



International independent scientific journal

Nº41 2022



Nº41 2022
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.
The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wroclaw University of Technology
- Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
- Tanja Swosiński – University of Lodz
- Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
- Kristian Kiepmann - University of Twente
- Nina Haile - Stockholm University
- Marlen Knüppel - Universitat Jena
- Christina Nielsen - Aalborg University
- Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
- Joshua Anderson - University of Oklahoma and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.
Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
- Szymon Janowski - Gdańsk Uniwersytet Medyczny
- Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
- Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
- Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
- Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
- Marlen Knüppel - Jena University
- Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
- Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
- Joshua Anderson - University of Oklahoma i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Timokhin A., Boiko V.

PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN THE SOUTHERN
FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA.....3

ECONOMIC SCIENCES

Akselrod R., Kishchak N.

AN INNOVATIVE SYSTEM OF PERFORMANCE
INDICATORS OF CHANGES IN THE LIFE CYCLE OF A
CONSTRUCTION STAKEHOLDER ENTERPRISE.....6

Kushnir I., Malykhin O.

FUNCTIONAL AND METHODOLOGICAL SUBSYSTEMS
OF CONTENT TRANSFORMATIONS OF OPERATING
SYSTEMS FOR ENTERPRISES-STAKEHOLDERS IN THE
"SMART HOUSE" PROJECTS.....10

MEDICAL SCIENCES

Khabibyanov R., Maleev M.

Skvortsov A., Bebezov S.

A NEW APPROACH TO ARTHRODESIS OF THE
SACILLIAC JOINT16

Burmistrov M.

RESULTS OF REPEATED ENDOSURGICAL OPERATIONS
IN PATIENTS WITH CARDIAC ACHALASIA AND HERNIA
HIATAL33

Burmistrov M.

ESOPHAGEAL ADENOCARCINOMA: DEFINITION,
CLASSIFICATION, EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY,
PATHOGENESIS23

PEDAGOGICAL SCIENCES

Kulmagambetova S.

Uteshova A., Ablaikyzy A.

THE TECHNOLOGY OF CRITICAL THINKING IN ENGLISH
LESSONS39

TECHNICAL SCIENCES

Nazarenko V., Savchuk V.

IMPROVEMENT OF CARGO OPERATIONS CONTROL
METHODS ON BULK VESSELS42

Aldabergenov A., Tashatov N.

FEATURES OF MOBILE DEVELOPMENT WHEN
CREATING CARTOGRAPHIC APPLICATIONS50

AGRICULTURAL SCIENCES

PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Timokhin A.,
Boiko V.

Omsk agrarian scientific center, Russian Federation
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6980240>

Abstract

The studies were carried out in the southern forest-steppe of Western Siberia (Omsk region, Omsk district). Studies have shown that the combination of protective measures in agricultural technology and a moderate level of chemicalization (N_{30} - $60P_{60}$) makes it possible to realize the high biological potential of the main grain forage crop in Siberian crop production.

Keywords: spring barley, productivity, soil, agroecosystem.

Among cereals, spring barley is one of the earliest ripening, most drought-resistant and salt-tolerant crops. Further growth in the production of barley grain is impossible on the basis of extensive factors, it is required to increase the yield through the fullest possible use of the potential of varieties. Relatively high yields and lower demands on growing conditions determine the demand for this crop in the agricultural production of the region [1, 2]. In the current economic conditions, the main direction of development of crop production in Russia is associated with the conservation of resources and energy, environmental safety and high profitability of production. In a changing climate, high-yielding varieties are created with improved food and fodder qualities and a minimal response to unfavorable biotic and abiotic environmental factors [3, 4].

Barley grain is an indispensable raw material for brewing, it is used in the flour-grinding and confectionery industries, cereals are produced from it, but its main purpose is feed [5, 6]. In the diet of feeding animals and

birds, barley grain is the main and indispensable ingredient, which is of paramount importance for saturating the feed with vegetable protein [7, 8].

The studies were carried out in 2018-2019. in an eight-field crop rotation of the laboratory of field forage production of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk ASC", founded in 1978. The purpose of the research is to identify the response of spring barley variety Omsky 99 to different levels of mineral nutrition (accounting plot area - 36 m², 3-fold repetition).

The scheme of the three-factor experiment included the following factors: different availability of mobile phosphorus (according to Chirikov) - medium (0), increased (I and II), high (III); options for applying nitrogen (N_{60} and N_{30}) and phosphate fertilizers (P_{60}) and without them. This made it possible to simulate different conditions of nitrogen-phosphorus nutrition, in comparison with the control (without fertilizers) (Fig. 1).



Fig. 1 - General scheme of experiments

The soil of the plot is meadow-chernozem, heavy loamy, medium thick, medium humus. The initial content of nitrate nitrogen is low, mobile phosphorus and potassium (according to Chirikov) in the control variant are medium and high, respectively. The occurrence of groundwater in autumn is on average at the level of 3 m.

Autumn tillage - non-moldboard to a depth of 15 cm. Closing of moisture in the spring against autumn backgrounds. Cultivation before sowing.

Phosphorus-containing fertilizers (ammophos, P60) and nitrogen fertilizers (ammonium nitrate - N30-60) were applied in the appropriate variants for pre-sowing cultivation.

The seeding rate of barley is 5.5 million units/ha. Sowing of barley was carried out in the third decade of May.

The remaining agrotechnical practices are recommended for zonal soils of the southern forest-steppe.

Variety of spring barley Omsk 99 selection FSBSI "Omsk Agrarian Scientific Center". This variety belongs to the forest-steppe ecological group, drought-resistant, mid-season, the growing season is 78-90 days. Over the years of study on an artificial infectious background, he showed a weak susceptibility to black and dusty smut, and is practically resistant to stone smut.

In terms of productivity, the variety belongs to the high-yielding varieties in the conditions of Western Siberia. The maximum yield was obtained in 2011 in a competitive variety trial - 5.03 t/ha, the increase to the standard was +0.66 t/ha.

The dynamics of total moisture in the meadow-chernozem soil in the southern forest-steppe zone shows that the moisture content during the growing season of spring barley in 2018 and 2019 was in the range from capillary rupture moisture (CRM) to the lowest moisture capacity (LMC). In this interval, it is most accessible to plants, which provides normal conditions for the growth and development of culture (рис. 2).

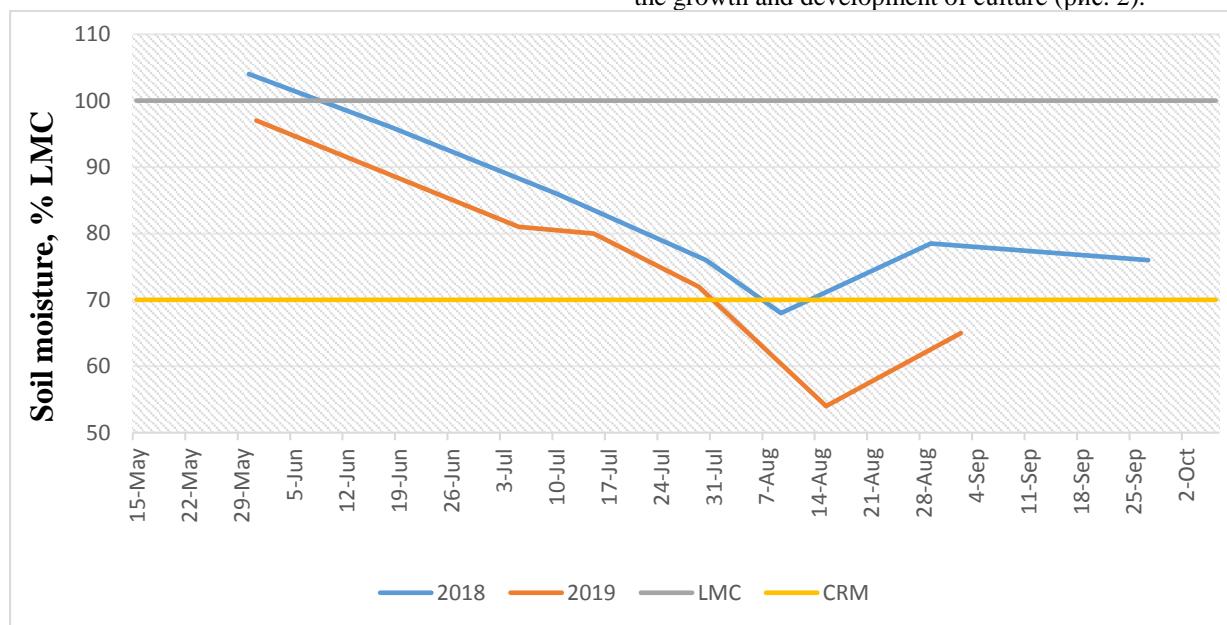


Fig. 2 - Dynamics of total moisture in the soil in a meter layer.

Barley with a spring grain yield reacted to different levels of nitrogen-phosphorus nutrition. A significant increase in yield was ensured both by the pre-sowing application of phosphorus-containing fertilizers and the aftereffect of previously created backgrounds with

different phosphorus availability. On average, pre-sowing application of P60 increased the yield by 0.92 t/ha or 30%, with a higher increase - 1.40 t/ha or 67% against the background with an average phosphorus content (Table 1).

Table 1

Dose of mineral fertilizers, kg of active substance per hectare	Phosphorus content in soil				Averages
	0	I	II	III	
N0	2,04	2,70	3,33	3,38	2,86
N30	2,17	2,76	3,36	3,48	2,94
N60	2,07	3,18	3,79	4,01	3,26
P60N0	3,29	3,71	4,30	3,73	3,76
P60N30	3,81	3,70	4,34	4,16	4,00
P60N60	3,38	4,04	4,26	4,56	4,06
Averages	2,79	3,35	3,90	3,89	
Least significant difference for partial means – 0,71					

The aftereffect of backgrounds with high and high content of mobile phosphorus in the soil contributed to an increase in the harvest of spring barley grain to 3.35-3.89 t/ha at 2.79 t/ha against a natural background in terms of phosphorus content.

Nitrogen fertilizers on barley are less effective, possibly due to sowing after the leguminous crop, but a significant increase of 0.35 t/ha or 11% was ensured by the introduction of N60. The combination of the studied factors increased the yield from 2.04 to 4.56 t/ha, or 2.2 times.

The combination of protective measures in agricultural technology and a moderate level of chemicalization (N30-60P60) makes it possible to realize the high biological potential of the main grain forage crop in Siberian crop production.

References:

1. Boiko, V. S. Spring barley in irrigated agricultural cenosis of forest-steppe of Western Siberia / V. S. Boiko, A. Y. Timokhin, T. M. Khaseinov // Zemledelie. – 2016. – N 3. – P. 35-37.
2. Spring barley as perspective culture of rice crop rotations in Kalmykia / N. N. Dubenok, V. V. Kuznetsova, V. V. Borodychev, S. B. Adyaev // Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education. – 2014. – No 1(33). – P. 18-22.
3. Kamalihin, V. E. Agro economic assessment of spring barley cultivation technology / V. E. Kamalihin, V. I. Kargin, N. N. Neyaskin // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2020. – Vol. 12. – No S4. – P. 1255-1258. – DOI 10.5373/JARDCS/V12SP4/20201601.
4. The productivity of spring barley when using cobalt nanoparticles and liquid-phase biological product / T. Seregina, O. Chernikova, Y. Mazhaysky, L. Ampleeva // Agronomy Research. – 2021. – Vol. 19. – No 4. – P. 1962-1969. – DOI 10.15159/AR.21.121.
5. Kurbanov, R. K. Determination of Spring Barley Lodging Area with Help of Unmanned Aerial Vehicle / R. K. Kurbanov, N. I. Zakharova // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2022. – Vol. 245. – P. 247-257. – DOI 10.1007/978-981-16-3349-2_21.
6. Spring barley performance benefits from simultaneous shallow straw incorporation and top dressing as revealed by rhizotrons with resealable sampling ports / R. Reichel, Z. Li, N. Brüggemann [et al.] // Biology and Fertility of Soils. – 2022. – DOI 10.1007/s00374-022-01624-1.
7. Significance of spring barley variety in energy-saving cultivation technologies / V. V. Glukhovtsev, S. Y. Zarevskiy, E. V. Stolpivskaya [et al.] // Russian Agricultural Sciences. – 2012. – Vol. 38. – No 4. – P. 259-261.
8. Boiko, V. S. Change in the Phosphate Status of Western Siberian Forest-Steppe Soils through the Continuous Use of Fertilizers / V. S. Boiko, A. Y. Timokhin, V. N. Yakimenko // Russian Agricultural Science. – 2021. Vol. 47. – P. 132–137. DOI 10.3103/S1068367421020038

ECONOMIC SCIENCES

AN INNOVATIVE SYSTEM OF PERFORMANCE INDICATORS OF CHANGES IN THE LIFE CYCLE OF A CONSTRUCTION STAKEHOLDER ENTERPRISE

Akselrod R.,

PhD, Associate Professor of the Department of Political Science

Kishchak N.

*Post-graduate student of the Department of Management in Construction,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6980252>

Abstract

The article is devoted to the development of methodological principles for the formation of a process-oriented management system of a construction company-developer based on a business-targeted approach, which involves the transformation of the complex of business goals of the enterprise into the topology of its centers of managerial and executive responsibility in the form of models and regulation of process management, which allows to direct the activities of these creation of value for stakeholders of the construction enterprise. Summarizing the scientific assets on the modeling of changes, different approaches to their management, it is difficult to form one universal model that would clearly and in detail describe the stages of the change process of a modern enterprise. None of the presented change management models is the best and able to adapt to a specific enterprise, because none of them takes into account the real operating conditions of the organization, the behavioral characteristics of this or that employee, etc. It should be borne in mind that depending on the depth and goals of the planned transformations, the current situation at the enterprise, the order of implementation of certain change management actions may be different. Only by taking into account the specifics of the business entity, assessing its capabilities and problem areas, can the order and phasing of planning and implementation of changes be established.

In particular, the issue of developing an updated technology of process-oriented management of construction enterprises as an innovative unifier, formed on the basis of determining the level of their managerial and technological maturity, which will allow to ensure a dynamic level of development within the traditional formats of the economic interests of construction enterprises, is insufficiently researched. There are a number of outstanding issues related to research on maturity modeling and assessment approaches (level of excellence) of process-oriented management systems. The purpose of this work is to develop the theoretical and methodological provisions and applied principles of process-oriented development of construction enterprises aimed at improving the procedural and instrumental basis for making management decisions and substantiating measures to optimize organizational management structures in the conditions of a dynamic business environment for the implementation of investment and construction projects.

Keywords: change management, business process, process approach to management, strategic planning, business-target approach, enterprise management regulations.

Under the current conditions of economic development, the processes of operational project management, which include the analysis of problems, determination of priorities and the search for approaches to their solution, are of particular importance. During the operational management of the implementation of development programs, it is necessary to take into account the possibility of crises, which, as a rule, are perceived as something completely unpredictable. Therefore, management and project participants are often not ready for them. At such moments, it is necessary to act quickly and make informed decisions, applying innovative project technologies. It is known that crises, disasters, impasses are all branching points or bifurcation points in the process of program implementation, the approach to which creates a rather dangerous situation.

Sometimes it is not so much the current state of the program implementation process, although it may be at a fairly stable level, but the trend of its future development. One of the signs of approaching an unstable position of the system can be considered, for example, the achievement of the project's maximum value, which corresponds to the growth stage of the life cycle, at

which the appearance of a hidden crisis is most likely, since at this moment there is an inversion of the development trend in the opposite direction. Issues of this type are solved by integrating special methods and models of project management into the current system of management processes for the implementation of "change management" programs.

Today, the operational management of projects and programs requires a clear and timely definition of the necessary organizational changes at each point of bifurcation in order to maintain the effectiveness of their implementation. At the same time, the development program is formed taking into account the estimated duration of the implementation of each of the projects and the latest deadline for the completion of the program tied to a certain bifurcation point [1].

In the table 1 shows typical bifurcation points that may arise during the execution of each stage of program implementation. In the process of preparing the program, interconnected chains of projects appear on certain vision horizons. At each stage, project perspectives are refined and synchronized.

Typical bifurcation points of the program implementation process

Table 1

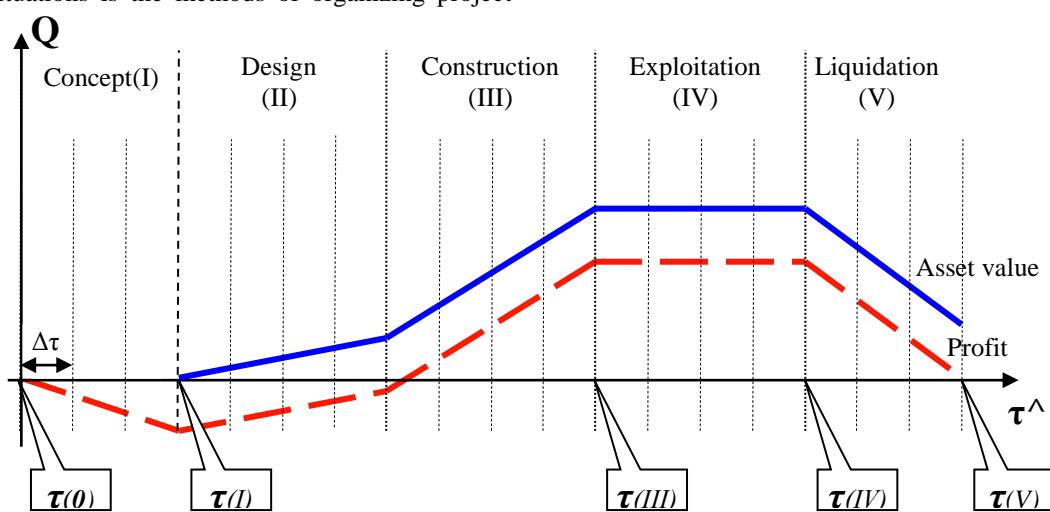
Name	Characteristic
Market vulnerability	Introducing new products to the market
A crisis of strategy	Changing priorities at different levels of management
Investment crisis	Lack of funds and other resources
Information crisis	Inefficient management of programs and projects
Innovation crisis	Inconsistency of the main elements of the structure
The crisis of the transition to professional management	Loss of efficiency
Crisis of integration	Non-professional project management in organizations within the framework of development programs
Crisis of autonomy	Conflicts in organizations, inability to attract external capital for development
Crisis of organizational relations	Development and implementation of innovations
A crisis of manageability	Unmanageability, decentralization
A crisis of confidence	Reducing the competitiveness of program products and reducing the pace of implementation
Competitiveness crisis	Decreased motivation and loss of flexibility

The main reason for the unstable position of programs is the problems associated with integration processes and development in a competitive environment. One of the obstacles to the successful implementation of projects remains unsatisfactory management, which is not always able to quickly implement and direct corrective actions to negative factors, classifying them as insignificant, not seeking to study and understand the trends of their influence, and the lack of necessary information does not allow effective application of methods of their localization.

As a rule, at such moments, projects implemented within the framework of programs must prove their viability or end. An unstable system in stable time cannot overcome bifurcation points. A significant contrast in such situations is the methods of organizing project

management that take current risks into account. Therefore, it is necessary to develop models of operational response systems, and to create them, you need to use all the available tools of project management [2].

It is known that all stages of the life cycle of program implementation (Fig.1) are formed under the influence of constantly and cumulatively acting laws, such as: the law of supply and demand; the law of price formation of products and technology; quality management law; the law of cost reduction; the law on the development of STP; the law of innovative development, etc. These laws must be taken into account when determining bifurcation points, as well as when developing a system of operational response in case of their occurrence.

**Figure 1. Stages of the change management process at the construction enterprise**

Depending on the urgency of transformations, previous experience in managing them, the management may combine some stages or change their sequence. Let's consider each of the stages of the change management process in more detail.

The stage of preparation for changes is characterized by the recognition of the company's management

of the need to change the existing situation. That is, the heads (managers) of the enterprise intuitively, or relying on signals coming from the external environment, or reacting to a negative situation that has already developed, make a decision about the need for changes.

At the same time, it is worth noting that stating the need for changes is not enough, their goals and

methods of implementation should be determined. It is appropriate to note that the implementation of changes and their effective management at the current stage is impossible without the formation of a so-called change management team [3].

A group of professionals directly interested in achieving the set goals is formed, where each participant performs a certain managerial role and is responsible for a specific task [4].

At the initial stage, it is advisable to carry out diagnostics of the enterprise, during which the existing potential is evaluated, the competitive position of the enterprise is analyzed and factors indicating the need for changes are made.

The next stage can be "implementation of changes", where it is mandatory to draw up a plan for changes, because the effectiveness of their implementation as a whole depends on how carefully the changes will be planned at the enterprise.

The change plan should reflect the company's development strategy, it is also necessary to identify and assess possible obstacles that may appear on the way to change and apply tools to overcome possible resistance in advance.

The final stage in the change management process is the implementation of the planned changes. An evaluation of the results of the implemented changes is expected from the point of view of economic efficiency and social consequences, etc.

Using the methodology presented in [5-7], we will calculate the life cycle efficiency Δ initially without taking into account the influence of system state change points. The calculation can be represented as the dependence of costs Z and profit P on the time T of its implementation:

$$\Delta = F(P, Z, T), \quad (1)$$

where T is time; Z – costs; P is profit.

At the same time, the profit function $P = f(T)$ and the cost function $Z = \phi(T)$, which are defined on the time segment of the life cycle $T \in [0; T_n]$.

The program life cycle efficiency Δ can be determined by calculating the sum of the cost and profit volumes, denoted by ΔZ and ΔP , respectively. Thus, the amount of costs generated at each stage of the life cycle has different values and can be mathematically expressed as follows:

$$\begin{aligned} \Delta_z = & -\int_0^{T_1} \phi(T) dT - \int_{T_1}^{T_2} \phi(T) dT - \int_{T_2}^{T_3} \phi(T) dT - \\ & - \int_{T_3}^{T_4} \phi(T) dT - \int_{T_4}^{T_5} \phi(T) dT - \int_{T_5}^{T_6} \phi(T) dT - \int_{T_6}^{T_7} \phi(T) dT - \\ & - \int_{T_7}^{T_8} \phi(T) dT - \int_{T_8}^{T_9} \phi(T) dT - \int_{T_9}^{T_{10}} \phi(T) dT - \int_{T_{10}}^{T_{11}} \phi(T) dT. \end{aligned}$$

The current economic situation in Ukraine requires a serious revision of the principles and mechanisms of enterprise management. Many construction companies under the influence of changing demand for products and services, methods of production and customer service of construction products are faced with

the need to change their structures. Currently, most construction companies have a strong functional structure, ie they are vertically oriented organizational structures that do not provide, as experience has shown, competitiveness. The current state of the economy of Ukraine is characterized by a high level of uncertainty, increased competition and the spread of globalization processes, as well as a crisis state of almost all branches of the national economy. The following can be considered the main reasons that negatively affect the intensification of construction activities:

- high investment risks, unstable financial condition of a significant number of enterprises and, as a result, low attractiveness of investments in the production sphere for investors;

- credit policy, which caused a lack of interest and incentives to invest bank capital and capital of other financial institutions in the development of the production potential of Ukraine;

- lack of qualified personnel at construction enterprises.

