easy to evolve as they expand. Yet organizations continue to struggle with developing CRM solutions that maintain these qualities over time [1].

This study examines how Domain-Driven Design (DDD) and the Command Query Responsibility Segregation (CQRS) pattern can be applied to CRM development to improve scalability and maintainability [2]. Presenting implementation and architectural choices that were made in the designing process. Based on this analysis, the article contributes a practical architectural model and a set of design guidelines that practitioners can use when constructing modern CRM platforms.

### **Scientific Novelty**

The scientific novelty is that our study systematically embeds DDD and CQRS pattern in the architectural design of a CRM system and also empirically evaluates that integration within a functional software platform. This is different from several works which deal with DDD or CQRS alone, on an abstract level; instead, we present an integrative architectural system in which bounded contexts, aggregates, domain invariants, and separate read/write models intersect to address the intrinsic complexity of CRM domains [3]. One significant achievement here is the ability to practically encapsulate CRM functionality into clearly separated boundaries: Customer Management, Sales Management, Marketing Management, and Customer Service in a clear way, and show how this can be managed in these boundaries, in order to allow the independence even while cross domain coordination continues. Another aspect that the technology is original is to implement MediatR-based pipelines in applying these cross-cutting issues and achieving strong resilience, consistency and traceability, at the same time maintaining domain logic intact. The paper also identifies architectural deficiencies that do not receive empirical study in the academic literature such as incomplete domain event propagation, aggregate boundary inconsistencies, and the absence of transactional coordination mechanisms (Unit of Work), and evaluates their possible influence for real-world scalability and maintainability. Based on this strategy, this study provides not only a reference framework but practical design guides for engineers and researchers developing enterprise CRM systems.

## **2 Materials and Methods**

### **Literature Review**

Existing literature offers extensive discussion on CRM as a strategic and technological concept, but significantly fewer works focus on the architectural foundations required to ensure sustainable system evolution. Greenberg (2001) and Buttle and Maklan (2019) explore CRM primarily from a business and organizational perspective, emphasizing strategic value, user adoption, and customer-centric processes [4], [5]. These works provide an essential functional framework, but they do not address architectural strategies for implementing scalable CRM platforms.

DDD has been widely discussed by Laribee (2009) and the broader DDD community as an approach for managing complexity in enterprise systems [6]. These studies highlight the value of bounded contexts, aggregates, and ubiquitous language in aligning software models with business domains. However, most of these works remain theoretical or use simplified examples that do not reflect the multifaceted nature of CRM environments.

Similarly, the CQRS pattern, as documented in Microsoft's Azure Architecture Center, emphasizes the benefits of separating read and write models for performance, scalability, and security. These materials provide strong conceptual justification and reference implementations, yet they rarely explore the application of CQRS specifically in CRM architectures, where read-heavy workloads and business rule complexity coexist.

Event-driven architectures and microservices guidance, particularly Microsoft's .NET microservices architecture resources, propose strategies for modularization, independent deployment, and resilience. However, these approaches often require sophisticated operational environments and are seldom analyzed in controlled academic case studies focused on CRM.

Therefore, this study bridges an identified gap: it brings together theoretical principles from DDD and CQRS, best-practice architectural recommendations, and practical CRM requirements into a single experimental implementation. By doing so, it provides both validation of theoretical claims and a structured foundation for future extensions, including AI-driven CRM enhancements.

### **Defining CRM Functionality for the Study**

Defining what CRM functions are for the study. Therefore, to fully investigate the use of DDD and CQRS in CRM implementation, one must first define the essential functionality that any new CRM system needs to sustain. Although each industry requires a unique CRM solution across a variety of industries and organizations, several functional areas reflect a reasonable baseline for this research. At its most fundamental level, CRM enables end to end management of contact and account management, keeping profiles of contacts and accounts for customers, leads, and partner organizations in detail by following their interactions and communication over time. It's not just for storing basic information, it also supports handling sales pipelines and opportunities – as well as the collection of lead-ins to lead management tools that aid in tracking lead from initial contact through deal-linking to close and tracking leads, predicting and monitoring leads' activity. Furthermore, CRM offers the ability to manage marketing campaigns of all types: it supports segmentation of customers, targeted campaigns, monitoring of campaigns and marketing activity [4]. Just as vital are the customer service aspects, such as support tickets, case histories, and resolution workflows that are necessary to have an efficient and productive customer interface. In developing these functional areas, the study creates a grounded basis for the CRM system of the study. These functions also pave the way for the model of the system's domain to model the structure of DDD approach, for aggregates, entities, and commands as they can be oriented and structured to be grouped into DDD and CQRS, separate transactional from query functions.

### **Methodology**

#### *1 Technical Specification Part*

#### **Backend**

The backend was implemented in .NET (C#), selected based on its robustness, enterprise readiness, and mature integration infrastructure. C#, an object-oriented language with a mature runtime environment, is a natural fit with the principles of DDD of rich domain models, strong encapsulation, and clearly defined boundaries. As a second reason, David Laribee's Best Practice: An Introduction to DDD talks through many of the ideas and practices and you are using C# to share. Also, following the same language as the text in the book was a way to immediately translate the examples, patterns and architectural recommendations to the actual implementation of this system. Also, it offers strong type safety, asynchronous support and plenty of libraries that made the implementation easy, especially CQRS.

## Frontend

AngularJS is a standard JavaScript framework for building functional and interactive user interface has been used to implement the frontend layer. While AngularJS was used as a core tool in this project, the application relied fundamentally on its utility: it has built-in standards for the management of client-side views and basic interaction patterns, rendering it with little overhead given its limited architectural concerns. Since this study mainly applies DDD and CQRS in the backend design, the function of front-end is to provide an access point to the underlying logic in the domain rather than being a subject of technical explanation. Modern JavaScript frameworks may represent some additional client-side overhead but they are also able to provide stable tooling and predictable behaviour so that the frontend does not impose limitations in determining whether the system is resilient or correct or not in terms of core domain and infrastructure layers of a system.

## Key Libraries and Tools

There are multiple libraries used to underpin the system that support the architecture of the system and the design patterns. CQRS is implemented using MediatR for proper separation of commands and queries, in-process messaging, and pipeline behavior. Entity Framework Core is used as Object-relational Mapper that guarantees type and entity safe form of aggregates and Database interactions. FluentValidation is used to produce and maintain regular input validation rules, so that it will be possible for domain invariants to be respected even before a command executes. These libraries contribute to a modular and resilient design, while also assisting in implementing the principles of DDD.

## Database

The system uses PostgreSQL as the base database in accordance with David Larabee's Best Practice: An Introduction to Domain-Driven Design. Larabee stresses the need to isolate the reporting and transactional databases to facilitate varying degrees of normalization, and secure high-quality reporting. PostgreSQL provides solid support for transactional operations with a good integration rate with object-relational mappers like Entity Framework Core, allowing the generation of the domain logic with a consistent object-oriented paradigm.

## *2 System Design and Software Architecture*

### DDD

This study follows an architectural model based upon DDD and CQRS pattern based on earlier mentioned principles. With the main functional areas determined, the following phase in adopting DDD involves a separation of the CRM system into domains and, subsequently, into Bounded Contexts. Defining domains represents a single, unified layer of business functionality, each with its own rules, language and behavior patterns. Domains are important to recognize, because that is how we start to decide how certain models, aggregates, and processes will be integrated with each other in the architecture of the system. The significance of domain modeling is stated and the knowledge needs to be managed by way of collaboration with domain experts since not only do domain experts' input on accurate modeling help in data quality, they also share relevant knowledge on stakeholder objectives and broader industry constraints. Nonetheless, since this study was performed without involving real stakeholders or domain experts, the boundaries of the domain drawn up are of course approximations produced as a result. They are products of functional demands stated above, rather than organizational truths. However, this still not having certain constraints, but it provides us a reasonably grounded platform for showing how DDD can be adopted with regard to CRM creation. As mentioned above, the CRM system can be reasonably categorized into several high-level domains:

- **Customer Management**, which deals with contacts, accounts, and organizational relationships;
- **Sales Management**, focused on opportunities, pipelines, forecasting, and sales activities;
- **Marketing Management**, covering segmentation, campaign definition, and performance analysis; and

- **Customer Service**, addressing support cases, interactions, and service workflows.

These domains serve as starting points for defining Bounded Contexts, each of which encapsulates its own models, logic, and data representations. Establishing these boundaries early allows the architecture to remain modular and prevents the system from becoming an entangled monolith as it evolves. These domains illustrate how DDD aggregates are derived and how CQRS is applied to separate responsibilities within each context. *Figure 1* illustrates the relationship between bounded contexts and their command/query responsibilities.