The generalization of information on the state of the construction industry made it possible to identify the following factors of the macroenvironment of structural changes:

- collapse of the construction complex;
- processes of denationalization and privatization;
- tax and depreciation policy;
- credit policy;
- quality of the investment process and investment climate;
- formation of new market niches.

Among the factors of the internal environment that objectively determine the expediency and necessity of structural changes at enterprises of the construction industry, we include:

- unsatisfactory financial condition of a significant number of enterprises;
- conflicts of corporate interests;
- activity planning system;
- use of outdated technologies;
- lack of financing of own technologies for development of large projects;
- outdated material and technical base, lack of working capital.

The very trends of structural changes as consequences of the interaction of macro- and internal environmental factors are formulated as follows: growth of production restructuring processes with reactive and forced nature of changes; lagging in time of real restructuring processes from objective shifts in the market environment; formation of a chain reaction of inhibiting the development of other industries and spheres of activity. Therefore, the establishment of cause-and-effect relationships of factors and their action in the environment of the functioning of enterprises made it possible to state that in the construction industry the issues of feasibility and necessity of restructuring at all levels of enterprise management are considered traditionally narrowly and are mostly reduced to the restructuring of

production (provided that the status of the enterprise as legal entity).

The use of elements of the strategic analysis methodology made it possible to identify the delay in change management processes, which negatively affects the competitiveness of enterprises, their loss of part of the sales markets and, accordingly, the construction of optimistic development scenarios. Such negative phenomena emerged against the background of large-scale processes of denationalization and disintegration of enterprises, as well as other market transformations, which, unfortunately, did not lead to automatic transformation of the pricing mechanism, reduction of the market influence of individual business entities, improvement of the situation on the investment market and its stabilization. In addition, the analysis of tax, credit, and depreciation policy mechanisms showed their inability to timely facilitate the restructuring of business processes, improve the quality of the investment process, update production potential, and does not free enterprises from the problem of their accumulation of outdated and non-working fixed assets.

The conducted study of the macroeconomic environment of enterprises revealed the need to revise the state policy in the construction industry in the direction of forming levers of influence on the activation of restructuring processes, especially with the anticipatory nature of changes. At the micro level, increasing the scientific validity of restructuring processes is associated with the development of the conceptual foundations of its management with an orientation towards an innovative development model, which involves the implementation of anticipatory strategies and an integrated display of the productivity of targeted transformations.

The effectiveness of the implementation of the integration process largely depends on how effectively various forms of interaction of construction enterprises are managed. In conditions when the interaction of enterprises within integrated structures does not bring the desired effects, there is a growing need to update methodical approaches that allow improving the management mechanism of integrated structures. One of the conditions for effective knowledge management in the project is the creation and productive functioning of a communication system that unites the participants of the project implementation.

Functionally oriented company does not stimulate employee interest in the end result. Subdivisions and services in the vertical organizational structure are weakly interconnected, because they are as if in a competitive environment. Separation and solution of problems without their clear coordination with the goals of the organization do not ensure the effectiveness of such a structure, despite the presence of highly qualified specialists. The exchange of information between different units in such structures is extremely difficult, which leads to a sharp decline in management efficiency due to lack of coherence and the necessary interaction in functional units and ultimately to a significant deterioration in economic performance. Most of the business

processes performed in such enterprises are not controlled by anyone and no one is responsible for them, as they are not described or documented.

Process-oriented approach to the management of construction companies allows you to create a structure that provides effective business process management, aimed at continuous improvement of the quality of finished construction products and meet the ever-growing demands of consumers.

Creating systems for effective management of organizations of a very diverse nature and scope - one of the problems facing modern management. There is no universal algorithm for creating such management systems, but it is possible to develop general principles for building business management systems. Among the most advanced methods of building effective management systems, the most popular is the so-called process approach to management, which is to allocate within the organization a network of processes and manage them to achieve organizational efficiency.

References:

1. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., Malykhina, O. Olap-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 2020, 9(5), pp.. 8670–8676.
2. Iu. Chupryna, V. Pokolenko, M. Horbach, O. Bolebrukh, D. Hrabchak. – Model of strategic analysis of formation and administration of investment activity of stockholder construction company. Scientific Journal of Astana IT University, Volume 3, September 2020, pp 51-62 DOI: 10.37943/AITU.2020.19.30.005
3. D. Chernyshev, I. Ivakhnenko, G. Ryzhakova, K. Predun, "Implementation of principles of biosphere compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine" in International Journal of Engineering & Technology, UAE: Science Publishing Corporation, 2018- Vol 10, No 3.2: Special Issue 2, pp. 584-586.
4. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., ...Savenko, V., Polosenko, O. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 2021, 16(7), ctp. 802–809.
5. V. Fedorenko, G. Rizhakova, Theoretical and methodological ambush of innovation and investment in Ukraine. Monograph., LTD "DKS Center", Kiev, 2018, p. 442 . (in Ukrainian)
6. G. Ryzhakova, D. Ryzhakov, S. Petrukha, T., Ishchenko, T., Honcharenko, "The innovative technology for modeling management business process of the enterprise", in International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Volume-8 Issue-4, November 2019, pp. 4024-4033. [Online]. Available: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D8356118419.pdf>
7. D. Ryzhakov, O. Dikiy, M. Druzhynin, H. Petrenko and T. Savchuk. Innovative tools for management the lifecycle of strategic objectives of the enterprise-stakeholder in construction, International Journal on Emerging Trends in Engineering Research, 8(8), 2020, pp. 4526-4532, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/78882020>

FUNCTIONAL AND METHODOLOGICAL SUBSYSTEMS OF CONTENT TRANSFORMATIONS OF OPERATING SYSTEMS FOR ENTERPRISES-STAKEHOLDERS IN THE "SMART HOUSE" PROJECTS

Kushnir I.,

*Post-graduate student of the Department of Management in Construction,
Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine*

Malykhin O.

graduate of secondary school No. 149 (2022 gold medal), Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6980262>

Abstract

The concept of "Smart House" projects represents the integration of information and communication technologies. From a technological and economic-management point of view, the development scenario of "Smart House" projects should be based on four basic components: smart physical infrastructure; smart digital infrastructure, digital platforms, integrated digital platforms. The goal of the project is to increase competitiveness, form an effective management system of the city economy, and create safe and comfortable living conditions for residents. The key attributes of a smart city are the manufacturability of the city infrastructure, high-quality management of city resources, emphasis on economic efficiency, including the service component of the city environment, a comfortable and safe environment, and human orientation. The main tool for implementing this is the wide implementation of advanced digital and engineering solutions in the city infrastructure. From the point of view of technology, the digital transformation of cities is based on several megatrends in the field of ICT technologies, namely: mobility; social communications; cloud technologies; big data and predictive analytics; machine learning and artificial intelligence; technologies for ensuring cyber security; internet of things.

The concept of introducing lifecycle management system construction objects using BIM implementation in directions renovation projects is proposed. The necessity of evolution of information technology IoT from smart things to smart planet is presented. The basic structure of the BIM platform is described, which consists of four components. There are Cloud Computing, Big Data analytics, Internet of Things and Blockchain information technologies. The result of the study is a model of a digital project company for management of the life cycle of a construction object. Such management model of virtual design enterprise will optimize and reduce the costs of the existing management systems. With further development and implementation, this management model on the industry BIM platform can form integration basis for the information technologies for reorganization of business processes of the construction enterprise. The future research prospect is creation of an integrated innovative framework supporting digital transformation in the construction industry.

Keywords: digital transformation, economic-management point of view, Building Information Modeling, Internet of Things, IoT, Big Data Analytics.

The term "smart home" was coined and put into use by the American Association of Home Builders in 1984. It was then that the decline in prices for electrical appliances began, which made it possible to build offices with high functionality. At the end of the 20th century, intelligent household appliances and new multimedia control technologies began to appear. Multifunctional "Smart House" systems, which provide comfort and safety of housing, are gaining more and more popularity every year. First, it is related to the increase in technological literacy of ordinary people against the background of the development of the digital industry. Secondly, such equipment is gradually becoming cheaper, which makes it more accessible to the broad masses of the population. Currently, "Smart House" systems are installed on both residential and commercial real estate: apartments, cottages, offices, hotels, SPA centers. In Western Europe, as well as in the USA, Canada and other developed countries, such software and hardware complexes are actively used not only by well-off people, but also by those who, due to their physical characteristics, cannot fully live and lead their lives independently.

Home automation or domotics is building automation for a home, called a smart home or smart house. A home automation system will monitor and/or control home attributes such as lighting, climate, entertainment systems, and appliances. It may also include home security such as access control and alarm systems. When connected with the Internet, home devices are an important constituent of the Internet of Things ("IoT").

A home automation system typically connects controlled devices to a central smart home hub (sometimes called a "gateway"). The user interface for control of the system uses either wall-mounted terminals, tablet or desktop computers, a mobile phone application, or a Web interface that may also be accessible off-site through the Internet.

While there are many competing vendors, there are increasing efforts towards open source systems. However, there are issues with the current state of home automation including a lack of standardized security measures and deprecation of older devices without backwards compatibility.

Home automation has high potential for sharing data between family members or trusted individuals for personal security and could lead to energy saving

measures with a positive environmental impact in the future.

Home automation is prevalent in a variety of different realms, including:

- Heating, ventilation and air conditioning (HVAC): it is possible to have remote control of all home energy monitors over the internet incorporating a simple and friendly user interface.
- Lighting control system: a "smart" network that incorporates communication between various lighting system inputs and outputs, using one or more central computing devices.
- Occupancy-aware control system: it is possible to sense the occupancy of the home using smart meters^[11] and environmental sensors like CO₂ sensors,^[12] which can be integrated into the building automation system to trigger automatic responses for energy efficiency and building comfort applications.
- Appliance control and integration with the smart grid and a smart meter, taking advantage, for instance, of high solar panel output in the middle of the day to run washing machines.
- Home robots and security: a household security system integrated with a home automation system can provide additional services such as remote surveillance of security cameras over the Internet, or access control and central locking of all perimeter doors and windows.^[15]
- Leak detection, smoke and CO detectors;
- Laundry-folding machine, self-making bed
- Indoor positioning systems (IPS).
- Home automation for the elderly and disabled.
- Pet and baby care, for example tracking the pets and babies' movements and controlling pet access rights.

On the presented logical-semantic scheme in the paradigm of cybernetics of problem-oriented modeling, the main subject-object (object-subject) horizontal connections of the constituent elements are abstractly distinguished, each pair of which is determined by the correspondence of its own level of digital modeling.

At the first (I) level of digital modeling of subject-object relationships (the top line of the names of the verticals of subjects and objects in *Fig. 1*, they are formalized, often in a simple arbitrary or established format, with a description that establishes a direct correspondence between a set of plans and a set of goals. The inverse object-subject connection presupposes the influence of the correction of goals on the plans for their implementation, and the conditionally symmetric subject-object connection (the bottom line of the names of the verticals of objects and subjects in Fig. 1) changes the scheme of priority of correspondence to the opposite - a set of goals is associated with a set of plans.

For the conceptual simplicity of the general logic of the scheme, the presented system technology of digital modeling of creative activity establishes a conditionally direct correspondence of the levels of digital modeling to the levels of BIM dimension. So, the first (I) level of digital modeling corresponds to the first (1D) level of BIM dimension. Similarly, in the logic of the system engineering scheme of digital modeling of creative activity, seven levels are distinguished, corresponding to six levels of aggregation of entities in terms of subject-object (object-subject) relationships: "plan-goal", "object-project", "process-time", "technology-economy", "system-resource", "complex-convergence".

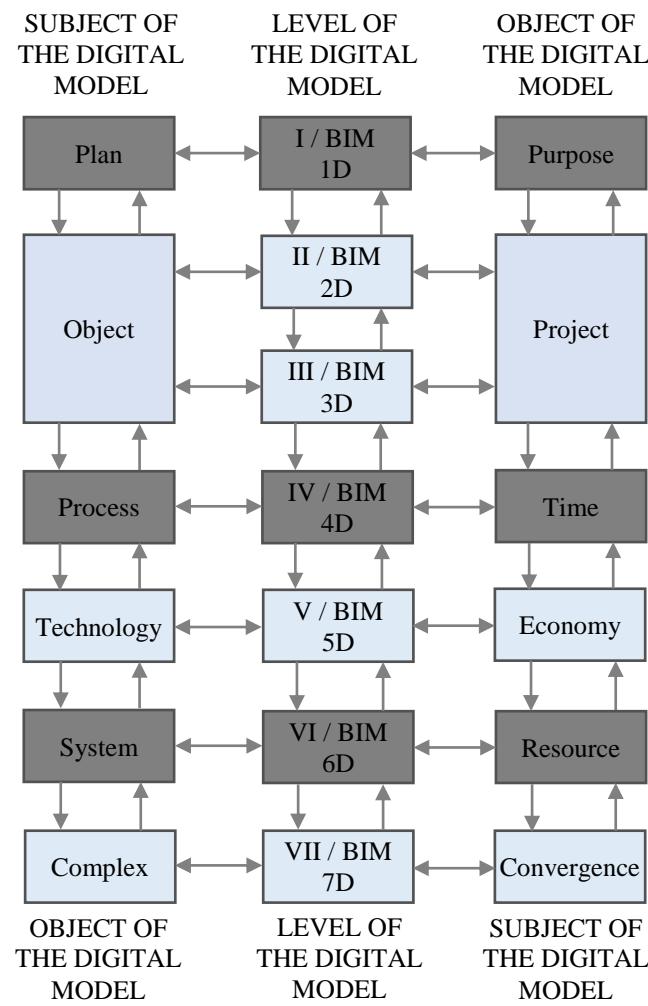


Figure 1. System engineering of digital modeling in design activity

At the second (II) and third (III) levels, the project formalizes two and three-dimensional models of some object of creative activity, respectively. A reverse object-subject relationship assumes the influence of a set of design conditions and constraints on the object itself, and a conventionally symmetric subject-object relationship changes the matching priority scheme to the opposite, when an object is created based on a design priority established for any reason (for example, using a typical project). It should be noted that the essence of the relationship "object-project" of the second (II) and third (III) levels of digital modeling is not limited to two and three-dimensional visualization of the object, but is the basis for the automation and optimization of variant design, design and intelligent parameterization of the project.

The second (II) and third (III) digital modeling levels are defined by the second (2D) and third (3D) BIM dimension levels, respectively.

At the fourth (IV) level, the processes that make up creative activity are formalized by the time necessary for them. Inverse object-subject communication assumes the influence of temporary conditions and restrictions on the processes under consideration, and conditionally symmetric subject-object communication changes the scheme of priority of correspondence to the opposite, when a set of processes is formed based on conditions and time constraints (for example, fixed

terms of commissioning of critical for infrastructure object). The essence of the "process" in the scheme is aggregated by their exhaustive formulation of a specific task set (production, organizational, management processes, etc.).

The fourth (IV) level of digital modeling corresponds to the fourth (4D) level of BIM dimension.

At the fifth (V) level, technologies used in creative activity are formalized by an assessment of the cost of their application. Reverse object-subject communication assumes the direct influence of economic conditions and restrictions on the technologies used, and conditionally symmetric subject-object communication changes the scheme of the priority of correspondence to the opposite, when technological schemes are formed based on financial conditions and restrictions (for example, the availability of one or another technological equipment).

The fifth (V) level of digital modeling is defined as the fifth (5D) level of BIM dimension.

At the sixth (VI) level, the considered objects, processes and technologies that make up construction systems are formalized by the aggregation of all types of resource support for creative activity, presented at the previous levels of digital modeling by economics and time. The inverse object-subject connection assumes the influence of resource conditions and restrictions on the systems under consideration, and the conditionally

symmetric subject-object connection changes the scheme of the priority of correspondence to the opposite, when the construction system itself is formed based on the conditions and resource constraints (for example, construction in conditions of interruptions in the supply of construction materials or lack of qualified personnel). The essence of the “system” in the scheme corresponds to the definition of a “building system” as a finite set of functional components (elements, objects, construction complex) and the relationship between them, allocated in accordance with a specific goal within a certain time interval [1]. The essence of “resources” is aggregated by their exhaustive formulation of a specific task set (material, technical, labor, organizational, etc.).

The sixth (VI) level of digital modeling corresponds to the sixth (6D) level of BIM dimension.

At the seventh (VII) level, building systems that make up creative activity are combined into complexes that additionally include qualitatively different systems (for example, social or biosphere [9]) and constitute an object of digital modeling of a new class in terms of convergence. The inverse object-subject connection presupposes the influence of qualitatively different in relation to building systems on the complexes in which they are considered, and the conditionally symmetric subject-object connection changes the scheme of the priority of correspondence to the opposite, when qualitatively different in relation to building systems significantly affect the complexes of building systems regardless of their positioning in relation to the complex under consideration (for example, the influence of the geopolitical situation on the course of dependent construction projects).

It should be especially noted that the analysis and solution of most of the tasks of the new, mentioned above, stage of creative activity (stage 4 in Fig. 1) is formalized in terms of convergence precisely at this level of digital modeling.

The seventh (VII) level of digital modeling is defined by an extended seventh (7 + D) level of BIM dimension, which implies further abstraction of any next level of digital modeling of the qualitative convergence of components of systems of various properties (8D, 9D, ..., ND), objectively limited, however, the actual state of the scientific, technical and social progress of society, on the one hand, the objectivity of necessity and elementary common sense, on the other.

Any scaling of the I-VI levels of digital modeling and the corresponding BIM dimension levels is currently objectively exhausted by the framework of the six presented levels of entity aggregation in terms of

subject-object (object-subject) relationships: “plan-goal”, “object-project”, “process-time”, “technology-economy”, “system-resource”, “complex-convergence”.

All levels of digital models of the presented system engineering of creative activity are connected by object, by object and by the logic of digital models itself arbitrarily. Any designated level of digital modeling of creative activity is open for organizing connections with digital modeling systems external to the complex under consideration (for example, weather forecasting).

The described approach to the construction of subject-object and object-subject direct and feedback links at the model level makes it possible to correctly understand the essence and revise the emphasis in many completely practical areas of innovative development and construction industry regulation.

The concept is based on the relevant information data of the construction project as the basis of the model, establishes a 3D information model of the construction project and simulates the real information that the building receives through digital information modeling [1-3].

BIM technology has many features such as visual analysis, collision checking and construction schedule simulation. With the established BIM model, solar radiation, ventilation and lighting of buildings can be modeled to determine the most appropriate location and spacing of buildings, and to formulate reasonable structural design schemes and scientific approaches that effectively reduce the energy consumption of a building [4-7].

The concept of introducing lifecycle management system construction objects using BIM implementation in directions renovation projects presents in the *Table 1*.

Direction of the concept for the implementation of a lifecycle management system for capital construction objects using information modeling technology, taking into account the proposed additions, which we considered earlier, provides for the introduction of the latest technologies that support business processes, government functions and public services within the framework of building and structure lifecycle management using information modeling. Within the framework of this direction, it is advisable to integrate BIM and IoT as an actively developing area of Internet infrastructure development in the world, providing enhanced connectivity of devices, systems and services and their interaction with each other.

Table 1.

The concept of introducing lifecycle management system construction objects using BIM implementation in directions renovation projects

Directions	Description
First	Formation of the legal framework of implementation of life cycle management of buildings and structures with the use of information modeling
Second	Implementation of the construction information classifier and ensuring its interconnection with existing international and national classifiers
Third	Formation of methodological, regulatory and technical foundations for managing the life cycle of buildings and structures using information modeling
Fourth	Introduction of modern technologies and platform solutions that support business processes, state functions and public services within the lifecycle management of buildings and structures with the use of BIM
Fifth	Formation of legal, technological and organizational foundations for the exchange of data and ensuring their reliability and relevance in information resources that make up the digital ecosystem for managing the life cycle of buildings and structures using BIM
Sixth	Development and implementation of professional training programs for specialists in the field of BIM in construction
Seventh	Development and implementation of performance indicators of the life cycle management system for buildings and structures using information modeling
Eighth	Development and implementation of performance indicators for renovation projects of territories (residential areas), including complexes of buildings and structures using information modeling
Ninth	Strategic planning of the resource base for current and major repairs in order to extend the life cycle of buildings within the predicted time frame using information modeling
Tenth	Development and implementation of indicators of investment attractiveness and efficiency of renovation projects of territories (residential areas) using information modeling for the state and for business in the long term

Integrating BIM with real-time data from IoT devices is a powerful paradigm for applications that improve construction and operational efficiency. Numerous applications enable real-time data streams from the rapidly expanding set of IoTs for high-fidelity BIMs. However, research on the integration of BIM and IoT is still at an early stage, it is necessary to understand the current situation of the integration of BIM and IoT devices [7].

In essence, construction is project management. With digitalization, it turns into control based on data obtained automatically at the point of their origin from IoT devices and sensors, connected machines, platforms and equipment, which allow creating information and mathematical models and algorithms, and realizing more and more autonomous production and business processes having the property of adaptability.

That is, the basis for digitalization of construction is informational and mathematical modeling of end-to-end processes, which allows to optimize work in terms of cost, timing, business sustainability and minimization of negative environmental impact, and any other specified characteristics, based on high quality data (in terms of parameters – relevance, accuracy and completeness).