## CRM SYSTEM LOGICAL DOMAINS

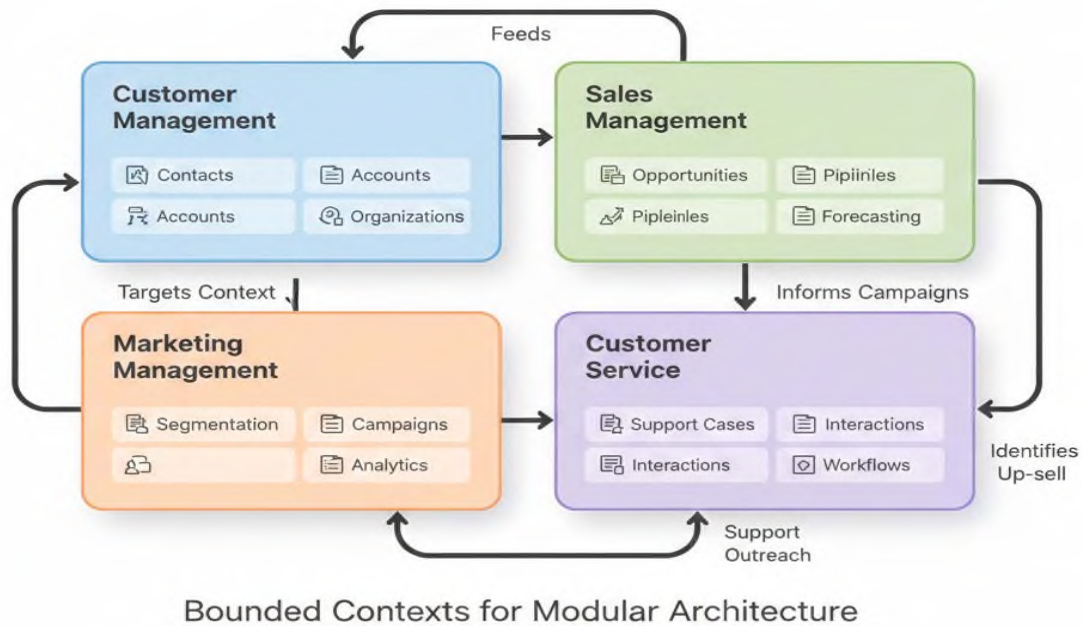


Figure 1 – Component diagram of description of the domains and their relationships

### CQRS

As applications scale, the differences between read and write operations become more significant. Traditional Create, Read, Update, Delete (CRUD) architectures process both concerns through a single data model, despite their distinct performance, latency, and consistency requirements. As noted in the Azure Architecture Center article on CQRS, this mismatch often leads to several challenges. First, the information required to update entities frequently differs from what is needed to query them efficiently, resulting in data representation mismatch. Second, lock contention can arise when concurrent read and write operations compete for the same resources. Third, heavy read workloads combined with transactional updates can lead to performance degradation due to complex queries and increased load on the data store. Finally, a unified data model introduces security complexity, as fields required for writes may be unintentionally exposed in read contexts. When these responsibilities are combined, the architecture becomes rigid and difficult to maintain. CQRS addresses these issues by cleanly separating read and write concerns into distinct models and processing paths, enabling each side to scale and evolve independently. This separation aligns naturally with the principles of DDD. Commands on the write side are validated against aggregate invariants, ensuring that modifications remain consistent with the domain rules defined earlier. The read side, unconstrained by transactional logic, can be shaped freely to match the requirements of dashboards, customer lists, pipeline views, or any other query-intensive CRM feature. As a result, CQRS reduces coupling between business logic and reporting concerns, allowing the system to support future extensions without architectural friction.

## Applying DDD and CQRS in the CRM System Architecture

In this project, the principles of DDD and CQRS are combined to structure both the domain logic and the system's interaction patterns in a way that reflects the functional domains defined earlier. The goal is not to implement a full enterprise-grade architecture, but to apply these concepts in a pragmatic and educational manner that supports the core CRM functionalities.

As mentioned before, functional areas such as Contact Management, Sales Pipeline, Lead Management, or Customer Support are modeled as a separate bounded context. Inside each context, the main business concepts are implemented as aggregates. These aggregates define the rules and constraints that govern state changes, such as permissible stage transitions for opportunities or required information before a lead can be qualified. All modifications to the system pass through these aggregates, ensuring that the rules of each domain are consistently applied.

The CRM includes many read-heavy operations: listing customers, searching leads, showing dashboards, and displaying pipeline views. Instead of using the same domain objects for these queries, the system adopts separate read models. These models are shaped specifically to answer queries efficiently and do not contain business logic. The write side, in contrast, accepts commands such as *CreateLead* or *AdvanceOpportunityStage*, applies domain rules, and persists changes through the aggregates.

After a successful command, the write model produces an updated state, which is then projected into the read model. These projections do not need to replicate the complexity of the domain logic; they only transform the domain state into forms suitable for querying. This allows the domain layer to evolve without forcing changes in the query layer, and vice versa.

This integration reflects the natural structure of CRM workloads. Domain logic around opportunities, leads, and customer interactions is often rule-heavy, while reporting and search interfaces demand efficient data retrieval. Using DDD for the write side and CQRS for the separation of reads and writes allows these different concerns to be handled independently. For the purposes of this project, this architecture provides a clear way to explore how domain rules can be enforced while still supporting flexible querying patterns.

### 3 Results

#### Practical Implementation

In the implementation section, we first examine the workflow of a request as it passes through the backend. Consider the *CreateAccount* request as an example. As shown in *Figure 2*, the request initially reaches the Controller, which contains no business logic and simply forwards it to the application layer. It is then sent through MediatR using the *Send()* method, entering the request pipeline.

Before reaching the handler, the request passes through several pipeline behaviors. The *LoggingBehavior* records the start of processing, the *ValidationBehavior* ensures that the request data is structurally and semantically correct using the appropriate validator, and the *PerformanceBehavior* measures execution time to detect potentially slow operations.

Once these cross-cutting concerns are applied, execution reaches the *Create Account Command Handler*, where the business logic is executed and the domain model is updated according to the defined rules. After processing, control returns through the same behaviors, logging performance metrics and completion information before the result is sent back to the Controller and then to the client.

All requests in the system are implemented as either *Commands* or *Queries*, each handled by its corresponding handler. Commands modify system state, while queries are used exclusively for data retrieval. Every command is validated before execution, with *FluentValidation* providing consistent and reusable validation rules.

MediatR facilitates request dispatching by decoupling controllers from application logic. Instead of injecting handlers directly into controllers, requests are routed through a central mediator, reducing dependency complexity and enabling the seamless application of cross-cutting concerns such as logging, validation, and performance monitoring.

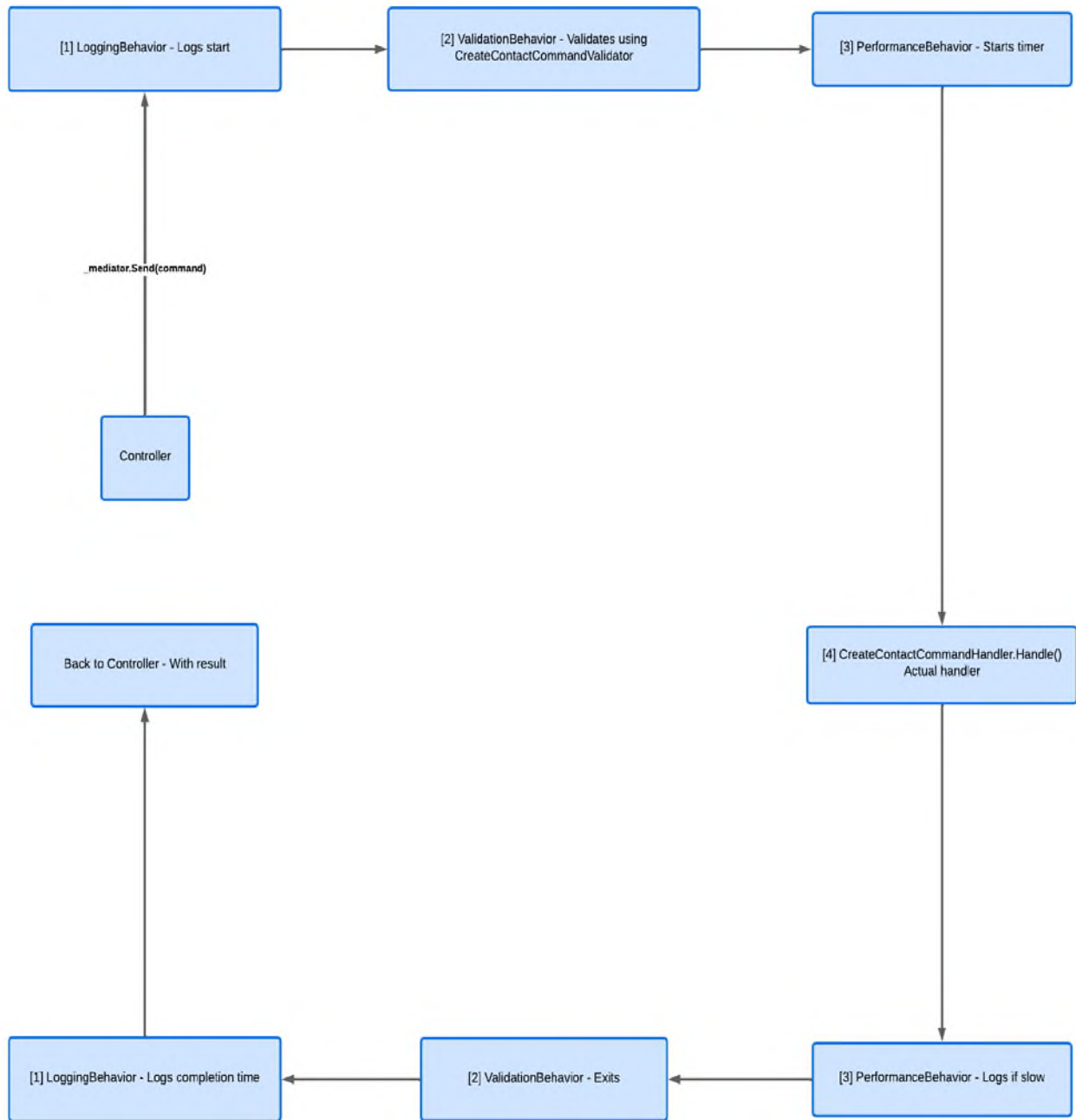


Figure 2 – Visual Flow Diagram

As described earlier, the logic of CRM is split into bounded contexts: Customer Management, Sales Management, Customer Service, and Marketing Management. This follows the Domain-Driven Design method where bounded contexts can be used to clearly separate the business responsibilities and minimize the coupling and increase maintainability. Based on these domains the entities and database tables corresponding to these were established. As shown in Figure 3, each bounded context has its own collection of entities while maintaining well-defined relationships.