International experience shows that the digital transformation of the economy puts forward new requirements for finding effective solutions for the functioning and development of cities. All this necessitates the development of a strategy for the development of a modern urban environment based on the elements of a smart city. The latter is an innovative city, in which information and communication technologies (hereinafter referred to as ICT) and technical devices that ensure the collection, processing and reception of information

are used to improve the quality of life, the efficient functioning of city systems and the provision of services, meeting the needs of today and not having a negative impact on the economic, social and ecological components of the city. Modern information technologies of the smart city implement the transition to a data-driven city, which is the result of the digital transformation of the economy and the widespread spread of the Internet. This means that in a smart city there is not only intellectualization, but also digitalization of the urban economy. Currently, a comprehensive scenario of intellectualization and digital transformation for Ukrainian cities has not been formed. All this restrains the development of effective methods of creating smart cities in our country. These structural elements face challenges that affect the processes of digital transformation of the economy. These challenges are: – infrastructural gap and high level of wear and tear of the main infrastructures; - shortage of budgetary resources to solve the current tasks of the functioning of the city and its development; - formation of requirements for all city services and services due to the digitalization of all city structures for the development of new technological solutions; - increase in environmental pollution of the urban environment; - increasing the requirements for the quality of the urban environment and ensuring the safety of the activities of all urban structures and the population. Currently, there are no generally accepted criteria for evaluating the intellectualization of the city. The creation of smart cities depends on many factors, among which the development of the city's information network plays a significant role. Therefore, it is necessary to consider the approaches used in international practice and adapt them for the formation of smart cities in Ukraine.

Kyiv is just starting its way to become a smart city. Currently, the capital has approved the concept "KYIV SMART CITY 2020", which defines the foundations of infrastructural, technological and social development of the city, and also forms a new vector of urban space transformation [5]. This Concept is taken into account when developing city target programs. Among the already implemented technologies, the following can be named: 1) online payment; 2) electronic petition service; 3) intelligent traffic management system. The priority areas of the implementation of the concept are: 1) high-quality communal services, which involves effective management of housing and communal services (energy, water supply/sewerage, waste management, in particular solid household waste processing and wastewater treatment, use and conservation of renewable resources); 2) an innovative environment that should provide special conditions for business and investment attraction, the development of electronic forms of education and the involvement of citizens and businesses in the field of urban innovations; 3) e-governance, on the basis of which Kyiv should become a democratic city, whose residents will be involved in city management; the definition of the capital's development strategy, transparency and control over city policy are foreseen; 4) medicine, which includes the use of technologies to ensure safety, quick response to emergency calls, attention to the problems of Kyiv residents.

In order to secure the information technologies of a smart city from various types of attacks, it is necessary to develop the standards of the "Information technologies for the implementation of the digital transformation of the economy" series. The objects of standardization include technologies: – the Internet of Things, the Internet of Buildings, the Internet of Energy, the Internet of Transport; – information modeling in construction; – cloud technologies and platforms; – big data; – distributed registers, etc.

References:

1. T.W. Huang, "Application Case of Big Data Analysis on Dynamic BIMs with Parameters for Use Scenarios" [Master's Thesis], National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan, 2016.
2. S. Sagiroglu, and D. Sinanc, "Big data: A review", in Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2013 International Conference, pp. 42–47, May 2013.
3. V. Mihaylenko, T. Honcharenko, K. Chupryna, T. Liazschenko: "Integrated processing of spatial information based on multidimensional data models for general planning tasks", in International Journal of Computing, vol. 20 (1), 5562, 2021. <https://doi.org/10.47839/ijc.20.1.2092>
4. T. Honcharenko, G. Ryzhakova, Ye. Borodavka, D. Ryzhakov, V. Savenko, O. Polosenko. "Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model", in ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 16, Issue 7, 2021, pp. 802–809, http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2021/jeas_0421_8555.pdf.
5. P. Kulikov, G. Ryzhakova, T. Honcharenko, D. Ryzhakov, O. Malykhina. "OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems", in International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 8(10), October 2020, pp. 7337–7343, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1108102020>.
6. M. Dyomin, A. Dmytrenko, D. Chernyshev, O. Ivashko, "Big Cities Industrial Territories Revitalization Problems and Ways of Their Solution" in Lecture Notes in Civil Engineering, vol. 73, pp. 365–373, 2020.
7. S. Azhar, A. Behringer, "A BIM-based approach for communicating and implementing a construction site safety plan" in 49th ASC Annual International Conference Proceedings, Associated Schools of Construction, 2013. <https://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2013/paper/CPRT43002013.pdf>

MEDICAL SCIENCES

A NEW APPROACH TO ARTHRODESIS OF THE SACROILIAC JOINT

Khabibyanov R.,

State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Russia

Maleev M.,

State Autonomous Institution of Health "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Russia

Skvortsov A.,

State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Russia

Bebezov S.

State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Oncology Dispensary named after prof. M.Z.Sigal of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Russia

НОВЫЙ ПОДХОД К АРТРОДЕЗИРОВАНИЮ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ

Хабибянов Р.Я.

*Государственное автономное учреждение здравоохранения
«Республиканская клиническая больница Министерства
здравоохранения Республики Татарстан», Россия*

Малеев М.В.

*Государственное автономное учреждение здравоохранения
«Республиканская клиническая больница Министерства
здравоохранения Республики Татарстан», Россия*

Скворцов А.П.

*Государственное автономное учреждение здравоохранения
«Республиканская клиническая больница Министерства
здравоохранения Республики Татарстан», Россия*

Бебезов С.И.

*Государственное автономное учреждение здравоохранения
«Республиканский клинический онкологический диспансер им. проф. М.З. Сигала Министерства
здравоохранения Республики Татарстан», Россия*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6980269>

Abstract

The paper presents an original technique for the treatment of post-traumatic deforming sacroiliac arthrosis, as well as fresh and chronic injuries of the sacroiliac joints using an external fixation device. The algorithm for applying the technique is described in detail. The technique is easy to implement. The external fixation device is assembled from the elements of a standard set of the Ilizarov apparatus. The elements of the device are attached to the pelvic bones, taking into account the biomechanics of the interaction of the components of the pelvic ring, which allows dynamic compensation of compression in the posterior pelvis to achieve arthrodesis in the sacroiliac joint.

Аннотация

В работе представлена оригинальная методика лечения посттравматического деформирующего артроза крестцово-подвздошных, а также свежих и застарелых повреждений крестцово-подвздошных сочленений с использованием аппарата внешней фиксации. Алгоритм применения методики подробно описан. Методика проста в реализации. Аппарат внешней фиксации собирается из элементов стандартного набора аппарата Илизарова. Элементы аппарата крепятся к тазовым костям с учетом биомеханики взаимодействия составляющих тазового кольца, что позволяет в динамике восполнять компрессию в задних отделах таза для достижения артродезирования в крестцово-подвздошном сочленении.

Keywords: sacroiliac joint, surgical treatment

Ключевые слова: крестцово-подвздошное сочленение, хирургическое лечение

Переломы костей таза относятся к наиболее тяжелым повреждениям опорно-двигательной системы человека. Травмы, обычно, сопровождаются

шоком, обширной кровопотерей. В последующем такие травмы приводят к стойкой инвалидности в 30-60% случаев [1, с . 533].

Практика показала, что при ротационно-нестабильных повреждениях таза (типа В) эффективным является применение внеочагового остеосинтеза. В некоторых случаях при вертикально-нестабильных переломах таза (типа С) внеочаговый остеосинтез также является эффективным [2, с. 64]. При лечении стойких приобретенных деформаций тазового кольца широкое применение находит чрескостный остеосинтез [3, с. 58; 4, с. 160]. Его применение позволяет в полном объеме реализовать «Эффект Илизарова» [5, с. 125; 6, с. 25].

Достаточно часто перелом костей таза с дезинтеграцией задних отделов приводит к посттравматическому деформирующему артрозу крестцово-подвздошного сочленения, который, в большинстве случаев, сопровождается болевым синдромом и статико-динамическими нарушениями в нижних конечностях.

Травматологами-ортопедами в клинической практике используется ряд хорошо известных способов артродезирования крестцово-подвздошных сочленений [7, с. 254; 8, с.38; 9, с. 52; 10, с. 62]. Они обладают рядом недостатков. Это, сравнительно, высокая травматичность, необходимость в длительной иммобилизации пациента, невозможность регулировки компрессии в сочленении в процессе лечения, достаточно высокое количество неудовлетворительных исходов лечения.

С учетом вышесказанного назрела необходимость в разработке новых подходов к хирургическому восстановлению тазового кольца. На основе известных, хорошо зарекомендовавших себя, методов и схем остеосинтеза необходимо обеспечить устойчивую, локальную, регулируемую (в случае необходимости) компрессию в задних отделах таза. Это даст возможность обеспечить необходимую эффективность артродезирования крестцово-подвздошного сочленения, стабилизацию тазового кольца в целом.

В травмцентре ГАУЗ «РКБ МЗ РТ» разработана оригинальная методика лечения посттравматического деформирующего артроза крестцово-подвздошных сочленений, основанная на применении элементов стандартного аппарата внешней фиксации. Показаниями к применению данной методики являются посттравматический деформирующий артроз крестцово-подвздошных сочленений

со стойкими стато-динамическими нарушениями, а также свежие и застарелые повреждения крестцово-подвздошных сочленений.

За последние 7 лет эта методика применялась у 46 пациентов, поступивших в трамвцентр на сроке от 1 суток до 3 недель после травмы. 8 пациентов были прооперированы по поводу застарелых повреждений со сроком 1 год и более. Во всех случаях получены хорошие результаты лечения.

На практике эта методика реализуется следующим образом.

Пациент располагается на операционном столе на животе. Производится разрез длиной около 2 см. в проекции средней трети крестцово-подвздошного сочленения, вдоль этого сочленения. В задней части крестцово-подвздошной связки тупым инструментом формируется канал, направленный в полость сочленения. Производится тщательный кюретаж суставных поверхностей крестцово-подвздошного сочленения (например, распатором или ложкой Фолькмана). Образовавшаяся полость тщательно промывается. Устанавливают дренаж. Дренаж должен быть установлен таким образом, чтобы при создании компрессии в задних отделах таза в процессе послеоперационного ведения пациента, не произошло ущемление дренажа. После этого операционная рана ушивается.

Пациент укладывается на спину. Под поясницу подкладывается валик соответствующего размера. В этом положении производится второй этап оперативного вмешательства. Если оперируются повреждения крестцово-подвздошных сочленений (свежие и застарелые), этот этап является единственным.

В тело подвздошной кости, через гребни, вводят по три резьбовых стержня на глубину 5-7 см. При этом необходимо ориентироваться на позвонки S2, S3, потому что в этой области расположена ось низкоамплитудного движения в крестцово-подвздошных сочленениях (рис. 1, 2). С этой целью через разрез длиной 4-5 мм, который осуществляется по гребню подвздошной кости, шилом Ø 4-5 мм формируется костный канал между наружным и внутренним кортикальными слоями подвздошной кости (обычно его длина составляет 5-7 см).

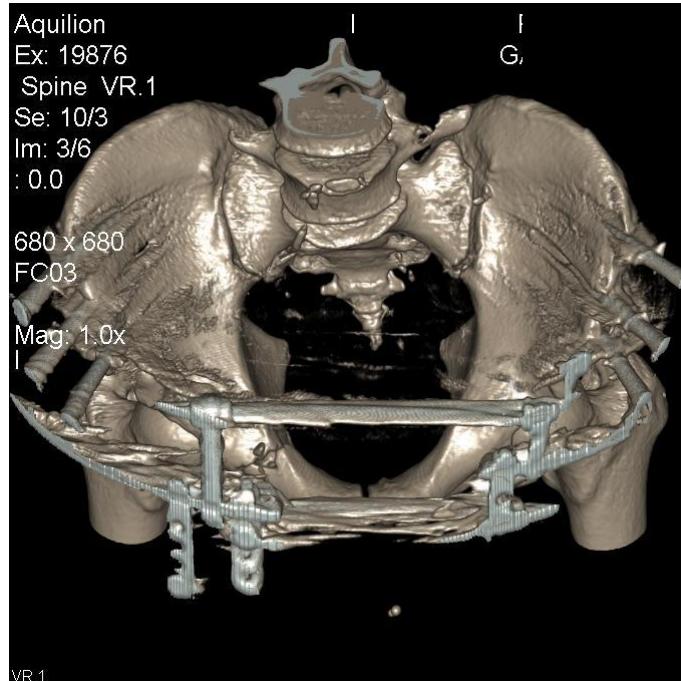


Рис. 1. Компоновка аппарата внешней фиксации. Вид спереди. 3-Дреконструкция РКТ.

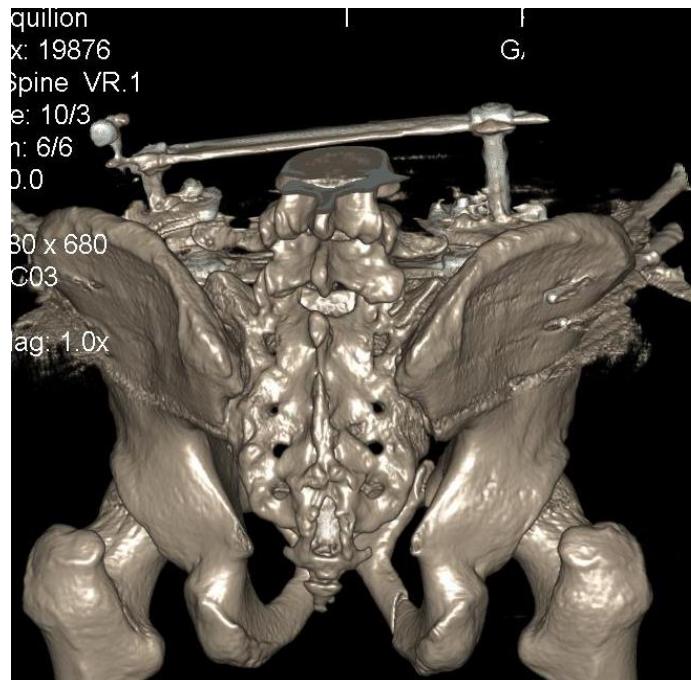


Рис.2. Компоновка аппарата внешней фиксации. Вид сзади. 3-Дреконструкция РКТ.

Проксимальнее этого канала аналогичным техническим приемом формируются два канала по ходу гребней подвздошных костей на 1 см и 2 см. В сформированные таким образом каналы устанавлива-

ваются резьбовые стержни 2, на которых позже будет собираться аппарат внешней фиксации (рис. 3, 4). В процессе установки стержней производится контроль надежности установки.

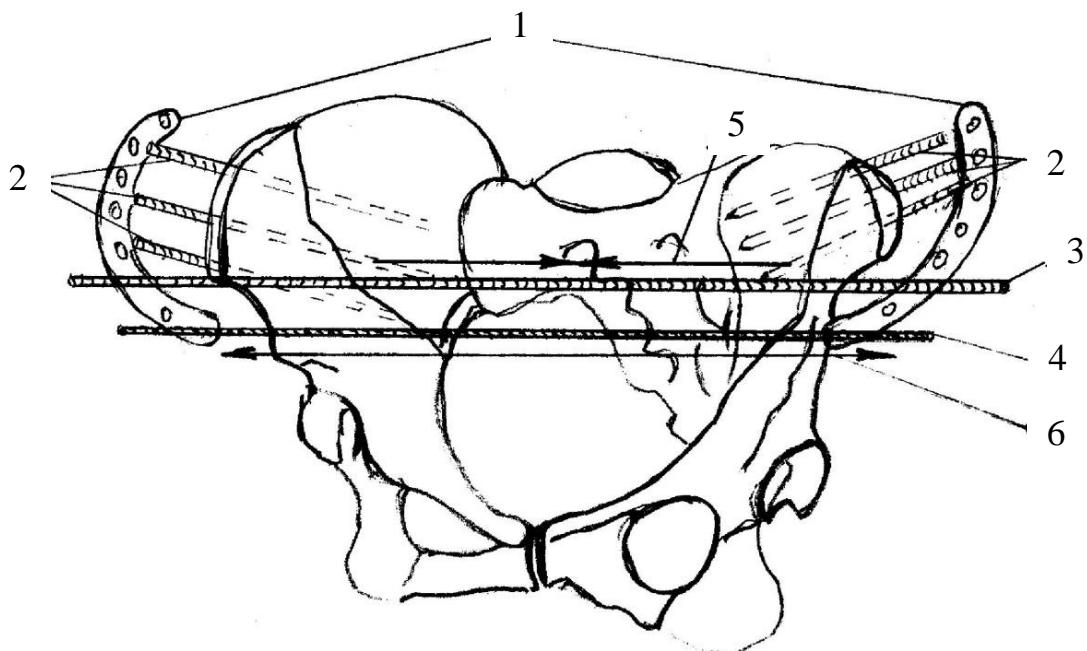


Рис. 3. Схема аппарата внешней фиксации. Вид спереди.

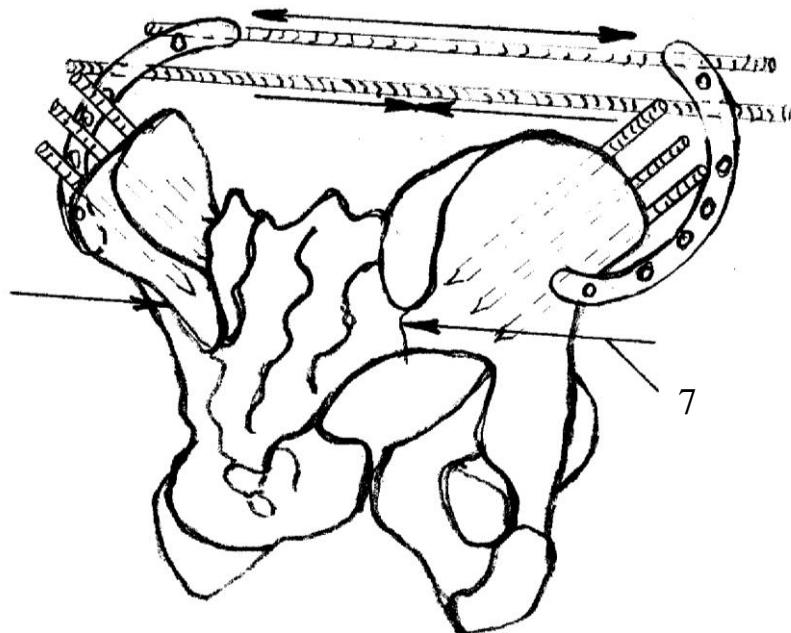


Рис. 4. Схема аппарата внешней фиксации. Вид сзади.

Сначала устанавливается стержень в области передней верхней ости подвздошной кости, затем, проксимальнее – два других стержня. На этих стержнях размещаются полукольцевые сектора тазовых дуг длиной 10-15 см(1), входящие в стандартный комплект аппарата Илизарова. Установленные на стержнях 2 полукольцевые опоры 1 соединяют между собой резьбовыми штангами 3 и 4. Штанги располагаются перед тазом, в горизонтальной плоскости, параллельно друг другу, на расстоянии до 3 см. В процессе послеоперационного ведения пациента эти штанги позволяют реализовать восполняющую компрессию в задних отделах таза пациента.

Представленная компоновка аппарата внешней фиксации дает возможность оптимизировать

его размеры и вес, и, в то же время, создать эффективную рычажную систему для стабилизации тазового кольца.

Регулировка установленной конструкции осуществляется следующим образом. Сначала задается компрессия в задних отделах таза во фронтальной плоскости. Для этого посредством вращения гаек, расположенных на штанге 3, сближают полукольцевые опоры в направлении 5. Затем компрессия усиливается, что достигается на счет напряжения штанги 4, которое реализуется разведением опор с помощью гаек в направлении 6 (рис. 3).

Таким образом, путем сближения полукольцевых опор 1 по штанге 3 в направлении 5 и за счет

разведения опор штангой 4 в направлении 6, реализуется возможность регулирования компрессионных усилий в задних отделах таза в направлении 7.

Выше было указано, что стержни 2 вводятся с ориентацией на позвонки S2, S3. Как известно, в этой зоне находится ось малоамплитудного движения крестцово-подвздошных сочленений [10, с. 62] и уравновешены моменты сил, действующих на тазовое кольцо в краиальном и каудальном направлениях. Размещение стержней 2 с ориентацией на позвонки S2, S3 позволяет обеспечить минимальное механическое воздействие на подвздошную кость при репозиции гемипельвиса. Введение стержней 2 с использованием такой методики снижает вероятность дополнительных повреждений подвздошных костей. Появляется возможность с минимальными усилиями достичь репозиции костей таза, а также создать оптимальные условия для работы узлов аппарата внешней фиксации, а именно - минимизировать нагрузки на аппарат при уравновешенном, после репозиции, тазе [11, с. 296].

Представленная схема аппарата с использованием полукольцевых опор с каждой стороны таза, с установкой стержней на подвздошные кости, позволяет реализовать требования общей концепции аппарата внешней фиксации для таза. При этом создается возможность получения устойчивой, локальной, а при необходимости, регулируемой в процессе лечения, компрессии в задних отделах таза. Все это, в конечном итоге, обеспечивает высокую эффективность артродезирования крестцово-подвздошного сочленения и стабилизацию тазового кольца в целом.

Таким образом, описанная методика позволяет производить артродезирование крестцово-подвздошного сочленения в режиме поддерживаемой (восполняемой) в динамике компрессии в задних отделах таза. Восполняемая компрессия в задних отделах таза, в свою очередь, позволяет достичь эффективного артродезирования в крестцово-подвздошном сочленении, которое, обычно, сопровождается купированием болевого синдрома.

Через сутки после операции начинается активизация пациента. Под контролем медицинского персонала пациент садится в постели, опускает ноги. При отсутствии ортостатических явлений, пациент встает, держась за раму Балканского (или аналогичную конструкцию). Если пациент чувствует себя нормально, то он самостоятельно встает несколько раз в течение дня. Со 2 дня пациент перемещается с помощью костылей, контролируя нагрузку на конечность со стороны поврежденного заднего отдела таза.

На 5 день после операции осуществляется рентгенография таза в стандартных проекциях. В случае нормального состояния тазовых костей и отсутствия проблем с кожным покровом вокруг установленных стержней, больной выписывается на амбулаторное лечение.

Через 8-10 недель после операции производится рентгенография таза в стандартных проекциях. В случае нормального состояния в области

крестцово-подвздошного сочленения проводится клиническая проба. Клиническая проба состоит в следующем. Производится демонтаж соединений между опорами. Затем пациент, примерно, 1 час ходит с опорой на кости и без опоры. В случае отсутствия посторонних ощущений производится демонтаж оставшихся частей стержневого аппарата. При возникновении неприятных ощущений (боль, субъективно – ограниченная опороспособность нижней конечности) производится монтаж соединений, пациент направляется на долечивание. Рентгенконтроль и демонтаж аппарата производятся на более поздних сроках.

На наш взгляд, предложенная методика лечения посттравматического деформирующего артроза крестцово-подвздошных сочленений, а также при лечении свежих и застарелых повреждений крестцово-подвздошных сочленений, обладает следующими преимуществами:

1. Оперативное вмешательство, в ходе которого осуществляется закрытый остеосинтез, не сопровождается серьезной кровопотерей.

2. Аппарат внешней фиксации, который может быть легко наложен для стабилизации отломков даже в условиях шоковой операционной, позволяет производить окончательную репозицию вне операционной.

3. Методика позволяет в динамике восполнять компрессию в задних отделах таза для достижения артродезирования в крестцово-подвздошном сочленении.

4. Пациенты рано активизируются - со 2 дня после операции они встают и перемещаются с дополнительной опорой, например, костылями (при отсутствии сочетанных и сопутствующих патологий).

5. Методика основана на использовании стандартных конструктивных элементов из набора аппарата Илизарова, проста в выполнении, не требует дорогостоящих расходных материалов и специализированного инструментария.

Клинический пример

Больная Д., 53 года. После ДТП лечилась консервативно (скелетное вытяжение) в одной из больниц г. Казани по поводу закрытого чрезвертлужного перелома справа со смещением. Через 9 месяцев после выписки обратилась в травмцентр ГАУЗ «РКБ МЗ РТ» с жалобами на боли в области правого тазобедренного сустава, неопорность правой нижней конечности.

Пациентке был произведен закрытый остеосинтез аппаратом внешней фиксации. Через 9 недель после операции произведен демонтаж аппарата (рис. 5). Окончательный диагноз - Сросшийся чрезвертлужный перелом справа со смещением. Посттравматический коксартроз справа III-IVст. Укорочение правой нижней конечности до 2 см. Выраженный болевой синдром.

Через 6 месяцев демонтажа аппарата произведено эндопротезирование тазобедренного сустава с установкой на вертлужную впадину укрепляющего кольца Буршнейдера.



Рис.5. Больная Д., 53 года. После демонтажа аппарата внешней фиксации.

После операции эндопротезирования пациентку начали беспокоить боли в области правого тазобедренного сустава, а также - в области правого крестцово-подвздошного сочленения. Углубленное обследование выявило нестабильность тазового компонента эндопротеза, ложный сустав в зоне

бывшего перелома вертлужной впадины, застарелое повреждение правого крестцово-подвздошного сочленения. Через 9 месяцев после операции эндопротезирования по разработанному способу произведен артродез правого крестцово-подвздошного сочленения в аппарате внешней фиксации (рис. 6).

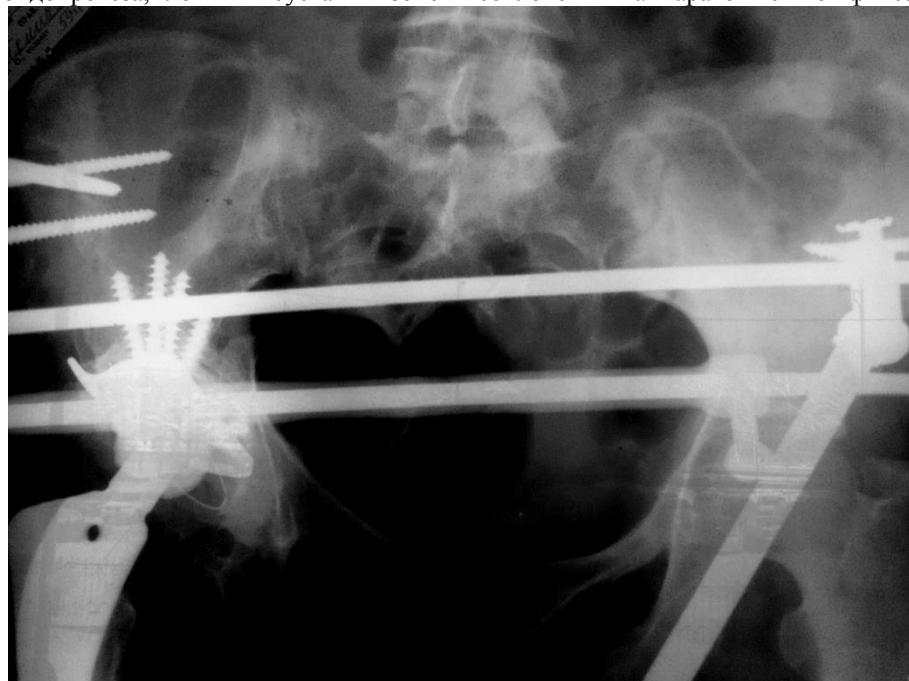


Рис. 6. Больная Д., 53 года. Состояние после артродеза.

Демонтаж аппарата по показаниям произведен через 8 недель после операции. Через 4 месяца после демонтажа аппарата рентгенологически определяется сросшийся чрезвертлужный перелом

справа, состоявшийся артродез правого крестцово-подвздошного сочленения (рис. 7).



Рис. 7. Больная Д., 53 года. Состояние через 4 месяца после демонтажа аппарата. Сросшийся чрезвертлужный перелом справа, артродез правого крестцово-подвздошного сочленения.

Список литературы:

1. Ziran B.H., Chamberlin E., Shuler F.D. et. all. Delays and difficulties in the diagnosis of lower urologic injuris iv the context of pelvic fractures // J.Trauma. – 2005. - №58.
2. Шлыков И.Л., Кузнецова Н.Л., Агалаков М.В. Оперативное лечение пациентов с повреждениями тазового кольца// Новые технологии в травматологии и ортопедии». – 2009. - №3.
3. Андреев П.С., Хабибьянов Р.Я. Способ лечения деформаций тазового кольца. Патент № 2370232.Опубл. 20.10.2009
4. Андреев П.С., Хабибьянов Р.Я. Оперативная коррекция фиксированной деформации таза у детей // Практическая медицина. – 2011. - №7(55).
5. Дьячков А. Н. Экспериментальное обоснование применения чрескостного остеосинтеза в хирургии плоских костей свода черепа: дис. ... д-ра мед. наук.– Курган, 1997.
6. Илизаров Г.А. Общебиологическое свойство тканей отвечать на дозированное растяжение ростом и регенерацией (эффект Илизарова) //Травматология и ортопедия. – 1989. - № 4.
7. Мовшович И.А. Оперативная ортопедия. – М.: Медицина, 1983.
8. Кавалерский Г.М., Донченко С.В., Слиняков Л.Ю., Черняев А.В., Калинский Е.Б., Бобров Д.С. Способ артродеза крестцово-подвздошного сочленения. Патент РФ № 2428136. Опубл. 10.09.2011.
9. Шапот Ю.Б., Бесаев Г.М., Тания С.Ш., Харютин А.С., Багдасарянц В.Г., Дзодзуашвили К.К. Способ лечения повреждений крестцово-подвздошного сочленения. Патент РФ № 2381759. Опубл. 20.02.2010.
10. Хабибьянов Р.Я. Аппарат внешней фиксации для лечения повреждений тазового кольца. Общая концепция// Практическая медицина. – 2012. - №8 (64).
11. Лесгафт П.Ф. Избранные труды по анатомии. – М.: Медицина, 1968.

ESOPHAGEAL ADENOCARCINOMA: DEFINITION, CLASSIFICATION, EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY, PATHOGENESIS**Burmistrov M.***Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, Russia***АДЕНОКАРЦИНОМА ПИЩЕВОДА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ,
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ****Бурмистров М.В.***Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан,
Россия*<https://doi.org/10.5281/zenodo.6980593>**Abstract**

The publication provides detailed information on the classification, epidemiology, etiology and pathogenesis of esophageal adenocarcinoma.

Annotation

Статья выполнен подобный обзор литературы, содержащей сведения о научных взглядах на классификацию, эпидемиологию, этиологию и патогенез аденоцирномы пищевода.

Keywords: adenocarcinoma of the esophagus, esophageal adenocarcinoma, tumors of the esophageal-gastric junction, etiology and pathogenesis of malignant neoplasms of the esophagus.

Ключевые слова: аденоцирнома пищевода, опухоли пищеводно-желудочного перехода, этиология и патогенез злокачественных новообразований пищевода.

Определение и классификация. Аденокарцинома пищевода (АП) – злокачественное новообразование (ЗНО), отличающееся крайне неблагоприятным прогнозом, что принято связывать с поздним выявлением, обычно, после достижения запущенных стадий. Эта особенность АП привела к тому, что в последнее время ведется большое количество исследований по изучению механизмов ее развития, а также заставило многих специалистов принять тезис о необходимости тщательного агрессивного наблюдения за пациентами с ПБ и ГЭРБ [8-12].

Классификация аденоцирном кардиоэзофагеальной области, включающих в себя в том числе и АП, предложена J.R. Siewert и A.H. Holscher в 1996 году [13]. Она основана на 2 параметрах: гистологическом строении опухоли (аденоцирнома) и локализации ее анатомического центра относительно пищеводно-желудочного перехода (ПЖП). Эта система рекомендована согласительной конференцией Международной ассоциации по раку желудка и Международного общества по заболеваниям пищевода и характеризуется простотой и высокой воспроизводимостью.

Классификация Зиверта разделяет аденоцирномы ПЖП на 3 типа (рис. 1):

- I тип: аденоцирнома дистального отдела пищевода, с расположением центра в пределах от 1 до 5 см выше ПЖП (Z-линии) с возможностью распространения через последнюю в сторону желудка (собственно АП);

- II тип: истинная аденоцирнома ПЖП (истинный рак кардии), центр опухоли расположен в пределах от 1 см проксимально до 2 см дистально ПЖП (Z-линии);

- III тип: рак с локализацией центра опухоли в субкардиальном отделе желудка (от 2 до 5 см дистально от Z-линии) и возможным вовлечением дистальных отделов пищевода (аденоракицома желудка с переходом на пищевод).

Важность дооперационной идентификации типа опухоли заключается в возможности планирования объема операции и определения хирургического доступа.

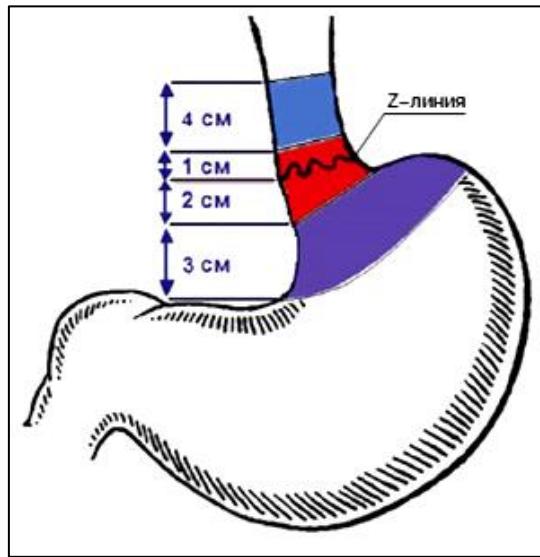


Рис. 1 Классификация аденоциркуном пищеводно-желудочного перехода по J.R.Siewert

Изучение клинико-морфологических особенностей аденокарцином ПЖП, проведенная J.R.Siewert и соавторами на основании анализа результатов диагностики и лечения 1002 больных, позволило выявить особенности разных типов опухолей:

Тип I: в 80 – 100% развивается из пищевода Барретта. Значительно преобладает кишечная форма опухоли по классификации Lauren. Редко дает прорастание с выходом на серозу (адвентицию).

Тип II: в большинстве случаев развивается из эпителия кардиального отдела желудка, редко из пищевода Барретта (распространенность ПБ при II типе составляет 10%). Преобладает диффузная форма опухоли по классификации Lauren. Самый низкий среди всех трех типов удельный вес опухоли с прорастанием досерозы (29%).

Тип III: одна из формproxимального рака желудка. Кишечная метаплазия эпителия пищевода для этого типа не характерна (распространенность пищевода Барретта 2%). Наиболее неблагоприятная морфологическая характеристика среди всех трех типов: наибольшая среди 3 типов частота недифференцированных и диффузных форм, инвазии

серозной оболочки, лимфогенных и отдаленных метастазов[13-15].

При этом, по мнению авторов классификации, а также практических специалистов, АП (I типа по Зиверту) принципиально отличаются от аденоцирцином ПЖП II и III типа по Зиверту по своим клинико-морфологическим свойствам и по предпочтительной хирургической тактике (таблица 1)[15,16]. Имеются выраженные различия в лимфатическом оттоке в зависимости от типа опухоли по классификации Зиверта, что опять таки принципиальным образом влияет на прогноз и выбор тактики хирургического лечения. Регионарные лимфоузлы для АП - бифуркационные, заднемедиастинальные, паракардиальные и лимфатические узлы по ходу левой желудочной артерии. При аденоцирцинах ПЖП II и III типа по Зиверту регионарными являются перигастральные и забрюшинные лимфатические узлы чревного ствола и его ветвей, а также нижние паразофагеальные лимфатические узлы. Также описаны различия в частоте метастазирования в лимфатические узлы на ранних стадиях опухолевого процесса: АП метастазирует на ранних стадиях чаще, чем в 7% случаев, тогда как опухоли II и III - в 24% [15].

Таблица 1

Отличия adenокарциномы пищевода от adenокарциномпищеводно-желудочного перехода и кардии

Сравниваемый параметр	Аденокарцинома пищевода (I тип)	Аденокарцинома ПЖП (II тип) и adenокарциномакардии (III тип)
Связь с ГЭРБ и ПБ	В 80-100% случаев сочетается с ПБ и в большинстве случаев развивается на фоне ГЭРБ из метаплазированного эпителия пищевода	Сочетается с ПБ в 2-10% случаев, в большинстве случаев развивается из эпителия кардии
Форма по классификации Lauren	Значительно преобладает кишечная форма опухоли по классификации Lauren.	Преобладает диффузная форма опухоли по классификации Lauren
Клинические особенности	Редко дает прорастание с выходом на серозу (адвентицию), регионарное метастазирование на ранних стадиях в 7 % случаев	Высокая частота тяжелых форм: недифференцированных и низкодифференцированных с регионарными и отдаленными метастазами, проспастаниемсерозы, в 24% случаев метастазирует в регионарные лимфоузлы на ранних стадиях
Регионарные лимфоузлы	Бифуркационные, заднемедиастинальные, паракардиальные и лимфатические узлы по ходу левой желудочной артерии	Перигастральные, забрюшинные лимфатические узлы чревного ствола и его ветвей, нижние паразофагеальные лимфатические узлы

Таким образом, АП представляет собой отдельное злокачественное образование ПЖП, имеющее ярко выраженные клинические, морфологические и прогностические отличия от других adenокарцином данной области, связанные, по-видимому, с происхождением из метаплазированного плоского эпителия пищевода. Указанные отличия являются причиной того, что АП требуют применения особой лечебной тактики, в частности специфического подхода к выбору техники хирургического вмешательства.

Историческая справка. Корреляция между присутствием в пищеводе цилиндрического эпителия и adenокарциномой пищевода (АП) впервые была описана в 1952 году Morson and Belcher [1]. Впервые предположил наличие причинной связи между пищеводом Барретта (ПБ) и АП R. Adler в 1963 году. Но доказано это предположение было только в 1975 году Naef и соавторами, опубликовавшими результаты большой серии наблюдений, иллюстрирующих взаимосвязь гастро-эзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ), ПБ и АП [2-4].

В 1970 году Trier дал подробную гистологическую характеристику специализированного кишечного метапластического эпителия, который впоследствие и стали считать основным субстратом для развития АП [5]. Даже в 1980-х годах АП еще считалась крайне редким заболеванием, однако, с 1976 по 1988 годы заболеваемость АП выросла в 3 раза и продолжала расти до настоящего времени [6,7].

Эпидемиология. Несмотря на то, что АП довольно редкое заболевание в общей популяции, заболеваемость АП неуклонно растет в Европе и США [17]. Еще в середине 20-го века подавляющее большинство ЗНО пищевода представляло собой плоскоклеточный рак, а АП встречалась настолько

редко, что эксперты ставили под сомнения сам факт ее существования [18].

За последние 20 лет заболеваемость плоскоклеточным раком пищевода практически не изменилась, а заболеваемость АП и ПЖП выросла в 3-5 раз [11,19-22]. Например, среди белых мужчин в США она выросла в 4 раза с середины 1970-х до конца 1990-х гг. [23]. Анализ доступных данных указывает на то, что заболеваемость АП в этой популяции росла быстрее, чем любым другим ЗНО, хотя и с более низкого исходного уровня [23,24]. В США АП является самым быстрорастущим среди всех злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта [24,25]. Аденокарциномы ПЖП и АП занимает шестое место среди причин смерти от злокачественных новообразований во всем мире [14,15].

Причины столь значительного роста заболеваемости АП в популяции по большей части остаются неизвестными, являясь предметом интенсивных исследований. Lagergren и коллеги [26] сравнили частоту применения лекарственных препаратов, расслабляющих нижний пищеводный сфинктер (НПС), способствуя рефлюксу, таких, как антихолинергические средства, с заболеваемостью АП. У пациентов, которые применяли препараты этих типов в течение 5 и более лет, заболеваемость АП была в 3,8 раз выше по сравнению с пациентами, никогда не принимавшими эти лекарства. Авторы подсчитали, что если предложить наличие причинной связи, то 10% всех случаев АП в популяции могут быть связаны с приемом препаратов.

Другие исследователи предположили, что рост заболеваемости АП может быть результатом снижения инфицированности Helicobacter Pylori. Они ссылались на то, что хеликобактерная инфекция может обладать протективным действием при ГЭРБ, препятствующим развитию ПБ и АП [19].

Наблюдение, проведенное в Великобритании между 1992 и 1996 гг. указывает на то, что стандартизированная по возрасту ежегодная заболеваемость АП составляла 5,24 на 100000 населения. В том же исследовании было выявлено, что заболеваемость АП среди мужчин в 5 раз выше, чем среди женщин [27]. В проспективных исследованиях, включавших пациентов с длинным сегментом ПБ, заболеваемость АП составила от 0,25% до 1,9% в год (для пациентов из этой популяции) [28].

Заболеваемость АП в течение жизни у пациентов с ПБ оценивается интервалом от 0,2% до 2,1% в год [29], в более поздней публикации приводится уточненная цифра: 0,5% в год [30]. По данным отечественных авторов, распространность adenокарциномы в ПБ (аденокарциномы Барретта) составляет в среднем около 10%, при этом в США adenокарцинома Барретта имеет самые высокие темпы прироста

из всех злокачественных новообразований: за последние 10 лет заболеваемость среди белых мужчин увеличилась на 100% [31-34].

Распространенность рака пищевода (и АП и плоскоклеточного рака) составляет порядка 3,3 на 100000 в общей популяции [23], а adenокарцинома в настоящее время составляет около половины всех раков пищевода в США [18]. АП наиболее распространена среди белых мужчин. В 1975 г. В США заболеваемость АП на 100000 населения в год составляла 0,7 для белых мужчин и 0,4 для представителей черной расы. При этом, к 1995 г. заболеваемость выросла до 3,2 у белых мужчин и только до 0,6 – у черных. Наибольший прирост отмечался в группе старше 65 лет (в среднем в 4 раза).

Для сравнения: заболеваемость в группе белых мужчин младше 65 лет выросла только в 2 раза (таблица 2) [23].

Таблица 2

Заболеваемость adenокарциномой пищевода с 1974 по 1994 гг. у белых мужчин			
Возраст (лет)	1974-1980	1981-1987	1988-1994
Младше 55	1,0	1,4	2,3
55-64	1,0	1,3	2,3
65-74	1,0	2,4	4,5
75 и старше	1,0	2,0	3,8

Этиология. Несмотря на недостаток информации, позволяющей подтвердить прямую связь между гастро-эзофагеальным рефлюксом (ГЭР) и ПБ, доступные данные позволяют однозначно связать АП с тяжестью рефлюкса и длиной сегмента ПБ [35]. Некоторые гипотезы предполагают, что риск АП может не зависеть от ПБ, вместо этого быть напрямую связанным с симптомами ГЭР [17,36].

Большинство случаев АП развиваются у мужчин старше 55 лет [37-42], что указывает на необходимость учитывать генетические факторы при оценке риска. Хотя доказательная база, касающаяся прямой связи АП и ГЭР достаточна скучная, информация о пациентах с АП указывает на наличие сильной связи с анамнезом кислотного рефлюкса, рефлюкс-эзофагита (РЭ), грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) и дисфагии [20]. Причем, у пациентов с длительным анамнезом тяжелого ГЭР риск развития АП особенно высок, с тенденцией к

повышению с увеличением частоты и продолжительности эпизодов рефлюкса [17].

Установлено, что хронический ГЭР является основной причиной развития ПБ. Так как ПБ однозначно связан с АП, кажется логичным, что ГЭРБ может играть важную роль в формировании риска и патогенезе АП. Lagergren и коллеги [17] провели популяционное исследование по методике случай-контроль по изучению связи между ГЭРБ и adenокарциномой пищевода и ПЖП с привлечением 1438 пациентов из Швеции. 451 пациент с АП представляли 85% всех подтвержденных случаев этого заболевания в Швеции за период исследования. Среди участников исследования, страдающих от изжоги и других симптомов ГЭРБ не реже 1 раза в неделю, риск развития АП примерно в 8 раз превосходил такой среди участников, не имеющих таких симптомов. Авторы также обнаружили, что увеличение тяжести и продолжительности симптомов коррелировала с повышением риска развития АП (таблица 3).

Таблица 3

Риск развития adenокарциномы пищевода в зависимости от частоты, тяжести и продолжительности симптомов гастроэзофагеальной рефлюксной болезни

	Количество участников в группе контроля (%)	Число пациентов с АП (%)	Стандартизированное соотношение шансов (95% ДИ)
Частота симптомов ГЭРБ			
Нет симптомов	685 (84)	76 (40)	1,0
1 раз в неделю	95 (12)	37 (20)	5,1 (2,8-9,4)
2-3 раза в неделю	16 (2)	35 (19)	6,3 (3,8-10,3)
Более 3 раз в неделю	24 (3)	41 (22)	16,7 (8,7-28,3)
Всего	820 (100)	189 (100)	
Тяжесть симптомов ГЭРБ в баллах			
Нет симптомов	685 (84)	76 (40)	1,0
1-2 балла	58 (7)	10 (5)	1,4 (0,7-3,0)
2,5-4 балла	43 (5)	39 (21)	8,1 (4,7-16,1)
4,5-6,5 баллов	34 (4)	64 (34)	20,0 (11,6-34,6)
Всего	820 (100)	189 (100)	
Продолжительность симптомов ГЭРБ			
Нет симптомов	685 (84)	76 (40)	1,0
Менее 12 лет	41 (5)	31 (16)	7,5 (4,2-13,5)
12-20 лет	67 (8)	42 (22)	5,2 (3,1-8,6)
Более 20 лет	27 (3)	40 (21)	16,4 (8,3-28,4)
Всего	820 (100)	189(100)	

К примеру, человек с тяжестью симптомов ГЭРБ от 1 до 2 баллов имел шансы заболеть АП в 2 раза большие, чем не имеющий симптомов ГЭРБ, а пациент с тяжестью симптомов 4,5-6,5 баллов - в 20 раз большие.