The Customer Management bounded context describes the core customer-related entities. Customer account data is stored in the Accounts table, which contains things like contact information, addresses, and their communication details. The Contacts table contains individual people associated with accounts, including personal information and job titles. The Organizations table contains information such as type, size, and headquarters. Moreover, the Organizational Relationships table is used to model relationships between organizations, for example parent-child or

partner structures. Working in conjunction, these entities facilitate governing customers, organizations and the relationships between those organizations and customers, as illustrated in Figure 3.

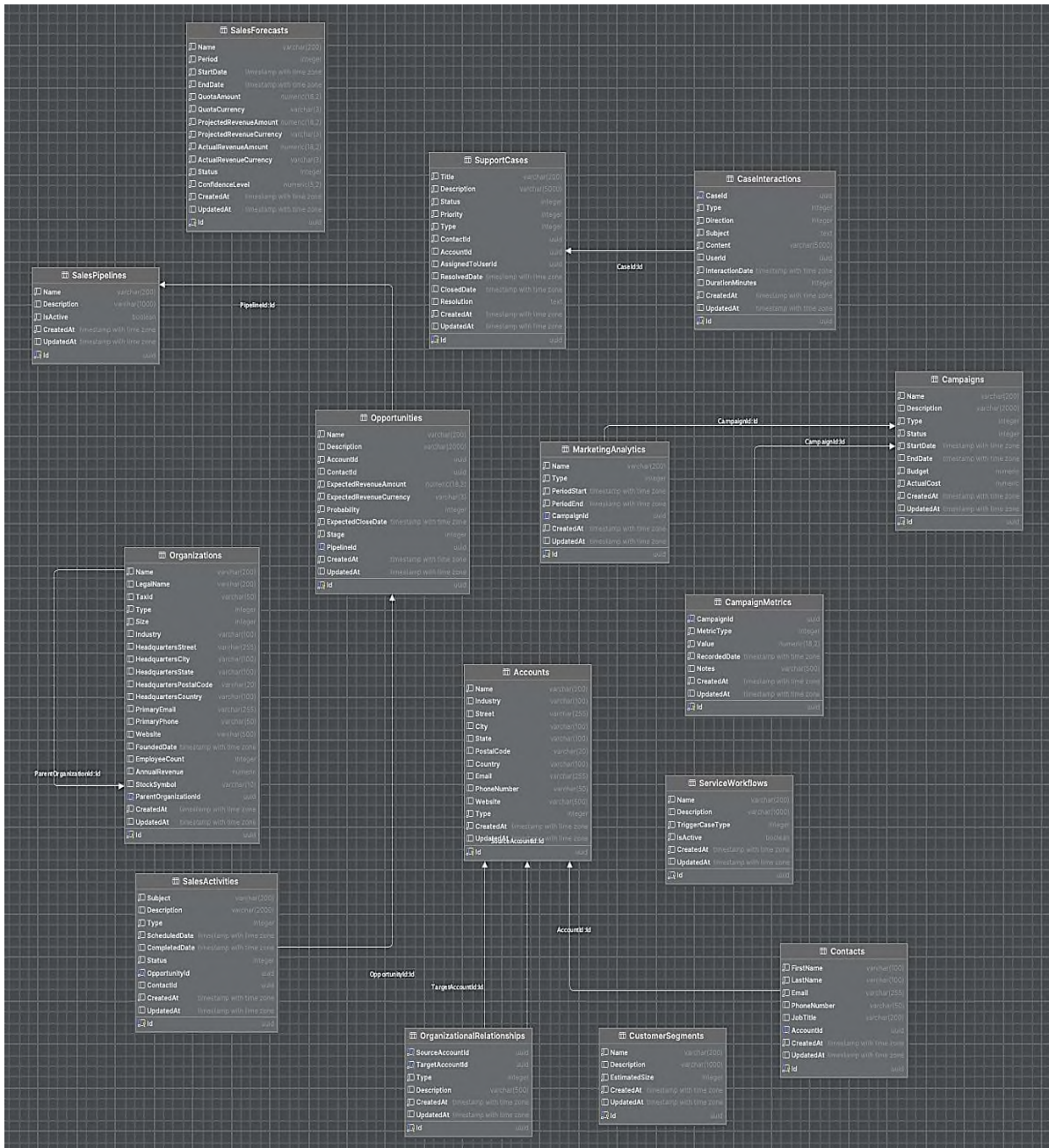


Figure 3 – ERG diagram of the project

The Sales Management bounded context manages the sales life cycle. The Opportunities table includes potential sales deals along with expected revenue and expected close dates. SalesActivities contains its interaction information like meetings, calls and product demos. The SalesForecasts table represents the future and current sales volume against the targets, and SalesPipelines model pipeline stages and track opportunity progress. The Marketing Management bounded context contains entities that assist the marketing operations. Campaigns table defines the marketing campaign and CampaignMetrics records the performance. CustomerSegments represents segmentation information for targeted marketing, and MarketingAnalytics provides data analytics to assess the effectiveness of marketing efforts. The Customer Service bounded context contains service and support capabilities. This is the SupportCases table, which stores the status, priority, and type of

customer issues. The CaseInteractions table stores the communication history within each case, and ServiceWorkflows defines the workflow logic of service processes and automations. Even though their bounded contexts exist as separate entities, *Figure 3* shows interaction through references rather than shared data models. For instance, a Sales Opportunity may refer to an Account or Contact from Customer Management, SupportCases in Customer Service refer to Customer Management entities, and marketing might refer to campaigns. This way they maintain independence of specific context while allowing functional teamwork, supporting a clear business logic and maintainability. The overall solution architecture was adapted and microservice design principles were derived from Microsoft's guidance on .NET microservices.

#### **4 Discussion**

##### **Implementation Evaluation and Architectural Rationale**

The implementation of the Lama CRM system demonstrates a strong adherence to the principles of DDD and the CQRS pattern. Overall, the system shows a high level of architectural discipline, clean separation of concerns, and careful use of tactical DDD patterns combined with a well-structured CQRS approach. The overall implementation score is **8.5/10**, reflecting both the strengths and areas for improvement identified during the evaluation.

##### **Domain Layer**

DDD Principles guide the domain layer design. The implementation of entities, value objects and aggregate root rules are properly implemented to maintain domain invariants and encapsulate business rules. For instance, the Entity base class enforces identity-based equality and encapsulates state with setters, aggregate roots preserve internal domain events for controlled exposure. Value objects like the Email class are immutable, self-validating, and equality depends on value and not identity. Factories provide consistency in creating aggregates while protecting invariants. Aggregates encapsulated collections can maintain domain consistency by avoiding external mutation. And, the domain layer is completely infrastructure free making it very testable so that it doesn't have any persistence concerns.

##### **CQRS Implementation**

CQRS is applied effectively, with a clear separation of commands and queries. Commands are responsible for modifying system state, while queries are strictly read-only and never expose domain entities directly. MediatR is used to orchestrate request handling, automatically discovering handlers and applying cross-cutting concerns through pipeline behaviors such as logging, validation, and performance monitoring. Query results are returned via immutable Data Transfer Objects (DTOs), ensuring a clean contract for external consumers. Command handlers correctly delegate persistence responsibilities to repositories while focusing on orchestrating domain logic and factories.

##### **Clean Architecture & Dependency Inversion**

The solution follows clean architecture principles, ensuring proper dependency flow from API → Application → Domain, with infrastructure dependencies only referenced through abstractions. Repositories are defined via interfaces in the application layer and implemented in the infrastructure layer, enforcing aggregate boundaries and maintaining separation of concerns. This layering ensures maintainability and simplifies unit testing of the domain logic.

##### **Bounded Contexts**

The system is structured into four bounded contexts Customer Management, Sales Management, Marketing Management, and Customer Service reflecting distinct business capabilities. Each context contains its own entities and tables, with references to other contexts handled via identifiers rather than shared objects. This approach preserves autonomy for each context, reduces coupling, and supports long-term maintainability of the system.

##### **Pipeline Behaviors for Cross-Cutting Concerns**

Cross-cutting concerns such as logging, validation, and performance monitoring are done based on the behaviors seen in MediatR pipeline behaviors. Validation is done automatically with FluentValidation and all validators are discovered and applied automatically without adding any

clutter to domain logic. Logging and performance behaviors also ensure consistent monitoring of requests, including exception handling and detection of slow operations.