В другом исследовании по изучению взаимосвязи между АП и симптомами ГЭРБ, проведенном Chouw коллегами [20], были получены сравнимые результаты. Исследователи собрали информацию из медицинской документации 196 пациентов с АП и сравнили ее с информацией о 196 членах контрольной группы. Пациенты с анамнезом ГЭРБ от 1 до 5 лет имели соотношение шансов развития АП 1,2. Для пациентов, которые имели симптомы в течение 5 и более лет соотношение шансов развития АП составило 2,5.

Таким образом, ГЭРБ представляет собой важный, дозозависимый фактор риска развития adenокарциномы пищевода и ПЖП [17].

Среди различных факторов окружающей среды, которые могут повышать риск заболевания АП, можно выделить прием лекарственных препаратов, снижающих тонус НПС [26]. Роль употребления алкоголя и курения однозначно не выяснена, однако считается, что они могут вносить определенный вклад в развитие АП [43].

Результаты объемного метаанализа показали, что существует сильная связь между ожирением и АП [44], хотя авторы метаанализа отмечают, что соотношения шансов, имеющиеся в доступных публикациях на эту тему, могут быть умеренно завышены.

Хорошо известна и общепризнана связь между ПБ и АП. Исследование с участием пациентов с ПБ показало, что АП была выявлена у 4% из этих пациентов при первой же эндоскопии либо в течение 6 месяцев наблюдения [28]. Во время курса лечения, в течение 4,8 лет, средний риск развития АП у больных с ПБ составил 1 на 208 пациенто-лет наблюдения, то есть несколько ниже, чем в предыдущих исследованиях [45].

В публикации, посвященной результатам проведенного метаанализа оценки относительного риска развития АП при обычном ПБ и при коротком сегменте ПБ, включавшего 1218 пациентов, не было выявлено географических различий в риске развития АП на фоне ПБ, однако, было обнаружено, что имеются данные о том, что короткий сегмент ПБ связан с меньшим риском заболевания АП (рисунок 2)[46].

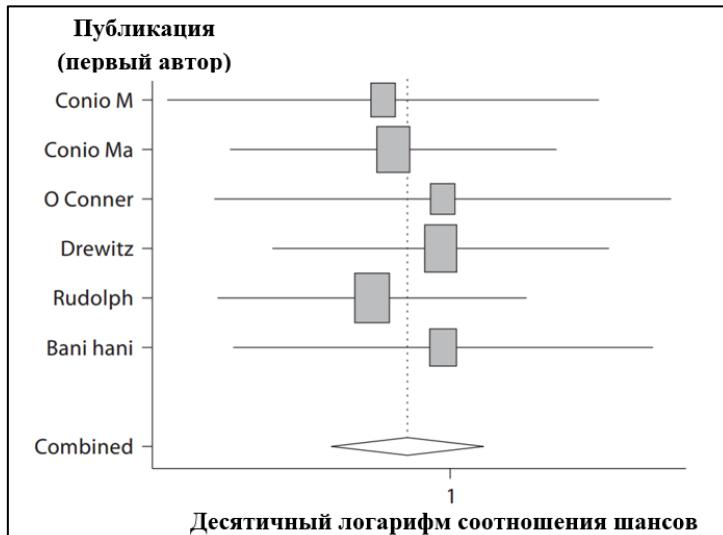


Рис.2 Относительный риск развития аденоракиомы пищевода у пациентов с коротким сегментом ПБ по сравнению с риском у пациентов с длинным сегментом

Результаты проведенных исследований указывают на существование определенного риска развития АП на фоне короткого сегмента ПБ, но эти исследования не включают пациентов с кишечной метаплазией эпителия ПЖП и кардии. В результате возникает противоречие в отношении к длине сегмента ПБ, как к фактору риска [8].

Хотя присутствие кишечной метаплазии, как таковой, представляет собой предраковое состояние, намного выше шансы заболеть АП у пациентов с дисплазией на фоне ПБ. И эти шансы резко возрастают с ростом тяжести дисплазии [47].

Shaheen и соавторы задались вопросом существует ли статистический сдвиг (дефект, погрешность) в существующих публикациях, посвященных риску развития АП при ПБ. Авторы проанализировали все оценки этого риска, опубликованные между 1966 и 1998 гг. и выяснили, что в небольших по объему исследованиях были получены более высокие оценки риска, чем в более крупных. Было сделано заключение, что выраженность корреляции между ПБ и АП может быть сильно завышена [30].

По мере роста заболеваемости АП некоторые исследователи начали задаваться вопросом, являются ли пациенты с ПБ единственными представителями больных ГЭРБ, имеющими повышенный риск развития малигнизации. В последние годы появились сообщения о связи между длительным течением ГЭРБ и АП (среднее соотношение шансов по сравнению со здоровыми индивидами 7,7). Риск был пропорционален тяжести, частоте и продолжительности симптомов ГЭРБ [17].

Также выдвинуто предположение, что определенный вклад в рост заболеваемости АП вносит эрадикация *H.Pylori*. Основанием служит наблюдение обратной связи между инфекцией *H.Pylori* и развитием ПБ и АП [48]. Однако отсутствуют надежные подтверждения того, что снижение распространенности инфекции *H.Pylori* и рост заболеваемости АП причинно связанны, а подобные

наблюдения могут являться отражением особенностей эпидемиологии ГЭРБ и хеликобактерной инфекции [49].

Таким образом, разные исследователи относят к этиологическим факторам и факторам риска развития АП:

- ПБ, особенно длинный сегмент;
- дисплазия на фоне ПБ, в особенности тяжелой степени;
- ГЭРБ, в особенности с анамнезом более 10 лет и тяжелым течением;
- ГПОД;
- мужской пол;
- возраст старше 55 лет;
- частота и продолжительность симптомов ГЭРБ;
- ожирение;
- прием лекарственных препаратов, снижающих тонус НПС;
- алкоголизм, курение.

Патогенез.АП считается наиболее поздней стадией процесса изменений в эпителии пищевода, возникающих у пациентов с ГЭРБ [17,35,50-54].

Далеко не у каждого пациента с ПБ наблюдается прогрессирование с развитием АП, но если это происходит, опухолевая прогрессия представляет собой многоступенчатый процесс: при сохранении воздействия содергимого желудка на метаплазированную слизистую вначале может развиться легкая дисплазия, прогрессирующая в тяжелую и в итоге в АП [55]. ПБ без дисплазии прогрессирует до тяжелой дисплазии у 5% пациентов в течение 5 лет. В то время, как легкая дисплазия на фоне ПБ прогрессирует до тяжелой у 25% пациентов за 5 лет [47].

Существующая модель канцерогенеза предполагает, что АП последовательно проходит в своем развитии стадии кишечной метаплазии, дисплазии легкой степени (ЛД), дисплазии тяжелой степени (ТД) и инвазивной карциномы. Параллельно последовательности морфологических изменений развиваются повреждения генетического аппарата и хромосомные изменения, сопровождающиеся нарушением экспрессии генов и регуляции клеточного

цикла. Хотя последовательность этих изменений не так хорошо изучена, как, например при колоректальном раке или раке молочной железы, некоторые авторы уже предлагают схемы прогрессирования ПБ в АП на молекулярном уровне. Некоторые компоненты этих схем могут быть использованы в качестве маркеров высокого риска развития АП[56-58]. Наиболее частое повреждение генома при ПБ - инактивация гена-супрессора опухоли p16INK4A/CDKN2A (хромосома 9p21). Ген p16INK4A/CDKN2A регулирует клеточный цикл, подавляет гены CDK4 и CDK6, блокирует фосфорилирование протеина ретинобластомы Rb, предотвращая, таким образом, входжение клетки в S-фазу митоза. Инактивация обеих аллелей p16INK4A/CDKN2A считается одним из ранних событий, ведущих к пролиферации и формированию клона опухолевых клеток[57]. Инактивация p16 при АП происходит в результате мутации или делеции. Недавно описан фенотип с метилированием CG (цитозин-гуанин) участков хромосом (CIMP), это новый важный путь канцерогенеза, характеризующийся метилированием множественных участков хромосом CG, который предположительно играет важную роль в развитии АП. Считается, что изучение закономерностей гиперметилирования промотора большого количества генов, в том числе p16, APC, TIMP3 (ген-супрессор опухоли, связанный с инвазивной способностью), TERT (блокатор апоптоза), RUNX3 и HPP1, может помочь выявить независимый фактор риска прогрессирования ПБ в тяжелую дисплазию и АП[59].

Еще одноважное событие в патогенезе АП – инактивация гена p53. Было показано, что мутации гена p53 иногда обнаруживаются при метаплазии без дисплазии и при ЛД, и частота их резко возрастает при ТД и АП, присутствуя в некоторых исследованиях у 80% пациентов, с еще более высокой частотой потери гетерозиготности локуса p53. Есть основания полагать, что повреждение гена P16INK4/CDKN2A в подавляющем большинстве случаев предшествует повреждению p53. После

инактивации p53 отмечается тенденция к появлению тетрапloidных и анеупloidных клонов клеток [57, 60].

АП развивается не в эпителии Барретта как таковом, а на фоне дисплазии этого эпителия. Дисплазия – это ранее гистологическое проявление повреждения генома клетки. Обнаружение дисплазии указывает на то, что происходит пролиферация клона клеток с нарушенной дифференцировкой, и высоким риском озлокачествления[61].

Дисплазия – чисто морфологический термин. Микроскопически она определяется, как замещение кишечного эпителия «однозначно злокачественно перерожденным, но еще неинвазивным эпителием» «Неинвазивным» означает, что процесс ограничен базальной мембраной железы, в которой он развивается. Таким образом, следует различать дисплазию и инвазивный рак, особенно в его ранней или поверхностной форме, когда инвазия ограничена собственной пластинкой слизистой. Кроме того, определение дисплазии исключает любые реактивные, например, воспалительные, изменения в слизистой, которые микроскопически могут быть труднотличимы от дисплазии[62, 63].

Cameron и Carpenter[64] в своем исследовании дисплазии при ПБ обратили внимание, что АП могла развиваться в любом месте слизистой пищевода, где присутствовала кишечная метаплазия. Эти данные противоречат высказанной ранее идее, что АП развивается только вблизи ПЖП и z-линии в самой проксимальной точке сегмента ПБ.

На рисунке 3 показана упрощенная схема процесса развития АП на фоне ПБ. Процесс начинается с генетических изменений (активации онкогенов и/или инактивации генов-супрессоров опухолевого роста), запускается рост патологических клеток и после накопления целого ряда повреждений ДНК формируется опухолевый клон, способный к автономной пролиферации, злокачественному росту и инвазии окружающих тканей. Еще до момента образования инвазивной опухоли формируется дисплазия, которая может быть обнаружена при микроскопии [18].



Рис. 3 Возможная последовательность генетических изменений на фоне пищевода Барретта, приводящих к аденокарциноме пищевода

Заключение. Таким образом, во второй половине 20-го века проблеме АП уделялось пристальное внимание, что позволило к концу 1990-х годов сформировать детальные представления о происхождении и закономерностях развития АП, а также изучить ее распространенность в различных популяциях и создать фундамент для подробного изучения этого заболевания в 21-м веке.

Список литературы:

- Hamilton S.R. Pathogenesis of columnar cell-lined (Barrett's) esophagus // Barrett's Esophagus: Pathophysiology, Diagnosis, and Management / Spechler S.J., Goyal R.K. — New York: Elsevier Science, 1985. — С. 29-37.
- Adler R.H. The lower esophagus lined by columnar epithelium: its association with hiatal hernia, ulcer structure and tumor / J.Thorac. cardiovasc. surg. — 1963. — Т. 45. — Р. 13-18.
- Белова Г.В., Будзинский А.А. и др. Пищевод Барретта: патогенетические аспекты риска развития аденокарциномы пищевода. Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. - 2003. - Т.2. - №5. - С. 15-20.
- NaefA.P., SavaryM., OzzelloL. Columnar-lined esophagus: an acquired condition with malignant predisposition, report on 140 cases of Barrett's esophagus with 12 adenocarcinomas / J.Thorac Cardiovasc Surg. — 1975. — Т. 70. — Р. 826-835.
- Trier J.S. Morphology of the epithelium of the distal esophagus in patients with mid esophageal strictures / Gastroenterology. — 1970. — Т. 58. — Р. 444-461.
- Blot W.J., DevesaS.S., KnellerR.W.Fraumeni, J.F. Rising incidence of adenocarcinoma of the esophagus and gastric cardia / JAMA. — 1991. — Т. 265. — Р. 1287-1289.
- Blot W.J., McLaughlinJ.K. The changing epidemiology of esophageal cancer / Semin Oncol. — 1999. — Т. 26. — Р. 2-8.
- Fennerty M. The continuum of GERD complications / Cleveland Clinic journal of medicine. — 2003. — Т. 70. — Suppl. 5. — Р. S33-50.
- ВашакмадзеЛ.А. Ракпроксимальногоотделажелудка: дис. ... д-рамед. наукЛ.А. Вашакмадзе.—М., 1991.—276 с.
- КиладзеМ.А. Современные аспекты хирургического лечения рака кардиоэзофагеальной области: дис. ... д-ра мед. наук М.А. Киладзе.—М., 1992.—320.
- Расширенные операции в хирургии рака желудка М.И. Давыдов, А.Б. Германов, И.С. Стилиди, В.А. Кузьмичев Хирургия.—1995.—№ 5.—С.41—46 /.
- Черноусов А.Ф. Опыт хирургического лечения больных раком кардиоэзофагеальной области (за последние 10 лет) А.Ф. Черноусов, М.А. Киладзе Пластика пищевода: тез. Всесоюзного симпозиума, 2-3 дек. 1991 г.—М., 1991.—С.29—31.
- SiewertJ.R., SteinH.J. Classification of adenocarcinoma of the oesophagogastric junction / The British Journal of Surgery. — 1998. — Т. 85. — Р. 1457-1459.
- Hölscher A.H., BollschweilerE., SiewertJ.R. Carcinoma of the gastric cardia / Annales chirurgiae et gynaecologiae. — 1995. — Т. 84. — Р. 185-192.
- Feith Marcus, Hubert J. Stein J., SiewertR. Pattern of lymphatic spread of Barrett's cancer / World journal of surgery. — 2003. — Т. 27. — Р. 1052-1057.
- BennettC., Nimish V., Bergman J. et al. Consensus statements for management of Barrett's dysplasia and early-stage esophageal adenocarcinoma, based on a Delphi process / Gastroenterology. — 2012. — Т. 143. — Р. 336-346.

17. Lagergren J.R., Bergström A., Lindgren O. Symptomatic gastroesophageal reflux as a risk factor for esophageal adenocarcinoma / N. Engl. J. Med. — 1999. — Т. 340. — P. 825-831.
18. Spechler S. Barrett's esophagus // GI/Liver Secrets / McNally P. R. — Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc., 1996. — С. 50-58.
19. Burdick J.S. Esophageal cancer prevention, cure, and palliation / Seminars in gastrointestinal disease. — 2000. — Т. 11. — P. 124-133.
20. Chow W.H., FinkleW.D., McLaughlinJ.K. et al. The relation of gastroesophageal reflux disease and its treatment to adenocarcinomas of the esophagus and gastric cardia / JAMA: The Journal of the American Medical Association. — 1995. — Т. 274. — P. 474-477.
21. Хирургическое и комбинированное лечение местнораспространенного кардиоэзофагального рака М.И. Давыдов, В.С. Мазурин, В.А. Кузьмичев, М.А. Киладзе Хирургия.—1992.—№ 3.—С.44—47.
22. Poon R.T., LawS.Y., ChuK.M. et al. Esophagectomy for carcinoma of the esophagus in the elderly: results of current surgical management / Annals of surgery. — 1998. — Т. 227. — P. 357-364.
23. Devesa S.S., BlotW.J., FraumeniJ.F. Changing patterns in the incidence of esophageal and gastric carcinoma in the United States / Cancer. — 1998. — Т. 83. — P. 2049-2053.
24. Blot W.J., DevesaS.S., KnellerR.W., FraumeniJ.F. Rising incidence of adenocarcinoma of the esophagus and gastric cardia / JAMA: the journal of the American Medical Association. — 1991. — Т. 265. — P. 1287-1289.
25. Stein H.J., FeussnerH., SiewertJ.R. Failure of antireflux surgery: causes and management strategies / American journal of Surgery. — 1996. — Т. 171. — P. 36-39.
26. Lagergren J., AdamiH.O. The Association between Use of Certain Medicines and Cancer of the Esophagus / Annals of Internal Medicine. — 2000. — Т. 133. — P. 165.
27. Powell J., McConkeyC., Walford E., Robert T. Spychal. Continuing rising trend in oesophageal adenocarcinoma / International journal of cancer. — 2002. — Т. 102. — P. 422-427.
28. Drewitz D.J., SamplinerR.E., GarewalH.S.. The incidence of adenocarcinoma in Barrett's esophagus: a prospective study of 170 patients followed 4.8 years / The American Journal of Gastroenterology. — 1997. — Т. 92. — P. 212-215.
29. Falk G.W. Endoscopic surveillance of Barrett's esophagus: risk stratification and cancer risk / Gastrointestinal endoscopy. — 1999. — Т. 49. — P. S29-34.
30. Shaheen J., Melissa C., Eugene M. et al. Is there publication bias in the reporting of cancer risk in Barrett's esophagus? / Gastroenterology. — 2000. — Т. 119. — P. 333-338.
31. Старостин Б.Д. Пищевод Барретта // Русский медицинский журнал.—1997.—Т. 5, № 22.—С.1452—1460.
32. Давыдов В.В., Серяков А.П. Клинические и эндоскопические проявления пищевода Барретта у амбулаторных больных, // Военно-медицинский журнал.—2006.—Т. 327. - № 9.—С.58—59.
33. Давыдов В.В. Распространенность основных факторов риска развития пищевода Барретта и их взаимосвязь с клиническими проявлениями у амбулаторных больных В.В. Давыдов, А.П. Серяков // Военно-медицинский журнал.—2006.—№ 1.—С.68.
34. Черноусов, А.Ф. Радикальное хирургическое лечение пищевода Барретта А.Ф. Черноусов, Д.В. Ручкин, А.Ю. Семенов // Хирургия.—2001.—№ 1.—С.41—45 /.
35. Benjamin A., Amnon S., Thomas G. et al. Hiatal hernia size, Barrett's length, and severity of acid reflux are all risk factors for esophageal adenocarcinoma / The American Journal of Gastroenterology. — 2002. — Т. 97. — P. 1930-1936.
36. Cameron A.J. Epidemiology of columnar-lined esophagus and adenocarcinoma / Gastroenterology clinics of North America. — 1997. — Т. 26. — P. 487-494.
37. Skinner D.B., WaltherB.C., RiddellR.H. et al. Barrett's esophagus. Comparison of benign and malignant cases / Annals of Surgery. — 1983. — Т. 198. — P. 554-565.
38. Spechler S.J., RobbinsA.H., RubinsH.B. et al. Adenocarcinoma and Barrett's esophagus. An overrated risk? / Gastroenterology. — 1984. — Т. 87. — P. 927-933.
39. Haggitt C.,Patrick J. Adenocarcinoma in Barrett's epithelium // Barrett's esophagus: pathophysiology, diagnosis, and management / New York: Elsevier Science Publishing Co., 1985. — С. 153-166.
40. Rosenberg J.C., H Budev R.C., Edwards S. et al. Analysis of adenocarcinoma in Barrett's esophagus utilizing a staging system / Cancer. — 1985. — Т. 55. — P. 1353-1360.
41. Sanfey H.S., HamiltonR., SmithR.R. Carcinoma arising in Barrett's esophagus / Surgery, Gynecology & Obstetrics. — 1985. — Т. 161. — P. 570-574.
42. Johnson L.F. Barrett's esophagus: a review / Am. — 1983. — Т. 74. — P. 313-321.
43. Conio M., Rosangela F., Sabrina B. et al. Risk factors for Barrett's esophagus: a case-control study / International Journal of Cancer. Journal international du cancer. — 2002. — Т. 97. — P. 225-229.
44. Hampel H., Neena S., Hashem B. Meta-analysis: obesity and the risk for gastroesophageal reflux disease and its complications / Annals of internal medicine. — 2005. — Т. 143. — P. 199-211.
45. Falk G. Unresolved issues in Barrett's esophagus in the new millennium / Digestive diseases (Basel, Switzerland). — 2000. — Т. 18. — P. 27-42.
46. Thomas T., AbramsR., De Caestecker J., RobinsonJ. Meta analysis: Cancer risk in Barrett's oesophagus / Alimentary Pharmacology & Therapeutics. - 2007. - Т. 26. - P. 1465-1477.
47. Kubba A.K., PooleN.A., WatsonA. Role of p53 assessment in management of Barrett's esophagus

- / Digestive diseases and sciences. — 1999. — Т. 44. — Р. 659-667.
48. Vicari J.J., PeekR.M., FalkG.W. et al. The seroprevalence of cagA-positive Helicobacter pylori strains in the spectrum of gastroesophageal reflux disease / Gastroenterology. — 1998. — Т. 115. — Р. 50-57.
49. Graham Y. Helicobacter pylori is not and never was "protective" against anything, including GERD / Digestive diseases and sciences. — 2003. — Т. 48. — Р. 629-630.
50. Spechler S.J., GoyalR.K. Barrett's esophagus / The New England journal of medicine. — 1986. — Т. 315. — Р. 362-371.
51. Hashem B. The epidemic of esophageal adenocarcinoma / Gastroenterology clinics of North America. — 2002. — Т. 31. — Р. 421-440, viii.
52. Shaheen N.,David F. Gastroesophageal reflux, barrett esophagus, and esophageal cancer: scientific review / JAMA: the journal of the American Medical Association. — 2002. — Т. 287. — Р. 1972-1981.
53. Spechler S.J.,GoyalR.K. The columnar-lined esophagus, intestinal metaplasia, and Norman Barrett / Gastroenterology. — 1996. — Т. 110. — Р. 614-621.
54. Isolauri J., LuostarinensM., IsolauriE. et al. Natural course of gastroesophageal reflux disease: 17-22 year follow-up of 60 patients / The American Journal of Gastroenterology. — 1997. — Т. 92. — Р. 37-41.
55. DeMeester S.R., DeMeesterT.R. The diagnosis and management of Barrett's esophagus / Advances in Surgery. — 1999. — Т. 33. — Р. 29-68.
56. Carmela P/, Rhonda F., Stuart J. Hallmarks of cancer progression in Barrett's oesophagus / Lancet. — 2002. — Т. 360. — Р. 1587-1589.
57. Maley C.,Anil K. Barrett's esophagus and its progression to adenocarcinoma / Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN. — 2006. — Т. 4. — Р. 367-374.
58. Morales C., SpechlerS. Intestinal metaplasia at the gastroesophageal junction: Barrett's, bacteria, and biomarkers / The American journal of gastroenterology. - 2003. - Т. 98. - Р. 759-762.
59. Florin M., WangS., YinJ. et al. Beyond Field Effect: Analysis of Shrunken Centroids in Normal Esophageal Epithelia Detects Concomitant Esophageal Adenocarcinoma / Bioinformatics and biology insights. — 2007. — Т. 1. — Р. 127-136.
60. Barrett M.T., SanchezC.A., PrevoL.J. et al. Evolution of neoplastic cell lineages in Barrett oesophagus / Nat Genet. — 1999. — Т. 22. — Р. 106-109.
61. Spechler S. Dysplasia in Barrett's esophagus: limitations of current management strategies / The American Journal of Gastroenterology. — 2005. — Т. 100. — Р. 927-935.
62. Riddell R.H., GoldmanH., RansohoffD.F. et al. Dysplasia in inflammatory bowel disease: standardized classification with provisional clinical applications / Human pathology. — 1983. — Т. 14. — Р. 931-968.
63. Guindi M., RiddellR.H. Dysplasia in barrett's esophagus. New techniques and markers / Chest surgery clinics of North America. — 2002. — Т. 12. — Р. 59-68.
64. Weston A., KrmpotichP., CherianR. et al. Prospective long-term endoscopic and histological follow-up of short segment Barrett's esophagus: comparison with traditional long segment Barrett's esophagus / The American Journal of Gastroenterology. - 1997. - Т. 92. - Р. 407-413.