#### **Areas for Improvement**

*Domain Event Dispatching (High Priority):* Domain events are gathered in aggregates but are never sent out. Without one, subscribers cannot react to changes. When you add a domain event dispatcher as part of the repository or unit of work, events will be published after persistence and cleared afterward.

*Aggregate Boundaries (Medium Priority):* At present, some aggregates contain collections of other aggregate roots and therefore do not meet DDD rules. For instance, the Account has a collection of Contact aggregates. This should be fixed either by treating the sub-aggregates as entities or by accessing them through repositories instead of direct collections.

*Unit of Work (Medium Priority):* Repositories immediately call SaveChanges, which precludes atomic updates to multiple aggregates. A Unit of Work would enable multiple changes to be committed in one transaction and would help to centralize domain event dispatching.

*Query Optimization (Low Priority):* Currently, queries load an entire entity into memory and then map it to a DTO. Bringing projections down at the database level will minimize the memory overhead and improve performance significantly — especially for read-intensive operations.

*Specification Pattern (Low Priority):* There is no reusable way to define query conditions. Using a specification pattern would make it easy to implement flexible, reusable filters for complex queries to prevent a lot of duplicate workloads on query handlers.

#### **Validation Strategy (Low Priority)**

It is validated in domain factories as well as in FluentValidation rules. While efficient, it can be redundant. It should be noted, therefore, that one should document the difference between domain invariants and validating user input to avoid confusion.

The Lama CRM implementation is a great display of DDD and CQRS principles applied well. There's a lot of rich, expressive domain model, with business logic encapsulated as aggregates and value objects. Dependencies are well inverted allowing domain layer independence from the infrastructure and high testability. When bounded contexts enable clear separation of responsibilities, coupling is lowered and maintainability is improved. The MediatR pipeline nicely addresses cross-cutting issues such as logging, validation, and performance monitoring, keeping the codebase clean and readable.

#### **5 Conclusion**

In this paper the Lama CRM system is designed and implemented based on DDD and the CQRS pattern. This implementation proves that these design patterns can be implemented in a reasonable fashion to make a CRM system which is maintainable, scalable, and well structured. The project illustrates how bounded contexts, aggregates, value objects encapsulate the domain logic and MediatR pipelines enable separation of cross-cutting concerns such as logging, validation and performance monitoring. These strengths notwithstanding, certain limitations remain evident, indicative of both operational and research gaps. First, domain events are collected within aggregates but are not yet dispatched, which reduces the system's ability to handle reactive and event-driven behaviors. Second, specific aggregate boundaries, like aggregate root collections in Account, are not consistent with typical DDD patterns and should be refined to avoid inconsistencies in the transactional dimension. Third, without a Unit of Work pattern, it will be hard to treat various compound modifications atomically and this process may be problematic for more complex workflows. Additionally, the platform lacks artificial intelligence and predictive features, which may lead to new features that need to be addressed and areas for investigation such as automated lead scoring, customer segmentation, or personalized marketing campaigns. These omissions can be useful by indicating areas for further research both in terms of technical application and in the study on how sophisticated applications including AI incorporation can better CRM software. In summary, although the Lama CRM implementation demonstrates many key

DDD and CQRS concepts and principles, the significant gaps suggest an area for more study and refinement. These gaps highlight the imperative of mapping architectural design between domain complexity and new technological domains in regard to CRM systems.

### References

- 1 What is .NET? [Electronic resource]. // Microsoft.com. – 2024. – Available: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/dotnet/what-is-dotnet>.
- 2 Entity Framework documentation hub [Electronic resource]. // Microsoft.com. – 2024. – Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/>.
- 3 Microsoft, CQRS Pattern [Electronic resource]. // Microsoft.com. – 2024. – Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/cqrs>.
- 4 Greenberg, P. CRM at the speed of light: essential customer strategies for the 21st century. – New York, NY, US: McGraw-Hill, 2001.
- 5 Buttle, F. and Maklan, S. Introduction to CRM, 1st ed. – Abingdon, UK: Routledge, 2019.
- 6 Laribee, D. Best Practice – An introduction to Domain-Driven Design. – US: MSDN Magazine, 2009.

**БАЛХАШБАЕВ, А., МЕЙРМАНОВА, А.**

#### **ТҰЖЫРЫМДАМАДАН КОДҚА ДЕЙІН: DDD ЖӘНЕ CQRS НЕГІЗІНДЕ ТҰРАҚТЫ CRM ЖҮЙЕСІН ІСКЕ АСЫРУ**

Бұл мақалада заманауи бағдарламалық платформалардың *Domain-Driven Design (DDD)* және *Command Query Responsibility Segregation (CQRS)* тәсілдерін қолдану арқылы жоғары сенімділік пен ұзақ мерзімді масштабталуға қалай қол жеткізе алатыны қарастырылады. Сонымен қатар, осы қағидастарға негізделген *Customer Relationship Management (CRM)* жүйесінің практикалық іске асырылуы ұсынылады. Онда нақты домендік шекаралар, оқу және жазу модельдерінің бөлінуі, сондай-ақ ақауға төзімді жұмыс процестері өнімділіктің төмендеуінсіз өсуге қабілетті тұрақты архитектураны қалай қалыптастыратыны көрсетіледі. Бұл зерттеу CQRS, DDD және оқиғаға негізделген архитектуралар бойынша зерттеулерді жүйелі түрде талдап, олардың мүмкін артықшылықтарын айқындайды.

**Түйінді сөздер:** *Domain-Driven Design, Command Query Responsibility Segregation, Customer Relationship Management* жүйесі, сенімділік, масштабталу.

**БАЛХАШБАЕВ, А., МЕЙРМАНОВА, А.**

#### **ОТ КОНЦЕПЦИИ К КОДУ: РЕАЛИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВОЙ CRM-СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DDD И CQRS**

В данной статье рассматривается, как современные программные платформы могут достигать высокой надежности и долгосрочной масштабируемости за счет применения подходов *Domain-Driven Design (DDD)* и *Command Query Responsibility Segregation (CQRS)*. Далее представлена практическая реализация системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), построенной на этих принципах. Показано, как четкие доменные границы, разделение моделей чтения и записи, а также отказоустойчивые рабочие процессы формируют устойчивую архитектуру, способную поддерживать рост без снижения производительности. В рамках исследования был проведен систематический обзор работ по CQRS, DDD и событийно-ориентированным архитектурам, подчеркивающим их потенциальные преимущества.

**Ключевые слова:** *Domain-Driven Design, Command Query Responsibility Segregation, система управления взаимоотношениями с клиентами, надежность, масштабируемость.*

### Information about the authors:

**Balkhashbayev Alikhan** – Master’s student, School of Software Engineering, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan.

**Meirmanova Aigul** – PhD, Postdoctoral Researcher, Assistant Professor, School of Software Engineering, Astana IT University, Astana, Republic of Kazakhstan.

**Балхашбаев Аликхан** – магистрант, Бағдарламалық қамтамасыз ету инженериясы мектебі, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

*Мейрманова Айгуль – PhD, постдокторант, ассистент-профессор, Бағдарламалық қамтамасыз ету инженериясы мектебі, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан Республикасы.*

*Балхаибаев Алихан – магистрант, Школа программной инженерии, Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан.*

*Мейрманова Айгуль – PhD, постдокторант, ассистент профессор, Школа программной инженерии, Astana IT University, г. Астана, Республика Казахстан.*

УДК 664.68

**Закирова, А.Б.,**  
студентка 4 курса,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

**Калитка, Д.А.,**  
магистр естественных наук, преподаватель,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

**Саидов, А.М.,**  
магистр экономических наук,  
старший преподаватель,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ ПЕЧЕНЬЯ «ОРЕШЕК»**

### **Аннотация**

*В статье рассматриваются перспективы разработки безглютеновой рецептуры печенья «Орешек» на основе анализа свойств различных видов муки. Проведен обзор физических, химических и технологических характеристик рисовой, гречневой, кукурузной, овсяной и бобовой муки, влияющих на качество печенья.*

***Ключевые слова:** безглютеновое печенье, мука, гречневая мука, рисовая мука, функциональные добавки, белки, эластичность, текстура, замес теста, рецептура.*

### **1 Введение**

Рост числа людей с непереносимостью глютена и стремление к здоровому питанию стимулируют интерес к разработке безглютеновой кондитерской продукции. Печенье «Орешек» – популярный вид изделия, требующий особого подхода к рецептуре для сохранения вкусовых и текстурных характеристик без использования пшеничной муки. Безглютеновые виды муки отличаются по составу белков, крахмала и влаги, что влияет на пластичность теста, способность удерживать форму и структуру готового изделия. Цель данной работы провести сравнительный анализ свойств различных видов муки и оценить их влияние на реологические свойства теста, качество безглютенового печенья «Орешек».

### **2 Материалы и методы**

Объектом исследования является совокупность научных данных о физико-химических и технологических свойствах различных видов безглютеновой муки, применяемой в производстве кондитерских изделий, а также особенности формирования теста и структуры печенья «Орешек» при их использовании.

## АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА

«ҚМПИ Жаршысы» журналы педагогика, әлеуметтік-гуманитарлық, физика-математикалық, техникалық, биологиялық, химиялық-технологиялық, экономикалық ғылымдар және экология, халықаралық байланыстар салалары бойынша бұрын жарияланбаған өзекті ізденіс нәтижелері туралы мақалаларды жариялайды.