RESULTS OF REPEATED ENDOSURGICAL OPERATIONS IN PATIENTS WITH CARDIAC ACHALASIA AND HERNIA HIATAL

Burmistrov M.

Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, Russia

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВТОРНЫХ ЭНДОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С АХАЛАЗИЕЙКАРДИИ ИГРЫЖЕЙ ПИЩЕВОДНОГО ОТВЕРСТИЯ ДИАФРАГМЫ

Бурмистров М.В.

Республиканская клиническая больница

Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Россия

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6981380>

Abstract

The problem of modern gastroenterology is the treatment of neuromuscular diseases of the esophagus and gastroesophageal reflux disease on the background of hiatal hernia.

Аннотация

Проблемой современной гастроэнтерологии является лечение нервно-мышечных заболеваний пищевода и гастроэзофагеальной-рефлюксной болезни на фоне грыж пищеводного отверстия диафрагмы.

Keywords: *gastroesophageal reflux disease, achalasia of the cardia, esophagocardiospasm, complications of laparoscopic antireflux operations, repeated and subsequent surgery.*

Ключевые слова: *гастроэзофагеальнаярефлюксная болезнь, ахалазиякардии, эзофагокардиоспазм, осложнения лапароскопическихантирефлюксных операций, повторная и последующая операция.*

Введение.

Лидирующее место среди доброкачественной патологии пищевода занимает ГЭРБ на фоне грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) [1,2]. Появление эффективных медикаментозных методов лечения привело к снижению показаний хирургического вмешательства при ГЭРБ [3,4]. Однако, консервативная терапия не в состоянии устраниить анатомические и физиологические нарушения, у пациентов с ГЭР в сочетании с ГПОД. Медикаментозная терапия ГЭР не приводит к излечению, а часто дает лишь временный эффект [5]. Наличие большого количества хирургических методик по коррекции ГПОД, по данным отечественных и зарубежных авторов их около 100, так и не привели к выработке единой тактики в хирургическом лечении этой патологии. Это связано с неудовлетворительными результатами, как в ближайший, так и в отдаленный послеоперационный период [6,7,8,9].

Необходимость в выполнении повторной операции в результате неудовлетворительных результатов возникает у 3-6% пациентов. Наиболее распространенными показаниями являются возврат симптомов ГЭР [10,11]. J.E.Richter (2013) считает, что проведение третьей и более повторной операции, приносит успех лишь в 50% случаев [12]. В.В.Анищенко и соавторы (2014) представили опыт 67 реконструктивных операций. «[ороших» и «отличных» результатов – 13 (22,8%) [13]. Таким образом, наша задача - оценить возможность и эффективность проведения повторных и последующих операций с целью купирования рецидивов ГЭР.

Кардиоспазм и ахалазиякардии (АК) – группа заболеваний, которые характеризуются нарушением прохождения пищи по пищеводу из-за критического спазма и функции нижнего эзофагеального сфинктера (НЭС), а также дискинезии грудного отдела пищевода. При кардиоспазме основным является повышенный тонус НЭС, при этом давление в нем значительно превышает норму [14,15]. При АК давление в НЭС не критично, однако происходит нарушение своевременного расслабления последнего при прохождении пищи. Среди болезней пищевода АК и кардиоспазм занимает третье место после рака и ожоговых структур пищевода. Причем клиническая практика свидетельствует о том, что женщины подвержены АК чаще мужчин (55,2% и 44,8% соответственно), при этом наибольший процент заболеваемости приходится на период между 20-50 годами жизни, то есть поражается наиболее работоспособный возраст[16,17,18,19].

Материалы и методы.

Представлен опыт выполнения 1200 операций у пациентов с ГЭР на фоне ГПОД. Все операции выполнялись лапароскопическим доступом. Использовались следующие виды фундопликаций: фундопликация по Ниссену-Розетти-704, фундопликация по Ниссену-490, фундопликация по Тупе-6. Эффективность проведенных операций мы оценивали исходя из жалоб пациентов, данных эндоскопического и рентгенологического обследований. Из них 50 (4,8%) пациентов подверглись повторной операции. Показаниями явилось: кровотечение, стойкая дисфагия, рецидив ГЭР.

Однако основным показанием явился рецидив ГЭР. В раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца наблюдения) рецидив ГЭР диагностирован

у 8 (0,8%) пациентов, в позднем послеоперационном периоде (более 1 месяца наблюдения) у 63 (6%) из 1200 больных. Из 71 пациента с рецидивом ГЭР 40 больным были выполнены повторные операции. 31 пациент отказался от реконструктивной операции, им была назначена консервативная терапия - ингибиторы протонной помпы «по требованию». Данная группа больных регулярно проходит обследование в нашей клинике, свое качество жизни расценивают как более или менее удовлетворительное.

Также представлен опыт выполнения 353 малоинвазивных хирургических вмешательств по поводу нервно-мышечных заболеваний пищевода (ахалазиякардии и кардиоспазма). Всем пациентам выполнялась лапароскопическаяэзофагокардиомиотомия по Геллеру, дополненная передней модифицированной гемифундопликацией по Дору с элементами эзофагофункционацииЛорта-Жакоба. В дальнейшем 34 пациента подверглись повторным операциям. Пациенты разделены на 2 группы. Первая - рецидив 1 типа (2 операции с применением малоинвазивных хирургических методик), вторая - пациенты с рецидивами 3 типа (22 операции в виде экстирпации пищевода, из них 14 открытым доступом, 8 с применением малоинвазивных методик).

Результаты.

Как было сказано выше, 50 пациентам выполнены повторные хирургические вмешательства. Кровотечение в раннем послеоперационном периоде наблюдалось у 3 (6,9%) больных. В двух случаях данное осложнение удалось ликвидировать лапароскопическим доступом, а одному больному выполнена лапаротомия. Источниками кровотечения явились: троакарные проколы у 2 (66%) пациентов, короткие сосуды желудка у 1(34%) больного. По поводу дисфагии 1 (2,5%) больному выполнена рефундопликация по Ниссену, причиной явилось натяжение желудочно-селезеночной связки (вследствие ранее не пересеченных коротких сосудов желудка). Наиболее частым осложнением, как было сказано ранее явился рецидив ГЭР - 40 (80%) случаев. 35 (87%) пациентам с рецидивом рефлюкс-эзофагита операции выполнены лапароскопическим доступом, в 5 (13%) случаях была конверсия к лапаротомии, показанием к которой являлся выраженный спаечный процесс. Во время операции выявлены следующие причины рецидива ГЭР, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Причины и частота рецидива гастроэзофагеального рефлюкса

Причины:	Количество больных	
	Абс.	%
Деструкция манжеты	20	50
Деструкция и миграция манжеты	7	17,5
Миграция манжеты	5	12,5
Феномен «телескопа»	6	15
Ротация манжеты	1	2,5
«Песочные часы»	1	2,5
Всего	40	100

Как видно из представленной таблицы наиболее частой причиной явилась деструкция, т.е. полное или частичное разрушение сформированной фундопликационной манжеты у 20 (50%) пациентов (рис.1).

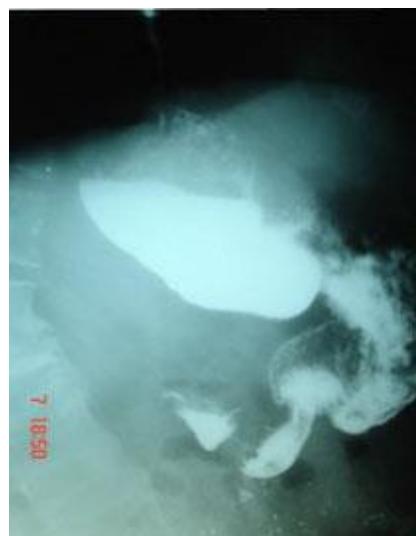


Рис. 1 Деструкция фундопликационной манжеты

Причина деструкции по нашему мнению - излишнее натяжение коротких сосудов желудка. Операция заключалась в реконструкции манжеты, с пересечением коротких сосудов желудка и выполнении операции по Ниссену. Деструкция с одновременной миграцией манжетки через пищеводное отверстие диафрагмы (ПОД) в средостение 7

(17,5%), причиной, как правило, являлась чрезмерная физическая нагрузка пациента в послеоперационном периоде. В одном случае паразофагеальной грыжи причиной оказался не иссеченный грыжевой мешок. Миграция манжетки с болевым синдромом была у 5 пациентов (12,5%). Прорезывание ножек диафрагмы – следствие данного осложнения (рис.2).



Рис. 2 Миграция фундопликационной манжеты

Феномен «телескопа» был констатирован у 6 (15%) больных (рис.3).



Рис. 3 Феномен «телескопа» или «скользящий Ниссен»

К такому осложнению привели использование рассасывающего швового материала или ушивание ножек диафрагмы при коротком пищеводе. Ротация манжеты вокруг пищевода у 1 (2,5%) пациента, была связана с прорезыванием швов передней стенки пищевода. Синдром «песочных часов» выявлен у 1 (2,5%) больного, к данному осложнению привело ошибочное использование тела желудка в процессе формирования фундопликационной манжеты. Виды реконструктивных вмешательств: ре-фундопликация по Ниссену-Розетти 21 (52,5%), из которых одна выполнена с использованием У-образного аллотрансплантата на пищеводное отверстие диафрагмы; рефундопликация по Ниссену 15

(37,5%); по Дору 3 (7,5%), круорафия 1 (2,5%). Из 40 пациентов у 22(55%) получен отличный, хороший и удовлетворительный результаты, у 18 (45%) диагностирован повторный рецидив ГЭР. Результаты получены с использованием шкалы A.Visick. 9 больных отказались от второй реконструкции, а 9 согласились на повторную операцию. Из 9 повторно оперированных пациентов у 3 рецидив ГЭР не выявлен, у 6 снова возобновились прежние жалобы, 5 из них отказались от операции, 1 больной согласился на третью реконструктивную операцию, результат оказался неудовлетворительным. Далее представлен график результативности реконструктивных операций (рис.4).

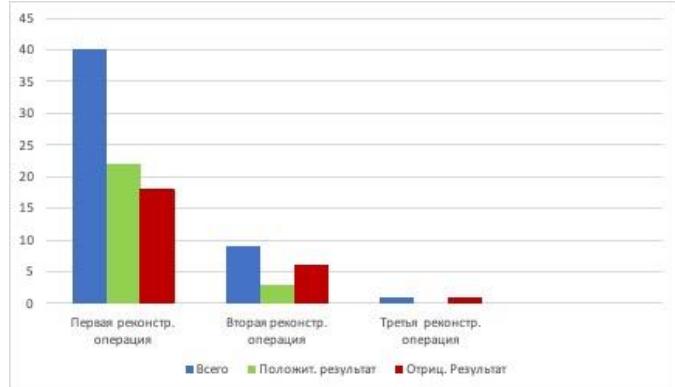


Рис. 4 Результативность реконструктивных операций

Как видно из представленного графика результативность после первой реконструкции составляет 55% положительных результатов и 45% неудовлетворительных. После второй положительных 33% неудовлетворительных 67%. После третьей реконструкции в 100% случаях неудовлетворительный результат. Возникновение рецидива в раннем послеоперационном периоде мы интерпретировали как техническую погрешность хирурга, на 40 пациентов их оказалось 7 (17,5%) случаев. Из них на долю деструкции манжеты пришлось 2 (29%) пациента, миграция манжеты 1 (14%), феномен «телеф

скопа» 2 (29%), ротация манжеты 1 (14%), «песочные часы» 1 (14%). Рецидив в позднем послеоперационном периоде был связан со следующими причинами: чрезмерная физическая нагрузка, ожирение, преклонный возраст (инволюция связочного аппарата ПОД), несоблюдение диетических рекомендаций. Таких пациентов оказалось 33 (85%). В данном периоде деструкция манжеты отмечена в 20 (61%) случаев, деструкция и миграция манжеты 6 (18%), миграция манжеты 4 (12%), феномен «телефекопа» 3 (9%). На следующем графике представлены сроки возникновения рецидива ГПОД (рис.5).

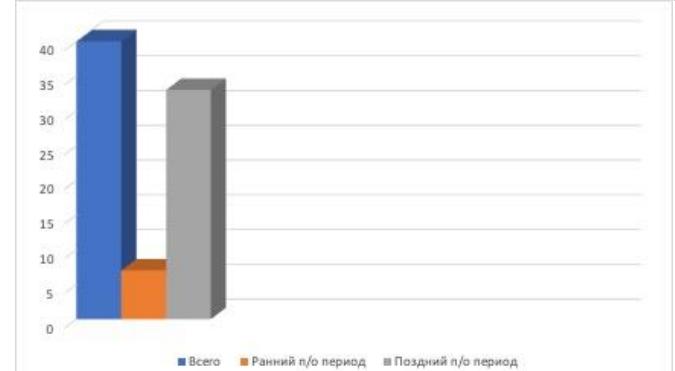


Рис. 5 Сроки возникновения рецидива грыжи пищеводного отверстия диафрагмы

Для оценки результатов проведенного лечения АК и кардиоспазма в послеоперационном периоде проводились обследования: эндоскопия, рентгено-

скопия пищевода с контрастированием, эзофагоманометрия. Показатели давления в нижнем пищеводном сфинктере (НПС) после операции отражены в таблице 2.

Таблица 1

Показатели давления в нижнем пищеводном сфинктере

Значение	Показатель	
	До операции	После операции
Минимальное	19	5
Максимальное	61	26
Среднее	37	17

Исходя из таблицы видно, что средний показатель давления в НПС до операции составил 37 ммртс, что превышает показатели более чем в два раза. По этим данным можно судить, что давление в НПС снизилось до нормальных величин. Данные результаты доказывают высокую эффективность в лечении АК эндохирургическим методом.

Отдаленные результаты эндохирургического лечения у пациентов с АК оценивались нами по шкале качества жизни QoLSF-36. Пациентам была предложена анкета, состоящая из 36 вопросов, по которым оценивалось качество жизни после операции. Сроки наблюдения составляли от 6 месяцев до 20 лет.

Таблица 2

Оценка качества жизни по шкале QoL SF-36 у пациентов с ахалазиейкардии

Результат	Количество пациентов	
	Абс.	%
Отличный и хороший	294	83,3
Удовлетворительный	25	7,1
Неудовлетворительный	34	9,6
Всего	353	100

34 пациента с АК после лечения эндохирургическим методом обозначили свое качество жизни как неудовлетворительное, связано это с возникновением рецидива заболевания. Все послеоперационные рецидивы АК мы подразделили согласно классификации А.Л.Гребнева, В.Х.Василенко (1995) на 3 типа. Рецидив 1-го типа (неэффективнаямиотомия НПС) проявляется себя в раннем послеоперационном периоде. Этот тип рецидива диагностирован у 12 (35%) пациентов. Для устранения дисфагии 9 пациентам выполнили релапароскопию, ремиотомию с отличным эффектом. Трем пациентам, вследствие их отказа от повторной операции, выполнили эндоскопическое интрасфинктерное введение ботулинического токсина А (Диспорт 250 единиц) с хорошим эффектом. Рецидив 3-го типа (атония пищевода) связан с прогрессирующими нарушениями перистальтики пищевода, вследствие иаганглиоза его грудной части, хотя давление в НПС при этом не выходит за пределы нормы. Дисфагия проявляется на сроках 5-10 и более лет. Данный тип рецидива был диагностирован у 22 (65%) больных. Тактика лечения, следующая:

- тораколапаротомия, экстирпация пищевода с пластикой стеблем желудка и наложением эзофагогастроанастомоза (ЭГА) на шее выполнено 6 пациентам;

- видеоторакоскопическая экстирпация пищевода, лапаротомия, пластика пищевода стеблем желудка с ЭГА на шее выполнено 10 пациентам;

- видеоторакоскопическая экстирпация пищевода, видеолапароскопическая пластика пищевода стеблем желудка с ЭГА на шее выполнено 6 пациентам.

Хирургический доступ у пациентов с рецидивом 3 типа определялся индивидуально.

Обсуждение результатов.

ГЭР на фоне ГПОД и АК являются одними из ведущих заболеваний желудочно-кишечного тракта. До настоящего времени так и не определилось единого мнения в лечении данных патологий. Хирургический метод подразумевает более 100 видов операций, однако ни одна из существующих не исключает возможности рецидива заболеваний. По нашему мнению, и мнению большинства хирургов операциями выбора являются Ниссен, Ниссен-Розетти, Геллера. Основными причинами могут служить: отсутствие опыта хирурга, не соблюдение пациентами ограничения физической нагрузки и диеты. Что же касается пожизненной консервативной терапии, то этот выбор остается всегда за пациентами.

Выходы.

1. Основными причинами повторных операций являлись рецидивы заболеваний при ГЭР на фоне ГПОД: деструкция и (или) миграция фундопликационный манжеты- 32 (80%) случаев, феномен «телескопа»- 6 (15%), при ахалазиикардии рецидивы 1 типа 12 (35%) и 3 типа 22 (65%).

2. Выявлены следующие показатели реконструктивных операций: результативность после первой реконструкции составляет 55% отличных, хороших и удовлетворительных результатов и 45% неудовлетворительных. После второй отличных, хороших и удовлетворительных 33% неудовлетворительных 67%, после третьей реконструкции в 100% случаях неудовлетворительный результат.

3. Малоинвазивные вмешательства в виде операции Ниссена и Геллера должна проводиться опытными специалистами, в центрах владеющими не только лапароскопическими вмешательствами, но и имеющими опыт открытых антирефлюксных операций при данных патологиях.

4. Пациентам, которым выполнены антирефлюксные операции должны тщательно следовать регламенту жизни, придерживаться диетических рекомендаций, контролировать вес и соблюдать ограничение физической нагрузки.

Список литературы:

1. Кубышкин В.А., Корняк Б.С., Вуколов А.В. Антирефлюксные лапароскопические вмешательства при рефлюкс эзофагите и грыжах пищеводного отверстия диафрагмы // Эндоскопическая хирургия. -1998. - №1. - С. 25.
2. Kanani Z., Gould J. Laparoscopic fundoplication for refractory GERD: a procedure worth repeating if needed //Surgical endoscopy. – 2021. – V.35. – №1. – P. 298-302.
3. Пучков К.В., Филимонов В.Б. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы // Медпрактика-М. - 2003. - С. 172.
4. Shuchleib A., Chousleb E., Zundel N. Surgical Therapy for GERD 4 //Benign Esophageal Disease: Modern Surgical Approaches and Techniques. – 2021. – P. 31-41.
5. Аллахвердян А.С. Анализ неудач и ошибок антирефлюксных операций // Анналы хирургии. - 2005. - №2. - С. 8-14.
6. Черноусов А.Ф., Корчак А.М., Степанкин С.Н. и др. Повторные операции после фундопликации по Ниссену // Хирургия. – 1985. - №9. - С. 5-10.
7. Font C. 635 robotic redo funduplication for a two time recurrent hiatal hernia. How we do? //Diseases of the esophagus. – 2021. – V. 34. – №1. – P. 635.

8. Dybowska A. et al. Management with wrap disruption after Nissen fundoplication in a child with gastro-oesophageal reflux after congenital oesophageal atresia: A case report and minireview //Journal of Mother and Child. – 2021. – V.24. – №4. – P. 34-39.
9. Schwameis K. et al. Clinical outcome after laparoscopic Nissen fundoplication in patients with GERD and PPI refractory heartburn //Diseases of the Esophagus. – 2020. – V. 33. – №4 – P. 99.
10. Kamolz T., Granderath F.A., Bammer T. et al. Failed antireflux surgery: surgical outcome of laparoscopic refundoplication in the elderly // Hepato-Gastroenterology – 2002. - №49. – P. - 865-868.
11. Ishii D., Miyagi H., Hirasawa M. Risk factors for recurrent gastroesophageal reflux disease after Thal fundoplication //Pediatric Surgery International. – 2021. – P. 1-5.
12. Анищенко В.В., Разумахина М.С., Платонов П.А., Ковган Ю.М. Анализ отдаленных результатов фундопликации при рефлюксной болезни в сочетании и без грыжи пищеводного отверстия диафрагмы //Scienceandworld. – 2014. – С. 129.
13. Bale M. et al. Long-term Outcomes of Laparoscopic Heller's Cardiomyotomy in Achalasia Cardia-WithMegaesophagus //Surgical Laparoscopy Endoscopy and Percutaneous Techniques. – 2021. – V. 31. – №2. – P. 175-180.
14. Kane T., Ure B. Achalasia //Operative Pediatric Surgery. – 2020. – P. 259-271.
15. Inaba C., Wright A. Laparoscopic Heller myotomy and Toupet fundoplication for achalasia //Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques. – 2020. – V.30. – №6. – P. 630-634.
16. Aiolfi A. et al. Dor versus Toupet fundoplication after laparoscopic Heller myotomy: systematic review and Bayesian meta-analysis of randomized controlled trials // Asian journal of surgery 43.1 (2020): 20-28.
17. Zhang B. et al. Advances in the diagnosis and treatment of achalasia of the cardia: A review //Journal of Translational Internal Medicine. – 2021. – V.9. – №1. – P. 24.
18. Oude Nijhuis R. et al. European guidelines on achalasia: United European Gastroenterology and European Society of Neurogastroenterology and Motility recommendations //United European gastroenterology journal. – 2020. – V.8. – №1. – P. 13-33.

PEDAGOGICAL SCIENCES

THE TECHNOLOGY OF CRITICAL THINKING IN ENGLISH LESSONS

Kulmagambetova S.,

candidate of pedagogic sciences, associate professor

Makhambet Utemisov West Kazakhstan University

Kazakhstan, Uralsk

Uteshova A.,

Master student of Makhambet Utemisov West Kazakhstan University

Kazakhstan, Uralsk

Ablaikzy A.

1st year master's degree student on the specialty

7M01705 – "Preparation of a foreign language teachers"

M.Utemisov West Kazakhstan University Uralsk, Kazakhstan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6981400>

Abstract

The article describes the use of technology for the development of critical thinking in English lessons. Examples of effective techniques for the development of critical thinking are given. The positive aspects of this technology are given and the difficulties in using the technology for the development of critical thinking are indicated.

Keywords: critical thinking, creativity, communicative competence, thinking, educational process

One of the most interesting modern technologies in the field of education is the technology for the development of critical thinking. Critical thinking, i.e. creative, helps a person to determine his own priorities in his personal and professional life, involves taking individual responsibility for the choice made, increases the level of the individual culture of working with information, forms the ability to analyze and draw independent conclusions, predict the consequences of his decisions and be responsible for them, allows to develop a culture of dialogue in joint activities. These factors determine the relevance of the technology for the development of critical thinking [1]. In my lessons, I use the following techniques of critical thinking technology: cluster, true or false sentences; confused logical chains; role play; search for answers to the questions posed.

1. Cluster. When studying the topic "Flora and Fauna", students look at the cluster and try to determine the class of animals and the habitat of these animals. Next, students read the text and compare their assumptions with the information in the text. For example, to the question "Where do animals live?"

Clusters are used both at the stage of calling and at the stage of reflection; they can be a way of motivating mental activity before studying a topic or a form of systematizing information based on the results of passing the material. Depending on the goal, the teacher organizes individual independent work of students or collective activities in the form of a general joint discussion.

2. Table "Z-H-U" ("I know - I want to know - I learned.")

One of the ways of graphic organization and logical-semantic structuring of the material.

The form is convenient, as it provides for an integrated approach to the content of the topic.

Step 1: Before getting to know the text, students, independently or in a group, fill out the first and second columns "I know", "I want to know" [2].

Step 2: In the course of acquaintance with the text or in the process of discussing what has been read, the students fill in the "Found out" column.

Step 3: Summing up. When studying the topic "The United Kingdom of Great Britain", students before reading the text about Great Britain.

3. Catch the mistake. For the Adjectives topic, I use this exercise. When completing the assignment, mistakes are made on purpose in order to correct the sentences. For example, "Degrees of comparison of adjectives":

- 1) Cows are bigger than lions.
- 2) A tiger is angrier than a fox.
- 3) A giraffe is the more beautiful animal.
- 4) A monkey is funniest animal.
- 5) Elephants bigger than bears.
- 6) A crocodile longer than a fish

4. Keyword storytelling. At the lesson "The Republic of Kazakhstan. Geographical Position and Population" students compose a story on this topic. Thus, this makes it easier for them to compose sentences, as they see the approximate structure of the story [4].

5. Reading intermittently allows

- interest,
- engage in meaningful reading.

An example of working with the text "Environmental Problems".

Stage 1 - challenge. Why is the work exactly called? What environmental problems can you name in our world?

Teacher: Why is the text called "Environmental Problems"?

S1 - The text involves young generation to protect the world.

S2 - People forget about environment.

S3 - Environmental problems are the main problem in the world.

Teacher: What will be at the end?

S1 - I think the statistics are given.

S2 - To my mind, people call to protect the nature.

Stage 2 - comprehension. Reading the text in small passages with a discussion of the content of each and a forecast of the development of the plot.

The necessary stops are highlighted in advance in the text - depending on the size of the text. During these stops, questions are asked that encourage critical thinking. Emphasis should be placed on high-level issues.

Stage 3 - Reflection. Closing conversation. At this stage, the text again represents a single whole. The forms of work with students can be different: writing, conversation, joint search, choice of proverbs, creative work.

6. Thin and Fat Questions. Students are encouraged to formulate thin and thick questions to the topic. Further, the teacher determines the type of question. As you work with the table, questions are written in the left column that require a simple or monosyllabic answer. In the right column, questions are written that require a detailed, detailed answer. After the answers to these questions are voiced, students are invited to read or listen to the text, find confirmation of their assumptions and answers to the questions [5]. At the stage of comprehending the content, the technique serves to actively fix questions in the course of reading, listening; in reflection - to demonstrate understanding of the past. At the stage of reflection, the task is to compose another 3-4 thin and thick questions, enter them in the table, work with questions in pairs, choosing the most interesting ones that can be asked to the whole group.

At the lesson on the topic "Famous People of Kazakhstan" I invite students to talk about the biographies of writers (A. Kunanbaev).

When and where did he live?

Have you read any of his stories?

What were they about?

What were the characters like?

What do you know about him and his life?

7.Sinkwine.

Comes from the French word "cing" - five. This is a five-line poem. Used as a way to synthesize material. Laconic form develops the ability to summarize information, to express thoughts in a few meaningful words, succinct and concise expressions. Experience shows that cinquain can be useful as:

1) a tool for synthesizing complex information;

2) a method for assessing the conceptual baggage of students;

3) means of developing creative expressiveness.

In English lessons, the use of sinkwine helps to solve many different educational problems. Let us outline some of the possibilities of this technique.

Sinkwine as a technique for setting the topic of the lesson.

At the beginning of the lesson, on the blackboard sinkwine with the first line skipped, and the content of the other four lines, students try to formulate the theme of sinkwine. An example of use on the topic "Traditions":

- 1) traditions
- 2) popular, favorite,
- 3) to remember, to know, to respect,
- 4) tastes differ,
- 5) superstition.

Sinkwine as a generalization of the work on the text. At the same time, the pair organization of work seems to be the most effective. Each couple is given 3-4 minutes to compose a sinkwine, after which several resulting works are discussed and then combined into one of the clearest sinkwines. Subsequently, the final version is used as a support for retelling the studied text.

Sinkwine as a way to check homework. Here it is possible to organize the work as follows: while some students answer questions about the text, others make up a syncwine based on it. If the text has not been read beforehand, the poem will not work, since sinkwine requires a complete understanding of the topic.

Sinkwine as reinforcement of the newly learned vocabulary. At the end of the lesson, students are encouraged to recall which new lexical units were learned on the topic. The resulting work can again be used to compose a short story on the topic.

Thus, sinkwine is a technique for the development of critical thinking, which allows one to present educational material on a specific topic in a few words and achieve a deeper understanding of it. It can be used on absolutely any subject. He teaches children to find the most accurate words and concisely convey the meaning of the entire text in a concise form. Sinkwine enriches vocabulary, prepares for a short retelling, teaches you to formulate an idea (key phrase).

A wide variety of techniques and strategies provides a large field for action and reflection [6].

Techniques that I most often use in my lessons: tables, keywords, cluster, various techniques for predicting material, confused logical chains, associations. Some people like to present information in a creative, new way. Therefore, there is a need to implement differentiated and individual approaches. In the classroom, the material is delivered in doses, since not everyone can work at the same pace, not everyone has the same reading technique and level of language proficiency. I adapt some techniques of technology for my student body.

After analyzing the work on this technology, I came to the conclusion that there are pluses and difficulties in using the technology for the development of critical thinking. Pros of using technology to develop critical thinking: students learn:

- classify, evaluate, analyze,
- make decisions,
- work in groups and pairs,
- work with a large amount of information,
- highlight the main thing,
- express ideas in your own words,
- select important information from what you read, present it in a concise, concise form.

The technology for the development of critical thinking implements the principle of humanization and cooperation, promotes activity in the educational pro-

cess, activates thinking, increases interest, forms communication skills, and creates a psychologically comfortable environment in the classroom.

It is convenient to combine the technology for the development of critical thinking with other technologies: integrated lessons, problem-based, differentiated learning, ICT and Internet technologies, etc.

The technology of critical thinking is used in foreign language lessons and allows you to significantly increase the time of speech practice in the lesson for each student, to achieve the assimilation of the material by all group members, to solve various educational and developmental problems. The teacher, in turn, becomes the organizer of independent educational, cognitive, communicative, creative activities of students, teacher has opportunities to improve the language learning process, develop the communicative competence of students, the holistic development of their personality.

References:

1. Dewey J. Democracy and education / J. Dewey.- M.: Pedagogy-Press, 2000. 382p.
2. Eferova A.R. Pedagogical conditions for the formation of students' critical thinking in the educational process of a technical university: dissertation ... / A.R. Eferova.- Astrakhan, 2010.-211s.
3. Z. Zagashov I.O. Critical thinking: development technology / I.O. Zagashov S.I. Zair-Bek.-SPb.: Publishing house "Alliance", 2003. 184s.
4. Ilyasov I.I. Critical thinking: organization of the learning process / I.I. Ilyasov // school director-1999 №2 p.50-55
5. Ogandzhanyan N.L. Elements of the communicative methodology of teaching English in secondary school. - English language. -1 September // №6, 2005.
6. Steele J. Fundamentals of critical thinking / J. Steele, K. Meredith, C. Temple. - M.: Open Society, 1997.-53p.
7. Maier, R. B., & Fisher, M. (2006). Strategies for digital storytelling via tabletop video: Building decision making skills in middle school students in marginalized communities. *Journal of Educational Technology Systems*, 35(2), 175–192.
8. Maloney, E. (2007). What Web 2.0 can teach us about learning? *The Chronicle of Higher Education*, 53(18), B26.
9. Marcovitz, D. (2012). Digital connections in the classroom. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
10. Markel, S. L. (2001). Technology and education online discussion forums: It's in the response. Online Journal of Distance Learning Administration, 4(2).
11. Mataric, M. J. (2004, March). Robotics education for all ages. Paper presented at AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education, San Jose, CA.
12. McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2007, December). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In Proceedings of Asilite Singapore 2007 ICT: Providing choices for learners and learning (pp. 664-675). Singapore.
13. McLoughlin, D., & Mynard, J. (2009). An analysis of higher order thinking in online discussions. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(2), 147–160.
14. Meadows, M. S. (2008). I, avatar: The culture and consequences of having a second life. Berkeley, CA: New Riders.
15. MEB. (2005). İlköğretim matematik dersi (6, 7, 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
16. Mendenhall, A., & Johnson, T. E. (2010). Fostering the development of critical thinking skills, and reading comprehension of undergraduates using a Web 2.0 tool coupled with a learning system. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 263–276.
17. Murphie, A., & Potts, J. (2003). Culture and technology. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
18. Nagel, P. (2014). Critical thinking and technology. *Social Studies and the Young Learner*, 26(4), 1–4.
19. Nourbakhsh, I. R., Crowley, K., Bhate, A., Hamner, E., Hsiu, T., Perez-Bergquist, A., & Wilkinson, K. et al. (2005). The robotic autonomy mobile robotics course: Robot design, curriculum design and educational assessment. *Autonomous Robots*, 18(1), 103–127.
20. O'Leary, R., & Ramsden, A. (2002). Virtual learning environments. *Learning and Teaching. Support Network Generic Centre/ALT Guides*, LTSN. Retrieved July 12, 2005, from <ftp://www.bioscience.heacademy.ac.uk/Resources/gc/elearn2.pdf>
21. Ocak, M. A., Gökçearslan, Ş., & Solmaz, E. (2014). Investigating Turkish pre-service teachers' perceptions of blogs: Implications for the FATIH project. *Contemporary Educational Technology*, 5(1), 22–38.
22. OECD. (2005). Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us. OECD. Ohler, J. (2006). The world of digital storytelling. *Educational Leadership*, 63(4), 44–47.

TECHNICAL SCIENCES

IMPROVEMENT OF CARGO OPERATIONS CONTROL METHODS ON BULK VESSELS

Nazarenko V.,
Postgraduate

National University «Odessa Maritime Academy», Ukraine
Savchuk V.

*PhD in Technical, Professor,
the Head of the Scientific-Research Department,
National University «Odessa Maritime Academy», Ukraine*
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6981417>

Abstract

Transportation of bulk cargoes by the fleet of tankers is carried out in different climatic zones with significant fluctuations in the ambient temperature. At the same time, bulk cargo will increase its volume when its temperature increases. There is a risk of the cargo spilling onto the ship's deck. When transporting any bulk cargoes, it is allowed to use only 98% of the cargo capacity of the tanker, the remaining 2% is called the safety factor, i.e. the reserve volume for unforeseen expansion of the cargo when sailing in different climatic zones.

The captain of the vessel and the captain's senior assistant (cargo assistant) should not start loading if they do not have complete information about the cargo: its physical and chemical properties, the temperature at which it will be loaded into the tanks, densities. The sender of the cargo is responsible for the correctness of the cargo information. When loading a tanker, the captain's senior assistant must manage the progress of cargo operations, and the watch assistant must constantly monitor the filling level of each tank and the weight of cargo in each tank. To monitor the level of bulk cargo in real time, various models of bulk cargo level gauges are used: float, pneumatic, ultrasonic, magnetostrictive, microwave, and others, but mainly of the radar type.

Keywords: bulk cargo, tanker, level gauges, safety factor.

Formulation of the problem. When transporting various types of petroleum products on a tanker, the ship's crew faces the task of carrying out the transportation with high quality, delivering the cargo in full volume and in the appropriate condition, while preserving its physical and chemical characteristics. In order to avoid the risk of spillage of oil cargo on the deck of the tanker or overboard, regulatory documents require the use of only 98% of the cargo capacity of the tanker, i.e. leaving 2% of the reserve volume for thermal expansion of the cargo when sailing in different climatic zones (but in some cases, senior the assistant together with the captain can decide to use less than 98% of the volume). To achieve this goal, the ship's crew must constantly monitor the filling of the tanks during the loading of the ship. Different types of level gauges (level gauges) are used to determine the height of the bulk cargo level in real time.

Review of recent research and publications. Transportation of crude oil and petroleum products is regulated by international conventions and codes, and tankers transporting bulk cargoes must be equipped in accordance with their requirements and recommendations [1, 2, 3]. The technology of transportation of four types of oil products on the tanker "JO PROVEL" is described in the paper [4], and the transportation of bulk chemical cargoes is presented in the publication [5]. Types of different sensors, liquid level meters are given in publications [6, 7], a device for a laser liquid meter is described in the material [8], laser meters for bulk goods are given in information [9], and radars and radar waveguide level meters are shown in the publication [10].

Formulation of the goals of the article. Level gauges (level gauges) for petroleum products, gasoline, diesel fuel, kerosene, and other bulk cargoes are called level indicators. This is equipment that allows you to control the level of liquids in containers, reservoirs, cargo tanks, as well as measure a number of other liquid parameters (density, temperature).

Levels for oil products are used: in stationary oil storages, in the process of filling tanks and shipping oil products from them; on oil tankers to control the filling level in cargo tanks; at gas stations, when filling tank trucks and in other cases.

Level gauges for petroleum products must ensure high accuracy of readings, since the main purposes of their use are cargo mass control (for coastal structures/vessels) and safety issues when carrying out cargo operations on various types of tankers. Due to certain characteristics of light petroleum products, such as low dielectric constant, some level gauges (for example, capacitive ones) are not suitable for them.

Levels for fuel are classified according to a number of criteria:

- in terms of functionality - alarms (monitor the maximum or minimum filling point) and actual level gauges, which allow for continuous monitoring of the level;

- by type, principle of measurement - pneumatic, hydrostatic, magnetostrictive, ultrasonic, radar;

- by type of indicator – mechanical and digital (electronic). The first are non-volatile, the second require a power source;

- according to the design, the place of installation

- for installation from above, from the side of containers, as well as submersible ones;
- by measurement method - contact and non-contact.

The important characteristics of level gauges include the range of measurements, the range of operating temperatures, the maximum depth, and the diameter of the fuel tank.

During 2020-2022, one of the authors carried out research on improving the monitoring of cargo operations on the product tankers "JO PROVEL" and "JO PINARI" (tankers of the same type, of the same project, built at the STX Offshore and Shipbuilding shipyard, South Korea) and was the directions for further improvement of the control over the volume of bulk cargo, which is supplied from the shore to the ship, taking into account the "human factor" - as one of the most important indicators during cargo operations and its influence on their safe execution - have been determined.

Flight observations were also carried out to develop ways to further improve the automation of control over the level of filling in cargo tanks at all stages of operations, to achieve the specified amount of cargo (inflow), in accordance with the approved cargo plan or the required level, and to reduce the risks associated with the "human factor" ", in order to prevent the occurrence of emergency situations, namely overflow and environmental pollution in the port.

To develop a system for monitoring the loading and unloading of large-tonnage tankers, it is necessary to take into account the modern technical aspects of ensuring the performance of cargo operations.

The following elements of the cargo system are installed on the specified tankers:

Electro-hydraulic control system of cargo and ballast valves. Control panels for ballast and cargo systems are presented in photos 1, 2.

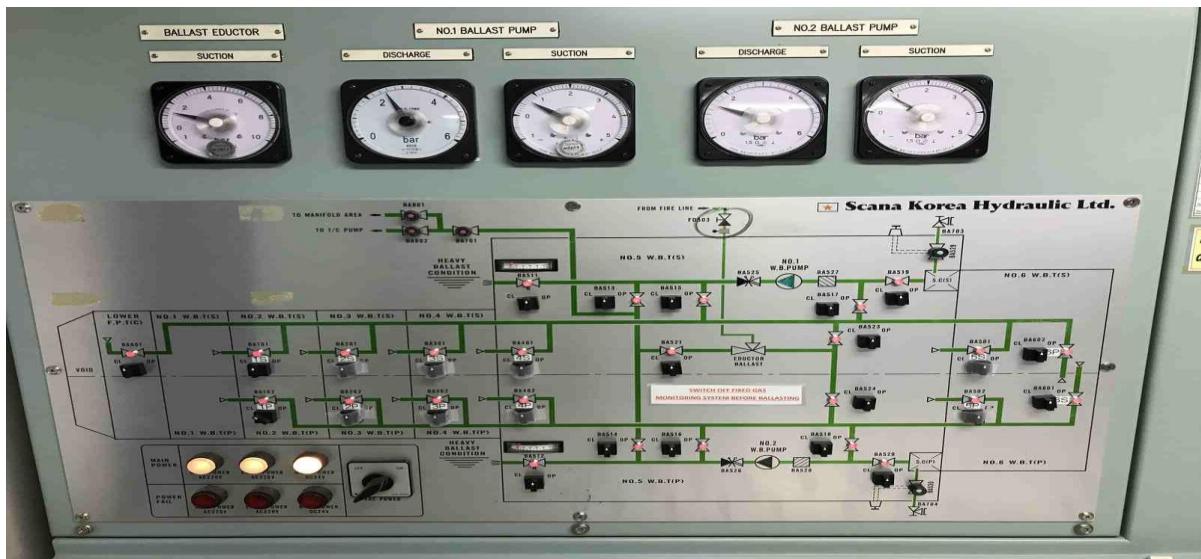


Photo 1. Ballast system control panel

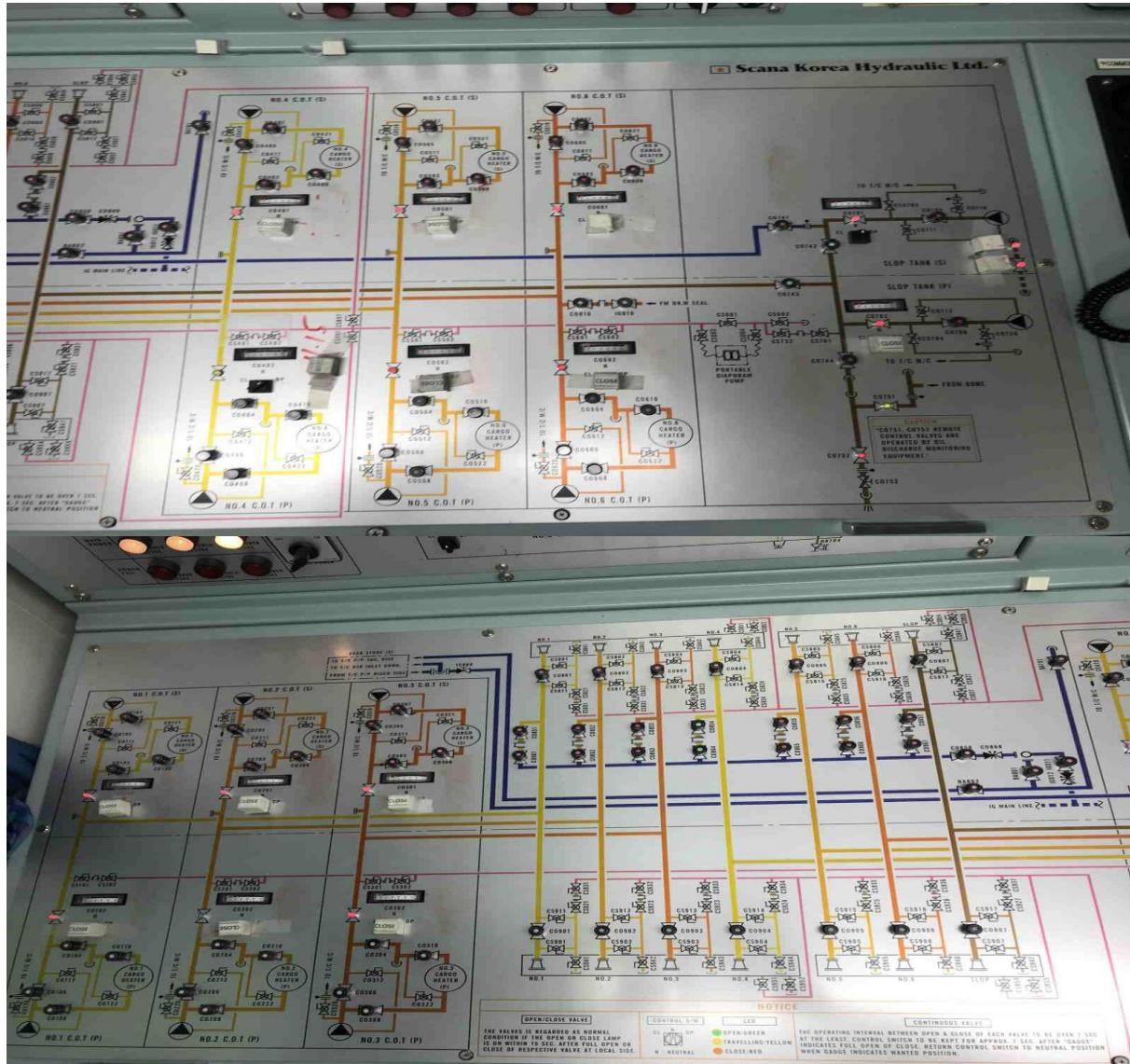


Photo 2. Cargo system control panels

The cargo tank from the inside, where you can see: 95% and 98% fill gauge pipes, tank washer nozzles, pump piping, drain level and cargo temperature radar is presented in photo 3.