Редакциялық алқа мүшелері журнал материалдарының мазмұнына сын-пікір білдіргеннен кейін басылымға ұсыну шешімі шығарылады. Қабылданбаған мақалаларды редакциялық алқа мүшелері қайта қарастырмайды.

**Мақалалар қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарияланады.**

Журнал жыл барысында төрт рет шығарылады (қаңтар, сәуір, шілде, қазан).

«Қазпошта» АҚ-ның кез келген бөлімінде журналға жазылу мүмкіндігі қарастырылған. Жазылым индексі 74081.

Ұжымда жоғары білікті редакторлар құрамы жұмыс істейді, барлық мақалалар сараптамалық талдаудан және редакциялық өңдеуден өтеді, сондай-ақ плагиаттан тексеріледі. Мақаланы жариялау туралы түпкілікті шешімді редакциялық алқа рецензия қорытындысына сәйкес қабылдайды.

Мақалалар келесі бөлімдер бойынша топтастырылады:

- Білім беру;
- Гуманитарлық ғылымдар және өнер;
- Жаратылыстану ғылымдары;
- Инжиниринг және технологиялар;
- Әлеуметтік ғылымдар

**Мақалаға қойылатын талаптар:**

Мәтіннің көлемі сөз аралықтары мен сілтемелерді қоса алғанда 15000-нан 60000 таңбаға дейін болуы қажет (0,3-тен 1,5 баспалық параққа дейін, яғни 5–24 бет).

**Мәтіннің рәсімделуіне қойылатын техникалық талаптар:**

Қаріп – Times New Roman, өлшемі – 12, мәтіннің туралануы – беттің ені бойынша.

Жиектері: барлық жағынан 2 см.

Жоларалық интервал: бірлік.

Абзацтар аралығы «Алдында» – жоқ, «Кейін» – жоқ.

Азат жол– 1,25 см.

Мәтін: парақта бір бағана.

Мақаланың басқы беті келесі ақпараттарды қамтуы қажет:

1. *ӘОЖ коды.* Беттің сол жағына қалың қаріппен жазылады. Авторлық материалға ӘОЖ кодын мына сілтеме арқылы алуға болады: <http://teacode.com/online/udc/>.

2. *Автордың аты-жөні.* Беттің оң жағына қалың қаріппен ӘОЖ кодын бір тармақ төмен жазылады.

3. *Авторлар туралы ақпарат.* Беттің оң жағына көлбеу әріптермен жазылады: автордың ғылыми дәрежесі, ғылыми атағы, қызметі, қызмет орны, қаласы, мемлекеті.

4. *Мақала атауы.* Беттің ортасында бас әріптермен және қалың қаріппен жазылады.

5. *Мақала түйіні.* «Түйін» сөзі (орыс. «Аннотация», ағылш. «Abstract») беттің ортасында қалың қаріппен мақала атауынан бір тармақ төмен жазылады. Түйін мақаланың жарияланатын тілінде жазылады. Түйін мәтіні: сөз аралықтарын қоса алғанда 500–800 таңба, мәтіннің туралануы – беттің ені бойынша, шегініс – оң және сол жақтан 2 см, азат жол– 1,25 см. Мақала тілінде жазылған түйінді мақала тілінде жазылған түпкі түйінмен (резюме) ауыстыру мүмкіндігі қарастырылған.

6. *Мақаланың түпкі түйіні.* Мақала жарияланатын тілден бөлек, мақала атауының аудармасымен екі тілде жазылады. Түпкі түйін мәтіні: көлбеу әріптермен әдебиеттер

тізімінен кейін 1 тармақ төмен жазылады, сөз аралықтарын қоса алғанда 500–800 таңба, мәтіннің туралануы – беттің ені бойынша, азат жол– 1,25 см.

7. *Кілт сөздер* (5–8 сөз және/немесе сөз тіркесі). Кілт сөздер үш тілде сәйкесінше «Түйін» және «Түпкі түйіннен» төмен жазылады. «Кілт сөздер» тіркесі (орыс. «Ключевые слова», ағылш. «Key words»): қалың әріптермен, беттің сол жағына жазылады, шегініс – оң және сол жақтан 2 см, «Кілт сөздер» тіркесінен кейін қос нүкте қойылады, ары қарай кілт сөздер жазылады.

8. *Негізгі мәтін* келесі бөлімдерден тұрады:

1) *Кіріспе* (орыс. – Введение, ағылш. – Introduction).

2) *Материалдар және әдістер* (орыс. – Материалы и методы, ағылш. – Materials and methods).

3) *Нәтижелер* (орыс. – Результаты, ағылш. – Results).

4) *Талқылау* (орыс. – Обсуждение, ағылш. – Discussion).

5) *Қорытынды* (орыс. – Выводы, ағылш. – Conclusions).

6) *Ризашылық білдіру* (орыс. – Благодарности, ағылш. – Appreciation).

3 және 4 бөлімдер біріктірілуі мүмкін, 6 бөлім – қажеттілік туындаған жағдайда ғана жазылады.

*Мақала бөлімдері* нөмірленуі тиіс. Сандардан кейін нүкте қойылмайды. Бөлім атауларының жазылуы: қаріп– Times New Roman, өлшемі – 12, қалың қаріппен, туралануы– беттің сол жағында.

Мәтінде белгілі бір тармақты немесе тізімді белгілеуде араб сандары қолданылады.

9. *Әдебиеттер тізімі* (орыс. – Список литературы, ағылш. – References). Әдебиеттер тізімі мақаладан кейін жазылады. «Әдебиеттер тізімі» тіркесі қалың қаріппен жазылады, қаріп өлшемі – 12, шегініс – 1,25 см.

Дереккөздер туралы ақпаратты мәтінде дереккөздерге сілтеменің жасалу реті бойынша орналастырып, араб сандарымен нөмірлеу қажет. Сандардан кейін нүкте қойылмайды. Шрифт өлшемі – 11, шегініс – 1,25 см.

Қолданылған дереккөздерге сілтемелер тік жақшаның ішінде келтірілгені абзал. Библиографиялық жазу түпнұсқа тілінде орындалады.

*Кітаптардың* шығыс деректерінің жазылу тәртібі: автордың (авторлардың) тегі, аты-жөнінің басқы әріптері, кітаптың аты, жарияланған орны, басылымы, шыққан жылы, беттер. Мысалы: Семенов В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология. – Пушино: ПНЦ РАН, 2000. – Б. 60–65.

*Журнал, мерзімді басылымдардың* шығыс деректерінің жазылу тәртібі: автордың (авторлардың) тегі, аты-жөнінің басқы әріптері, мақала атауы, журнал атауы, жылы, басылым нөмірі, беттер. Мысалы: Голубков Е.П. Маркетинг как концепция рыночного управления // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – № 1. – Б. 89–104.

*Жинақтардың* шығыс деректерінің жазылу тәртібі: автордың (авторлардың) тегі, аты-жөнінің басқы әріптері, мақала атауы, жинақ атауы, басылым жылы, беттер. Мысалы: Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М.: Наука, 1996. – Б. 77–79.

*Электрондық ресурстардың* шығыс деректерінің жазылу тәртібі: мақала атауы, автор туралы ақпарат, мақаланың шығу орны, мерзімі, сонымен қатар, ақпараттық тасымалдаушы, жүйелік талаптар, ғаламтор ресурстарын қолдану мүмкіндіктері (Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М.: Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + рук. Пользователя (1 с.). – Систем. требования: ПК 486 или выше; 8 Мб ОЗУ; Windows 95 или новее; SVGA 32768 и более цв.; 640x480; 4x CD-ROM дисковод; 16 бит. зв. карта; мышь; Faulkner, A., Thomas, P. Проводимые пользователями

исследования и доказательная медицина [Электронный ресурс] // Обзор современной психиатрии: электронный журнал. – 2002. – Вып. 16. – Режим доступа: <http://www.psyobsog.org>).

10. *Кестелерді жасау.* Әрбір кестенің реттік нөмірі мен атауы болуы шарт. Кесте нөмірі және атауы кестенің жоғары жағына орналастырылады. Көлбеу әріптермен жазылған «Кесте 1» («Таблица 1», «Table 1») сөзінен кейін сызықша қойылып, кесте атауы қалыпты әріптермен жазылады, туралануы – беттің ортасында, шрифт өлшемі – 11, кестедегі мәтіннің туралануы – беттің сол жағы.

11. *Графикалық материалдар* «Microsoft Graph» немесе «Excel» бағдарламаларында орындалуы қажет және сканерден өткізілмеуі қажет.

Графикалық бейнелер сурет немесе біртұтас объект ретінде берілуі тиіс. Графикалық объектілер беттің белгіленген жиектерінен аспай, бір беттен артық болмауы қажет.

Әрбір объектінің нөмірі және атауы болуы керек. Объект нөмірі мен атауы объектіден төмен орналасуы қажет. Шрифт өлшемі – 11, мәтіннің орналасуы қалпы – беттің сол жағы.

12. *Формулалардың берілуі.* Математикалық формулаларды формулалар редакторы «Microsoft Equation» арқылы белгілеу қажет. Олар жақша ішінде оң жақтан нөмірленеді. Формулалар көп болған жағдайда әрбір бөлімнің формулаларын тәуелсіз нөмірлеу ұсынылады.

13. *Мақалаға міндетті түрде тіркелетін ақпараттар:*

– автор туралы ақпарат (үш тілде): тегі, аты, әкесінің аты, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, қызметі, жұмыс орны (ЖОО, мекеме атауы, факультет, кафедра), жұмыс және ұялы телефон нөмірі;

– ғылым кандидаты, докторы немесе PhD докторының мақалаға қатысты сын-пікірі (ғылыми дәрежесіз авторлар үшін).

*Редакция ұсынылған барлық материалдарға сын-пікір білдіруге міндетті емес және материалдары қабылданбаған авторлармен пікірталасқа түспейді.*

Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келе бермейді. Қолжазбаларға рецензия берілмейді және қайтарылмайды. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты. Қайта басылған материалдарды журналға сүйеніп шығару міндетті.

**Мақалалардың қабылдануы және жариялануы бойынша  
сауалдар туындаған жағдайда мына мекен-жайға жүгініңіз:**

Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш., 47  
ҚР БҒМ «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ  
БСН 200740006481, БЖК КСЖВКЗКХ  
ЖСК KZ398562203108711441 «Банк Центр Кредит» АҚ

Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш., 47  
№007 каб. Тел.: 8-777-581-51-20  
E-mail: [vestnik.kru@ksu.edu.kz](mailto:vestnik.kru@ksu.edu.kz)

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал «КМПИ Жаршысы» публикует статьи об оригинальных и ранее не печатавшихся результатах исследований в области педагогических, социально-гуманитарных, физико-математических, технических, биологических, химико-технологических, экономических наук, по экологии, международным научным связям и т.п.

Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования. Отклоненные статьи повторно редколлегией не рассматриваются.

**Статьи публикуются на казахском, русском, английском языках.**

Журнал выходит четыре раза в год (январь, апрель, июль, октябрь).

Подписку на журнал можно оформить в любом почтовом отделении АО «Казпочта». Подписной индекс 74081.

Работает профессиональный редакторский состав, все статьи проходят экспертную оценку и редактуру, а также проверяются на плагиат. Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования.

Статьи распределяются согласно следующим разделам:

- Образование;
- Гуманитарные науки и искусство;
- Естественные науки;
- Инжиниринг и технологии;
- Социальные науки

**Требования к статьям:**

Объем текста статьи должен быть от 15000 до 60000 знаков, включая пробелы и сноски (от 0,3 до 1,5 печатных листов, т.е. от 5 до 24 страниц).

**Технические требования к оформлению текста:**

Шрифт: Times New Roman, размер шрифта – 12, выравнивание текста – по ширине страницы.

Поля: по 2 см со всех сторон.

Междустрочный интервал: одинарный.

Интервал между абзацами «Перед» – нет, «После» – нет.

Отступ «Первой строки» – 1,25.

Текст: одна колонка на странице.

Первая (титовая) страница статьи должна содержать следующую информацию:

1. *Код УДК.* Полуужирный, положение по левому краю страницы. Присвоить УДК авторскому материалу можно здесь: <http://teacode.com/online/udc/>.

2. *Ф.И.О. автора.* Полуужирный курсив, положение на странице – по правому краю через строку после кода УДК.

3. *Сведения об авторе.* Курсив, положение на странице – по правому краю: ученая степень, ученое звание, должность, место работы, город, страна.

4. *Заглавие.* Прописные буквы, полуужирный, положение по центру страницы.

5. *Аннотация к статье.* Слово «Аннотация» (каз. «Түйін», англ. «Abstract»), полуужирный, положение по центру страницы, через строку после заглавия. Аннотация оформляется на языке статьи. Допускается замена аннотации на языке статьи на резюме на языке статьи. Текст аннотации: 500–800 знаков с пробелами, курсив, выравнивание по ширине страницы, отступы слева и справа – по 2 см, отступ «Первой строки» – 1,25.

6. *Резюме к статье.* Оформляется на двух языках, отличных от языка статьи, с переводом названия статьи. Текст резюме: курсивный, после списка литературы через интервал, 500–800 знаков с пробелами, положение по ширине текста, отступ «Первой строки» – 1,25.

7. *Ключевые слова* (от 5 до 8). Ключевые слова пишутся на трех языках, размещаются соответственно под «Аннотацией» и «Резюме». Фраза «Ключевые слова» (каз. «Кілт сөздер»,

англ. «Key words»): полужирный, отступы слева и справа – по 2 см, после фразы ставится двоеточие. Сами ключевые слова указываются после фразы «Ключевые слова» в той же строке, через запятую.

8. *Основной текст* делится на следующие разделы:

1) *Введение* (каз – Кіріспе, англ. – Introduction).

2) *Материалы и методы* (каз. – Материалдар мен әдістер, англ. – Materials and Methods).

3) *Результаты* (каз. – Нәтижелер, англ. – Results).

4) *Обсуждение* (каз. – Талқылау, англ. – Discussion).

5) *Выводы* (каз. – Қорытынды, англ. – Conclusions).

6) *Благодарности* (каз. – Ризашылық білдіру, англ. – Appreciation).

Разделы 3 и 4 могут объединяться, раздел 6 – по необходимости.

*Разделы статьи* должны быть пронумерованы, необходимо нумеровать арабскими цифрами без точки. Оформление заголовков разделов – шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, полужирный, положение по левому краю страницы.

При выделении в тексте отдельных пунктов или списков следует использовать только арабские цифры.

9. *Список литературы* (каз. – Әдебиеттер тізімі, англ. – References). Список литературы приводится в конце статьи и озаглавливается «Список литературы» – шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, полужирный, отступ «Первой строки» – 1,25.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки, размер шрифта – 11, отступ «Первой строки» – 1,25 см. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.

Выходные данные *книг* обязательно включают: фамилию автора (авторов), инициалы, название, место издания, издательство, год издания, страницы. Например: Семенов В.В. *Философия: итог тысячелетий. Философская психология.* – Пушино: ПНЦ РАН, 2000. – С. 60–65.

Выходные данные *статей из журналов и периодических изданий* указываются в следующем порядке: фамилия автора (авторов), инициалы, название статьи, название журнала, год, номер издания, страницы. Например: Голубков Е.П. *Маркетинг как концепция рыночного управления // Маркетинг в России и за рубежом.* – 2001. – № 1. – С. 89–104.

Выходные данные *сборников* указываются в следующем порядке: фамилия автора (авторов), инициалы, название статьи, название сборника, год издания, страницы. Например: Зимин А.И. *Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф.* – М.: Наука, 1996. – С. 77–79.

Выходные данные *электронных ресурсов* содержат информацию об авторе, названии, дате и месте издания или публикации, также указывается информационный носитель, системные требования, режим доступа (к интернет-ресурсам) (*Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]*). – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М.: Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + рук. Пользователя (1 с.). – Систем. требования: ПК 486 или выше; 8 Мб ОЗУ; Windows 95 или новее; SVGA 32768 и более цв.; 640x480; 4x CD-ROM дисковод; 16 бит. зв.карта; мышь; Faulkner, A., Thomas, P. *Проводимые пользователями исследования и доказательная медицина [Электронный ресурс] // Обзор современной психиатрии: электронный журнал.* – 2002. – Вып. 16. – Режим доступа: <http://www.psyobsor.org>.

10. *Оформление таблиц.* Каждая таблица должна быть пронумерована и иметь заголовок. Номер таблицы и заголовок размещаются над таблицей. Номер оформляется как «Таблица 1» («Кесте 1», «Table 1»), стиль шрифта – курсивный. Заголовок таблицы

размещается через тире, шрифт – Times New Roman, размер – 11, по центру страницы, стиль шрифта – обычный. Положение текста в таблице по левому краю, шрифт – Times New Roman, размер – 11.

11. *Оформление графических материалов.* Графические материалы должны быть подготовлены с помощью программ «Microsoft Graph» или «Excel» без использования сканирования.

Графические объекты должны быть в виде рисунка или сгруппированных объектов.

Графические объекты не должны выходить за пределы полей страницы и превышать одну страницу.

Каждый объект должен быть пронумерован и иметь заголовок. Номер объекта и заголовков размещаются под объектом. Номер оформляется как «Рисунок 1» («Сурет 1», «Picture 1»), шрифт – Times New Roman, курсив, размер – 11, положение текста на странице по центру. Далее следует название, шрифт – Times New Roman, размер – 11, стиль шрифта – обычный.

12. *Оформление формул.* Математические формулы оформляются через редактор формул «Microsoft Equation». Их нумерация проставляется с правой стороны в скобках. При большом числе формул рекомендуется их независимая нумерация по каждому разделу.

13. *К статье обязательно прилагаются:*

– сведения об авторе (на трех языках): фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, место работы (название вуза, организации, факультет, кафедра), рабочий и мобильный телефоны;

– рецензия кандидата или доктора наук, доктора PhD(для авторов без ученой степени).

*Редакция не несет обязательств по рецензированию всех поступающих материалов и не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов.*

Мнение авторов не всегда отражает точку зрения редакции. За достоверность предоставленных материалов ответственность несет автор. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

**По всем вопросам приема и публикации статей обращаться по адресу:**

Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтурсынова, 47

НАО «Костанайский региональный университет

имени Ахмет Байтұрсынұлы» МОН РК

БИН 200740006481, БИК КСЖВКЗКХ

ИИК KZ398562203108711441 в АО «Банк Центр Кредит»

Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтурсынова, 47

№007 каб. Тел.: 8 (777) 581-51-20

E-mail: vestnik.kru@ksu.edu.kz

## INFORMATION FOR AUTHORS

The journal «KMPI Zharshysy» is responsible for publishing the articles with original content on the results of research in the fields of pedagogical, social-humanitarian, physical and mathematical, technical, biological, chemical-technological, economical sciences, and ecology, international scientific relationships and etc. which were not printed previously.

The decision to publish an article is considered by the editorial board of the journal after peer review. Rejected articles are not considered again by the editorial board.

**Articles are published in Kazakh, Russian and English languages.**

The journal is published four times a year (January, April, July, October).

A subscription to the journal can be obtained at any post office of JSC "Kazpost". Subscription index 74081.

All submitted manuscripts undergo expert peer review, professional editing, and plagiarism screening. Final decisions regarding publication are made by the journal's editorial board based on the results of peer review.

Articles are published under the following sections:

- Education
- Humanities and the Arts
- Natural Sciences
- Engineering and Technology
- Social Sciences

### **Article requirements:**

The volume of the text of the article should be between 15,000 and 60,000 signs, including spaces and footnotes (from 0,3 to 1,5 printed page, i.e. 5-24 pages).

### **Technical requirements for the decoration of the text:**

Font: Times New Roman, size – 12, alignment – width of the page.

Field: on 2 cm from all directions.

Line spacing: single.

Spacing between paragraphs «Before» – no, «After» – no.

Indentation of "The first line" – 1,25.

Text: one column on the page.

The first (titular) page of the article must include the following information:

1. *UDC code*. Boldface, position on the left side of the page. Assign the UDC to copyright material can be available here: <http://teacode.com/online/udc/>.

2. *Full name of the author*. Bold italic, position on the right edge of the page through the line after the UDC code.

3. *Information about authors*. Font style – italic, position on the right edge of the page: academic degree, academic title, position, place of work, city, country.

4. *Title*. Uppercase letters, bold, position – at the center of the page.

5. *Abstract to the article*. The word «Abstract» (kaz. «Түйін», rus. «Аннотация»), boldface, position – at the center of the page, in a line after the title. Abstract is made in the language of the article. It is possible to replace the abstract on the language of the article to the summary on the language of the article. Text of abstract: 500–800 signs including spaces, italics, position – the width of text, indents on the left and right – 2 cm, indentation of "the first line" – 1.25.

6. *Summary of the article*. It is made out in two languages differ from the language of the article, with the translation of the title of the article. Text of summary: italic, after references, 500–800 signs including spaces, alignment – the width of page, indentation of "the first line" – 1.25.

7. *Key words* (from 5 to 8). Key words are written in three languages, are located accordingly under the «Abstract» and «Summary». The phrase «Key words» (kaz. «Кілт сөздер»,

rus. «Ключевые слова»): boldface, indents on the left and right – 2 cm, after the phrase there is a colon. Key words are written after the phrase "Key words" in the same line, separated by a comma.

8. *Main text of the article* consists of the following parts:

1) *Introduction* (kaz. – Кіріспе, rus. – Введение).

2) *Materials and Methods* (kaz. – Материалдар мен әдістер, rus. – Материалы и методы).

3) *Results* (kaz. – Нәтижелер, rus. – Результаты).

4) *Discussion* (kaz. – Талқылау, rus. – Обсуждение).

5) *Conclusions* (kaz. – Қорытынды, rus. – Выводы).

6) *Appreciation* (kaz. – Ризашылық білдіру, rus. – Благодарности).

Parts 3 and 4 may be combined, part 6 – if it is necessary.

*Parts of the article* should be numbered, Arabic numerals without a dot. Headings of parts – font Times New Roman, size – 12, boldface, position on the left side of the page.

While highlighting only Arabic numerals should be used in the text of selected items or lists.

9. *References* (kaz. – Әдебиеттер тізімі, rus. – Список литературы). References should be listed at the end of the article and headlined as «References» – font Times New Roman, font size – 12, boldface, indent 1.25.

Information about the sources should be arranged in order of appearance of references to sources in the text, and numbered in Arabic numerals without a dot, font size – 11, indent 1.25 cm. References to the sources used should be given in square brackets. Bibliographic record is made in language of the original source.

Output data of *books* must include: surname of the author (authors), initials, name, place of publication, publisher, year of publication, number of pages. For example: Семенов, В.В. *Философия: итог тысячелетий. Философская психология.* – Пущино: ПНЦРАН, 2000. – P. 60–65.

Output data of *articles from journals and periodicals* must include: surname of the author (authors), initials, title of the article, title of the journal, year, number of publication, number of pages. For example: Голубков Е.П. *Маркетинг как концепция рыночного управления // Маркетинг в России и зарубежом.* – 2001. – № 1. – P. 89–104.

Output data of *collections* is indicated in the following order: surname of the author (authors), initials, title of the article, title of the collection, year of publication, number of pages. For example: Зимин А.И. *Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф.* – М.: Наука, 1996. – P. 77–79.

Output data of *electronic resources* provides information about the author, title, date and place of edition, or publication, also indicates the information carrier, system requirements, access mode (to the Internet resources) (*Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс].* – Электрон. текстовые, граф., зв.дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М.: Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + рук. Пользователя (1 с.). – Систем. требования: ПК 486 или выше; 8 Мб ОЗУ; Windows 95 или новее; SVGA 32768 и более цв.; 640x480; 4x CD-ROM дисковод; 16 бит. зв.карта; мышь; Faulkner, A., Thomas, P. *Проводимые пользователями исследования и доказательная медицина [Электронный ресурс] // Обзор современной психиатрии: электронный журнал.* – 2002. – Вып. 16. – Режим доступа: <http://www.psyobsor.org>).

10. *Design of tables.* Each table should be numbered and titled. Table number and heading are placed above the table. Number is issued as «Table 1» («Кесте 1», «Таблица 1»), font style – italic. Table heading is placed by a dash, font – Times New Roman, size – 11, font style – regular, at the center of the page. The position of the text in the table – to the left, the font – Times New Roman, size – 11.

11. *Design of graphic materials.* Graphic materials should be prepared by using the programs «Microsoft Graph» or «Excel» without scanning.

Graphical objects should be presented as a picture or grouped objects.

Graphical objects should not extend beyond the page margins, and have no more than one page.

Each object must be numbered and titled. Number of the object and title are placed under the object. Number is presented as «*Picture 1*» («*Сурет 1*», «*Рисунок 1*»), the font – Times New Roman, italic, size – 11, position of the text—at the center of the page. Then, the title – the font – Times New Roman, size – 11, font style – regular.

12. *Design of formulas.* Mathematical formulas are made through the «Microsoft Equation» formula editor. The numbering is affixed to the right in brackets. If there is a large number of formulas it will be recommended their independent numbering for each section.

13. *The article must have:*

- information about the author: surname, name, patronymic, academic degree, academic title, position, place of work (name of institution, organization, faculty, department), office and mobile phone numbers;

- review of the candidate or doctor of sciences, PhD doctors (for authors without scientific degree).

*Editors are not liable for reviewing all incoming materials and do not enter into a discussion with the authors of rejected materials.*

The views expressed by the authors do not necessarily reflect those of the editorial board. The author(s) shall responsible for the accuracy of the submitted materials. Reprinting of materials is permitted only with appropriate reference to the journal.

**On all questions of reception and publication of articles contact us at:**

Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, Baitursynov street, 47  
NLC «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University» MES RK  
BIN 200740006481 BIC KCJBKZKX  
IIC KCJBKZKX AO «BankCentrCredit»

Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, Baitursynov street, 47  
office №007. Tel.: 8 (777) 581-51-20  
E-mail: vestnik.kru@ksu.edu.kz

**МАЗМҰНЫ****БІЛІМ БЕРУ**

<i>Бородулина, О.В., Малышко, Е.А.</i> МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КҮШ СПОРТЫНА ДЕГЕН МОТИВАЦИЯСЫН ТАЛДАУ .....	3
<i>Кудрицкий, В.А., Губенко, М.А.</i> МЕКТЕПТЕГІ ХИМИЯ КУРСЫНДА ПОЛИМЕРЛЕР ТАҚЫРЫБЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒЫТТА ОҚЫТУ: ДӘСТҮРЛІ МАТЕРИАЛДАРДАН БИЫДЫРАТЫН МАТЕРИАЛДАРҒА ДЕЙІН .....	11
<i>Назмутдинов, Р.А., Калининченко, О.В.</i> ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ЕҢБЕК ЖӘНЕ КӘСІБИ-ЕҢБЕК ҚЫЗМЕТІНІҢ ТҮСІНІКТЕРІ .....	22
<i>Раисова, Ж.Х., Саидов, А.М.</i> БІЛІМ БЕРУ ОЙЫНДАРЫНДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ .....	33
<i>Хамитбекова, А.М., Дуйсенбаева, М.Б.</i> ТҮЮТОРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАРДА БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КОММУНИКАТИВТІ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ .....	37

**ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕР ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Мұратқызы, М.</i> ҮЙЛЕНУ ҒҰРПЫ ФОЛЬКЛОРЫНЫҢ КӨРКЕМ МӘТІНДЕГІ КӨРІНІСІ (БАУЫРЖАН МОМЫШҰЛЫНЫҢ «ҰШҚАН ҰЯ» ПОВЕСІ) .....	51
<i>Оспанұлы, С., Мырзағалиева, К.М.</i> ҚАЗАҚ КӨРКЕМ ЖАЗБА ӘДЕБИЕТІНДЕ САТИРАЛЫҚ ӘҢГІМЕЛЕРДІ ТҰҢҒЫШ ЖАЗҒАН КІМ? .....	60

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Ергалиева, Э.М., Важев, В.В., Губенко, М.А., Майер, Ф.В.</i> ASTRAGALUS ФИТОКОМПОНЕНТТЕРІН ДИПЕПТИДИЛПЕПТИДАЗА-4 ТЕЖЕГІШТЕРІ РЕТІНДЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДОКИНГ ЖАСАУ .....	66
<i>Майер, Ф.Ф., Нарижняя, И.И.</i> АНАЛИТИКАЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ КЕЙБІР КЛАССТАРЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКСТРЕМАЛДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ .....	75

**ИНЖИНИРИНГ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ**

<i>Анненкова, Л.А., Саидов, А.М., Калитка, Д.А.</i> АСҚАБАҚ ҚОСПАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ НАННЫҢ ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ .....	84
<i>Балхашбаев, А., Мейрманова, А.</i> ТҰЖЫРЫМДАМАН КОДҚА ДЕЙІН: DDD ЖӘНЕ CQRS НЕГІЗІНДЕ ТҰРАҚТЫ CRM ЖҮЙЕСІН ІСКЕ АСЫРУ .....	93
<i>Закирова, А.Б., Калитка, Д.А., Саидов, А.М.</i> «ОРЕШЕК» ПЕЧЕНЬЕСІНІҢ ГЛЮТЕНСІЗ РЕЦЕПТУРАСЫН ӘЗІРЛЕУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ .....	104
<i>Ленский, Н.А., Саидов, А.М., Калитка, Д.А.</i> НАН ПІСІРУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ҮШІН ЗЕНДІК АЛЬФА-АМИЛАЗАНЫ ҚОЛДАНУ .....	108

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР**

<i>Джаманбалин, К.К.</i> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫН ДАМУДЫҢ БАСЫМ МӘСЕЛЕЛЕРІ .....	114
<i>Макаев, К.К., Нурғалиева, А.</i> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАСЫЛ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНДАҒЫ БИОӘРТҮРЛІЛІК ПЕН РЕКРЕАЦИЯ АРАСЫНДАҒЫ КОМПРАМИСТІ ІЗДЕУ: ҚАЛА ҚҰРЫЛЫСЫ МАМАНДАРЫНЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ .....	119

<b>АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА</b> .....	125
-----------------------------------	-----

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ОБРАЗОВАНИЕ**

*Бородулина, О.В., Малышко, Е.А.* АНАЛИЗ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СИЛОВЫМИ ВИДАМИ СПОРТА.....3

*Кудрицкий, В.А., Губенко, М.А.* ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ТЕМЫ ПОЛИМЕРОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ: ОТ ТРАДИЦИОННЫХ К БИОРАЗЛАГАЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ..... 11

*Назмутдинов, Р.А., Калинин, О.В.* ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРУДЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КОСТАНАЙСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА .....22

*Раисова, Ж.Х., Саидов, А.М.* ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИГРАХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....33

*Хамитбекова, А.М., Дуйсенбаева, М.Б.* ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТьюТОРСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ .....37

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВО**

*Мұратқызы, М.* СВАДЕБНЫЙ ОБРЯДОВЫЙ ФОЛЬКЛОР В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ (ПОВЕСТЬ БАУЫРЖАНА МОМЫШУЛЫ «ҰШҚАН ҰЯ»).....51

*Оспанұлы, С., Мырзағалиева, К.М.* КТО ПЕРВЫЙ НАПИСАЛ САТИРИЧЕСКИЕ РАССКАЗЫ В КАЗАХСКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ? .....60

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

*Ергалиева, Э.М., Важев, В.В., Губенко, М.А., Майер, Ф.В.* МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ ФИТОКОМПОНЕНТОВ *ASTRAGALUS* В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ ДИПЕПТИДИЛПЕПТИДАЗЫ-4.....66

*Майер, Ф.Ф., Нарижня, И.И.* ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ .....75

**ИНЖИНИРИНГ И ТЕХНОЛОГИИ**

*Анненкова, Л.А., Саидов, А.М., Калитка, Д.А.* ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЫКВЕННЫХ ДОБАВОК .....84

*Балхашбаев, А., Мейрманова, А.* ОТ КОНЦЕПЦИИ К КОДУ: РЕАЛИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВОЙ CRM-СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DDD И CQRS .....93

*Закирова, А.Б., Калитка, Д.А., Саидов, А.М.* ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ ПЕЧЕНЬЯ «ОРЕШЕК».....104

*Ленский, Н.А., Саидов, А.М., Калитка, Д.А.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИБКОВОЙ АЛЬФА-АМИЛАЗЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ .....108

**СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ**

*Джаманбалин, К.К.* ПРИОРИТЕТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА .....114

*Макаев, К.К., Нурғалиева, А.* ПОИСК КОМПРОМИССОВ МЕЖДУ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ И РЕКРЕАЦИЕЙ В ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ КАЗАХСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ГОРОДСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ .....119

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**.....128

**CONTENT****EDUCATION**

<i>Borodulina, O.V., Malyshko, Ye.A.</i> ANALYSIS OF SCHOOLCHILDREN'S MOTIVATION FOR STRENGTH SPORTS.....	3
<i>Kudritskiy, V.A., Gubenko, M.A.</i> ECO-ORIENTED TEACHING OF POLYMERS IN THE SCHOOL CHEMISTRY CURRICULUM: FROM TRADITIONAL TO BIODEGRADABLE MATERIALS .....	11
<i>Nazmutdinov, R.A., Kalinichenko, O.V.</i> CONCEPTS OF LABOR AND PROFESSIONAL-WORK ACTIVITIES OF STUDENTS OF KOSTANAY REGIONAL UNIVERSITY .....	22
<i>Raissova Zh.Kh., Saidov A.M.</i> ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL GAMES: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS .....	33
<i>Khamitbekova, A.M., Duissenbayeva, M.B.</i> FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCIES OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES USING TUTOR TECHNOLOGIES .....	37

**HUMANITIES AND ARTS**

<i>Muratkyzy, M.</i> THE REPRESENTATION OF WEDDING RITUAL FOLKLORE IN A LITERARY TEXT (BASED ON BAURZHAN MOMYSHULY'S NOVELLA «OUR FAMILY»).....	51
<i>Ospanuly, S., Myrzagaliev, K.M.</i> WHO WAS THE FIRST TO WRITE SATIRICAL STORIES IN KAZAKH ART AND WRITTEN LITERATURE? .....	60

**NATURAL SCIENCES**

<i>Yergaliyeva, E.M., Vazhev, V.V., Gubenko, M.A., Mayer, F.V.</i> MOLECULAR DOCKING OF ASTRAGALUS PHYTOCOMPONENTS AS DIPEPTIDYL PEPTIDASE-4 INHIBITORS.....	66
<i>Mayer, F.F., Narizhnyaya, I.I.</i> GEOMETRIC AND EXTREMAL PROPERTIES OF SOME CLASSES OF ANALYTIC FUNCTIONS .....	75

**ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

<i>Annenkova, L.A., Saidov, A.M., Kalitka, D.A.</i> STUDY OF THE POSSIBILITY OF INCREASING THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF BREAD USING PUMPKIN ADDITIVES.....	84
<i>Balkhashbayev, A., Meirmanova, A.</i> FROM CONCEPT TO CODE: IMPLEMENTING A RESILIENT CRM SYSTEM WITH DDD AND CQRS .....	93
<i>Zakirova, A.B., Kalitka, D.A., Saidov, A.M.</i> PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF A GLUTEN-FREE COOKIE RECIPE «ORESHEK» .....	104
<i>Lenskiy, N.A., Saidov, A.M., Kalitka, D.A.</i> APPLICATION OF FUNGAL ALPHA-AMYLASE FOR OPTIMIZING BAKING TECHNOLOGICAL PROCESSES .....	108

**SOCIAL SCIENCES**

<i>Jamanbalin, K.K.</i> PRIORITY PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN'S ELECTRIC POWER INDUSTRY .....	114
<i>Makayev, K.K., Nurgaliyeva, A.</i> NAVIGATING BIODIVERSITY-RECREATION TRADE-OFFS IN KAZAKHSTAN'S GREEN INFRASTRUCTURE: PERSPECTIVES OF URBAN PLANNING PROFESSIONALS.....	119

<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	131
--------------------------------------	-----

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректорлар:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерлік беттеу:** *С. Красикова, И. Милокумова*

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректоры:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерная верстка:** *С. Красикова, И. Милокумова*

---

---

Басуға 08.01.2026 ж. берілді.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 11,0 б.т.  
Тапсырыс № 007

Подписано в печать 08.01.2026 г.  
Формат 60x84/8. Объем 11,0 п.л.  
Заказ № 007

Ахмте Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университетіндегі  
редакциялық-баспа бөлімінде басылған  
Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Костанайского регионального университета  
имени Ахмет Байтұрсынұлы  
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47