Photo 3. Cargo tank

The electro-hydraulic valve, which is automatically adjusted in the cargo hold using the central cargo and ballast panels (photos 1, 2) is presented in photo 4.



Photo 4. Electro-hydraulic valve.

The cargo flap (during repair) is shown in photo 5. The system includes: a special pump to maintain a constant pressure of hydraulic oil in the system, electro-hydraulic valves on the ballast and cargo systems, contour

distribution in zones in order to cut them off in emergency situations with further ability manual opening or closing of valves. There is also a special delay in the opening or closing of one or another valve, in order to reduce the risk of water hammer in the pipeline.



Photo 5. Cargo flap (during repair)

The vessels are equipped with sensors of the control and signaling system of critical levels of filling cargo tanks - 95% and 98% (manufactured by Scanjet Macron Co., Ltd). They are installed in each tank separately, have an electromagnetic principle of operation, are calibrated according to the physical dimensions of each tank (Fig. 1, 2, 3). The system consists of: level sensors, intrinsically safe barrier panel, plug, reed switch, test rod, flanges, flexible hose and control panel. The magnetic float, moving up with an increase in the level, moves the hermetic magnetic reed switch inside the rod, and when it reaches the magnet, it is deactivated. This switch will be in the open position,

which will result in the output of an emergency audible and visual alarm on the monitor installed at the cargo operations control post, as well as an external alarm and siren installed externally on the navigation bridge deck. A filling level of 95% of the volume usually corresponds to a high level alarm, and 98% of the volume corresponds to an overfill alarm.

The most critical moments in carrying out cargo operations are the achievement of the specified levels in the tanks, when the maximum concentration of attention of the watch assistant is required in order to accurately reach the calculated surface level and load the given volume and mass of cargo into the tank (usually the cargo plan provides for filling the tanks by 95-

98% , depending on the charterers' requirements). Also, the moment of starting the unloading of tanks is critical, when the pumps are started and there is a gradual increase in their supply to deliver the cargo to the shore. At this moment, it is necessary to carefully monitor the level of the surface of the cargo in other

tanks so that it does not change, and on the deck it is necessary to carry out visual control by the deck team, in order to prevent the overflow of the cargo, which will lead to an emergency situation and spillage of oil products in the port.



*Fig. 1. General view of the level meter of 95% and 98%
(taken from the ship's technical documentation of the system)*

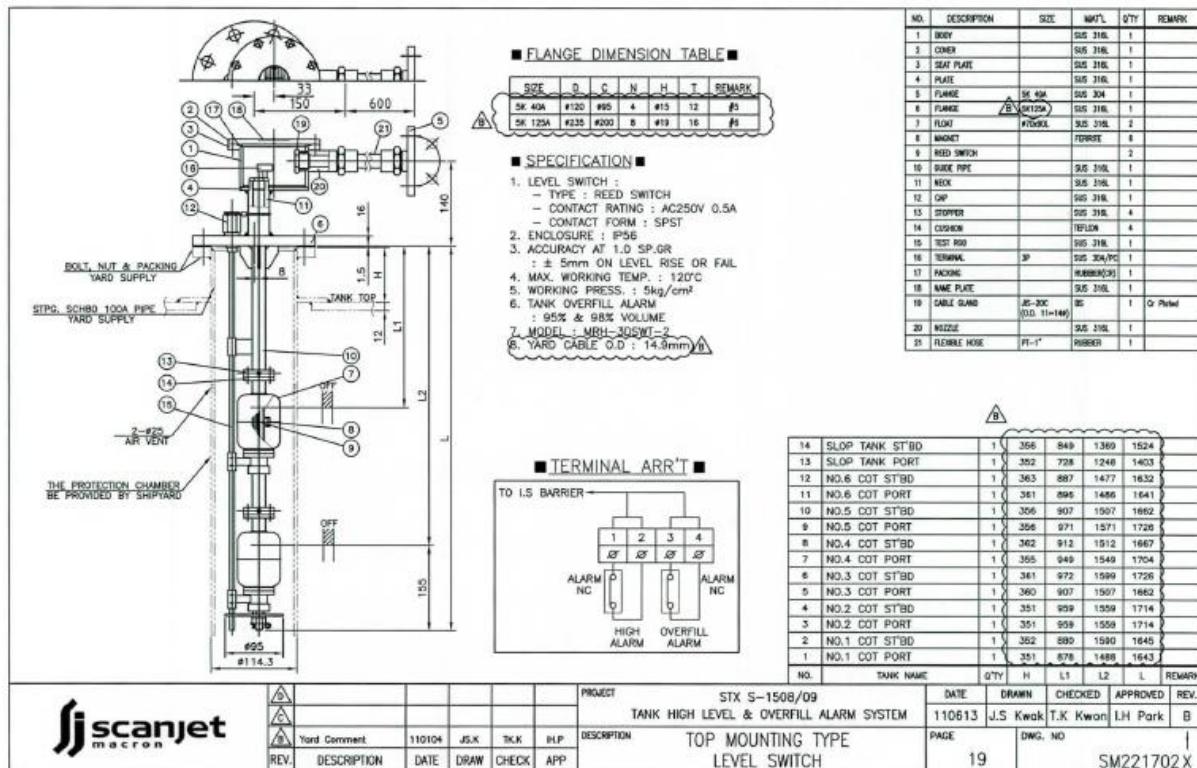


Fig. 2. Design of the level gauges of the 95% and 98% tank filling notification system (taken from the ship's technical documentation of the system)

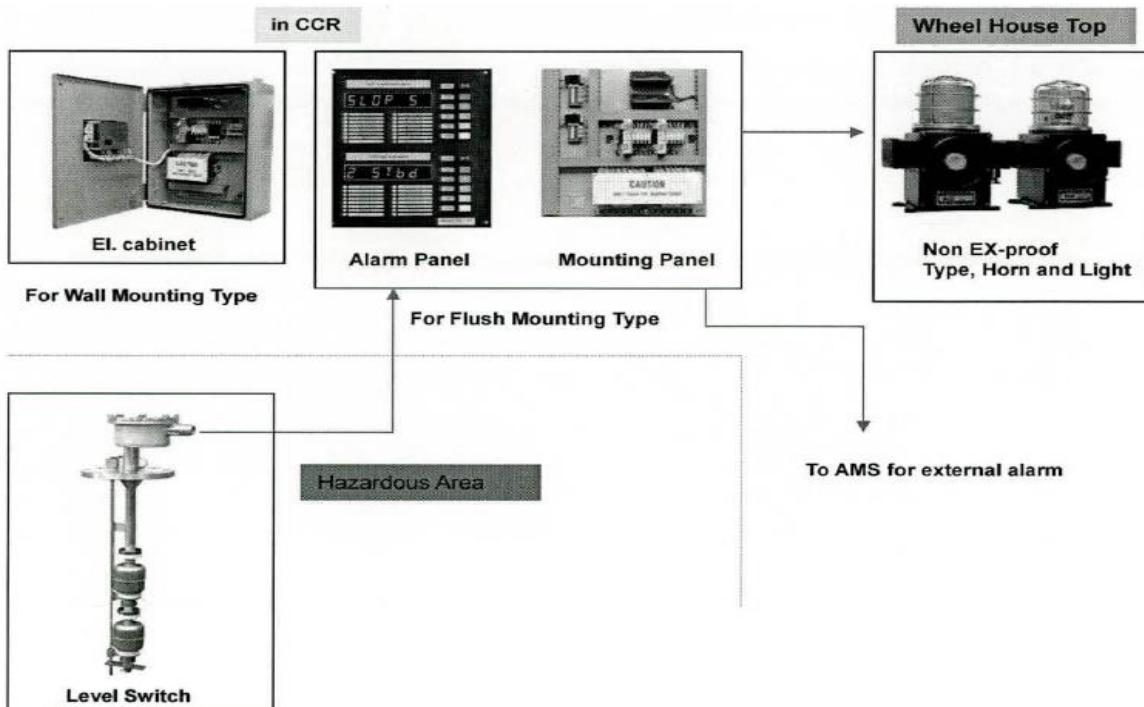


Fig. 3. Operation scheme of the tank filling notification system (taken from the ship's technical documentation of the system)

Proposals for optimizing and improving the monitoring of cargo operations. In our opinion, today a promising direction of development in the tanker sector is the improvement of methods of control over the execution of cargo operations with bulk cargoes. Increasing the automation of the tanker loading process and reducing the "human factor" associated with the development and implementation (or improvement of the existing) system for controlling the inflow level and automatic control of shut-off valves on cargo lines. The proposals are based on practical observations during many years of operation on oil tankers. It is proposed to create a chain of interaction of the measuring sensor (radar) in the tank(s) and the

electro-hydraulic valve of the cargo tank with the output of warning messages for the operator on the monitor, and to introduce this addition to the computer cargo programs.

In addition, it is proposed to replace the existing type of level gauges from radar to laser, using high-precision lasers, the technical characteristics of which will allow operation in the aggressive environment of oil tankers. Such systems must be developed and installed on tankers in factory conditions. Today, there are no companies engaged in the development of at least experimental systems of this type, and the existing safety measures and rules on tankers and terminals are strictly regulated by international conventions and codes, and cannot be ignored, therefore it is forbidden to conduct any experiments on ships.

A control system is proposed, which will include the following functions:

1. The operator (senior or watch captain's assistant) will be able to set the pre-calculated surge level on the computer in order to load the specified volume and mass of the oil product, taking into account the following parameters: density and temperature of the cargo, trim and roll of the ship; or, in another option, when the drain level reaches 95%, the valve will be automatically closed by the computer to reduce the flow rate of the cargo into the tank, and when it reaches 98%, the valve will be completely closed.

2. The operator will be able to receive messages on the monitor of the cargo computer, which will be classified as follows:

- "warning" (yellow color) - i.e. you need to pay attention to the tank, because the surface level is already approaching the set value, it can also be set by the operator, for example, 50 cm before the final level.

Also, a warning will be sent when the last tanks are left and it will be necessary to notify the terminal about a decrease in the speed of the cargo flow;

- "alarm" (red color) - the level has reached the set value and the valve is closed by the system, in this case the operator will need to check on the control panel, and the watch sailors - on the deck to make sure that the system has worked correctly and the valve has closed;

- "control error" (red flashing color) – the system could not execute the command and the valve did not close, i.e. the system failed.

To implement such a system, it will be necessary to develop a new type of software in which all input data will be updated in real time, and the operator will be able to adjust some physical parameters that change dynamically during the tanker loading process.

It is known that before the start of any operations between the terminal and the tanker, there is a process of emergence of key issues regarding the safe conduct of cargo operations and all accompanying secondary actions. The representative from the terminal side is the head/loading master, from the ship side - the captain or senior assistant. The result is the signing of the following documents: A typical form of a letter of agreement before the start of cargo operations, is presented in (Fig. 4) (Key meeting form (loading/unloading) and a letter of verification of the fulfillment of the requirements of international conventions and codes. (Ship-shore safety checklist).

The speed of loading is also specified in the above forms : initially, during and at the final stage, we will apply this information further when describing the proposed improvements.

TANKER OPERATIONS
Documentation For Key Meeting: Loading

Doc No :
Version :
Date :

DOCUMENTATION FOR KEY MEETING: LOADING

This Document complies with Section 22.4 of ISGOTT (Pre Transfer exchange of Information). Document This is to be filled in addition to the ship shore safety checklist. Many terminal have their own documentation for pre transfer meeting and the items filled in the terminal document need not be repeated in this document but entry made : "APTD" – As per terminal document.

PRE TRANSFER EXCHANGE OF INFORMATION : DOCUMENTATION

	SHIP	TERMINAL/ SHORE
1. Cargo Quantity Nomination*		
2. Hoses connection available *		
3. Initial Rate / Maximum Loading rate*		
4. Topping off Rate / Ship or shore STOP		
5. Max pressure at ship shore manifold*		
6. Maximum Acceptable cargo temp, if applicable / Loading temperature for shore		
7. Preferred order of loading/Line displacement City		
8. Last Cargo Carried		
9. Method of Tank cleaning, if applicable		
10. If Vessel has Part Cargo on Arrival, Details Grade Volume or Quantity Tank Disposition		
11. Proposed distribution of cargo discussed with terminal		
12. Maximum Acceptable true vapor pressure if applicable		
13. Ballast on Board Disposition Quantity Composition Time required for discharge of Ballast Maximum light Freeboard		
14. Quantity, Quality and disposition of Slops		
15. MSDS available for cargo and given to ship		
16. Any characteristics of cargo requiring attention informed(density/temp./pour point)		
17. Standby time for normal pump stopping		

Page 1 of 2

TANKER OPERATIONS

Doc No :
Version :
Date :

18. Limitation on the movement of arms/hoses (Draft ad Earth)	
20. Status of AIS - Switch-OFF / Low Power	

* - Circle / Highlight the accepted quantity

Remarks:

Ship	Terminal
------	----------

Page 2 of 2

Fig. 4. A typical form of a letter of agreement before the start of cargo operations

Conclusions. Conducted cruise observations of the technological processes of loading/unloading of large-tonnage tankers made it possible to prepare proposals for further improvement of automation of control of the level of filling in cargo tanks at all stages of operations, achievement of the specified amount of cargo (inflow), in accordance with the approved cargo plan or the required level, and risk reduction , related to the "human factor", in order to prevent the occurrence of emergency situations, namely overflow and environmental pollution in the port.

References:

1. International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) <http://www.marinedocs.co.uk/wp-content/uploads/2017/09/isgott-5TH-EDITION.pdf>
2. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS 784/78) <http://www.marinedocs.co.uk/wp-content/uploads/2016/10/SOLASS%20Consolidated%Edition%2020214.pdf>
3. International Maritime Dangerous Goods Code (SMDG Code) [http://asp.mot.gov.il/media/com_form2_content/documents/c3/a830/t27MSC%20406\(96\).pdf](http://asp.mot.gov.il/media/com_form2_content/documents/c3/a830/t27MSC%20406(96).pdf)
4. Savchuk V.D., Nazarenko V.M. Transportation of four types of petroleum products on

e tanker «JO PROVEL» / Savchuk V.D., Nazarenko V.M. //Abstracts the 5th International scientific and practical conference “Modern science: innovation and prospects” (February 6-8, 2022) SSPG Publiss, Stockholm, Sweden. 2022. Pp 166-171. URL: <http://sci-conf.com.ua>

5. Savchuk V. D., Krat D. I. Transportation of chemical cargo by chemical tanker. / Savchuk V. D., Krat D. I. // Abstracts the 9th International scientific and practical conference ‘European scientific discussions’ (July 18-20, 2021) Poteredellaragione Editore, Rome, Italy. 2021. Pp 112-118. URL: <http://sci-conf.com.ua>

6. Description of types of sensors, liquid level meters. URL: <https://schemy.ru/info/lazernyj-datchik-urovnya-zhidkosti/> (access date: 05/10/2022).

7. Description of types of sensors, liquid level

meters. URL: https://www.testrite.com.ua/aliconic_probes.html?gclid=Cj0KCQjwyYKUBhDJARIIsAMj9lkEKp3cZLAWJf41zC_UGwFDy911pum4ZcpXluZIU4GYR6GliirIYyuIaAIBHEALw_wCB (access date: 10.05.2022).

8. Device for a laser liquid meter. URL: <https://findpatent.ru/patent/212/2125246.html> (access date: 11.05.2022).

9. Laser meters for bulk cargoes. URL: <http://www.skpcorp.ru/izmerenie-i-signalizatsiya-urovnya-zhidkikh-i-sypuchikh-sred/lazernye-urovnemery> (access date: 10.05.2022)..

10. Radar and radar waveguide level gauges. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gmvtfeTVguI> (access date: 05/10/2022).

FEATURES OF MOBILE DEVELOPMENT WHEN CREATING CARTOGRAPHIC APPLICATIONS

Aldabergenov A.

*L.N. Gumilyov Eurasian National University
2nd year graduate student of Computer Engineering and Software*

Tashatov N.

*L.N. Gumilyov Eurasian National University
Ph.D., Associate Professor*

ОСОБЕННОСТИ МОБИЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ ПРИ СОЗДАНИИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Алдабергенов А.Н.

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Магистрант 2 курса вычислительной техники и программного обеспечения*

Ташатов Н.Н.

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
к.ф. -м.н., доцент
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6981423>*

Abstract

The paper provides descriptive information regarding the main features, advantages and disadvantages of developing mobile mapping applications.

Аннотация

В работе приведена информация описательного характера касательно основных особенностей, преимуществ и недостатков разработки мобильных картографических приложений.

Keywords: web-cartography, mobile applications, mobile devices, development, web-technologies

Ключевые слова: веб-картография, мобильные приложения, мобильные устройства, разработка, веб-технологии

В последние годы, в годы небывалого роста и развития технологий, мобильные телефоны стали жизненно важной частью каждого человека. Несмотря на то, что основной функцией мобильных телефонов является телекоммуникация, мобильные приложения сделали возможным многое, что раньше было невозможно вообразить. Декады тому назад на две-три семьи приходился один телефон. Однако сейчас все кардинально изменилось с появлением смартфонов, на данный момент у любого человека имеется личный телефон, и число растет в геометрической прогрессии (см. рис. 1) Главное достоинство мобильных телефонов - портативность, так как их можно носить в карманах куда угодно.

Смартфоны открыли новое течение в сфере услуг с изобретением мобильных приложений.

Мобильные приложения — это приложения, предназначенные для выполнения определенной задачи. Потребление времени сократилось с ростом популярности мобильных приложений, и теперь товары и услуги всегда под рукой. Сервисов, которые предоставляют мобильные приложения, предостаточно. Однако стоит вопрос о необходимости использования такого рода приложений, которые впоследствии могли проложить путь до пункта назначения в кратчайшие сроки. К решению данной проблемы приходят картографические приложения.



Rис. 1. Количество подписок на смартфоны по всему миру с 2016 по 2022 год (в миллионах) [8].

В нынешних условиях, в которых повышается спрос на мобильный интернет, возрастает потребность использования мобильных приложений для навигации в той или местности и последующего изучения локальных достопримечательностей в режиме офлайн. Благодаря этому, пользователь в состоянии самостоятельно ориентироваться по локации, не прибегая к посторонней помощи, влекущей, в свою очередь, к трате не только дополнительных ресурсов, но и времени. По сей день мобильная и веб-картография являются одними из самых популярных и стремительно развивающихся направлений [1,2,3,4]. Благодаря возможностям, предоставляемых веб-технологиями, мобильными устройствами и беспроводными устройствами передачи данных.

В данной связи было принято решение рассмотреть особенности разработки и сложности создания картографических приложений и возможные варианты их реализации.

На данный момент отсутствуют универсальные методы разработки подобных приложений, однако каждый разработчик стремится создать то или иное приложение максимально простым и доступным для общей массы людей и работающим на таких известных мобильных операционных системах как Android и iOS [5]. Следует инициировать обзор со всевозможных вариаций реализации по причине наличия сходств в большинстве мобильных приложений. Имеется три основных варианта мобильной разработки [7]:

- дружественный веб-сайт под мобильные устройства;
- нативное приложение;
- гибридное приложение.

Следует рассмотреть особенности, преимущества и недостатки каждого из трех вариантов с двух сторон: разработчика и пользователя.

Реализация приложения, адаптированного под мобильные устройства, требует стандартный набор средств разработки: html, css, javascript, серверный язык веб-программирования. Веб-интерфейс создается на основе аддитивного дизайна. Другая опция – создание и стандартной модели сайта, а также его мобильной версии. Последнее подразумевает использование и реализацию Javascript. К преимуществам можно отнести кроссплатформенность, за счет которой имеем скорость и более легкий процесс мобильной разработки. Выявлены следующие недостатки: недоступны или отсутствуют доступы к функциональным возможностям устройства.

При разработке нативного приложения на языке программирования, предложенном разработчиком девайса и ОС, избирается метод менее универсальный. В этом случае необходимо модифицировать приложение для каждой мобильной операционной системы с использованием ее встроенного языка программирования и с учетом ее специфических особенностей. Данные манипуляции приводят дополнительным тратам времени и ресурсов, которые нужны для достижения конечного результата исполнения. Следует отметить плюсы данного подхода. Приложение имеет полный доступ к функциям мобильного устройства и к стандартному набору элементов интерфейса. В результате, на выходе создается приложение с высоким уровнем производительности, коррелирующей с интерфейсом самого приложения с интерфейсом операционной системы [6].

Гибридное приложение сочетает в себе применение Web-технологий, браузера и программного интерфейса. В результате подобное приложение функционирует как страница внутри того или иного браузера, однако присутствует возможность использовать все дополнительные функции, встроенные в устройства: уведомления, NFC, вибрация, локация, батарея. К преимуществам можно отнести

следующее: универсальность исполнения, высокая скорость разработки, доступ к программному интерфейсу устройства. Однако, имеют место проблемы с производительностью и возможные программные ограничения на использование функций мобильного устройства подобно проблемам с сайтами [7].

Выявлен ряд особенностей при применении картографических функций в мобильном приложении, часть из которых имеет связь с комбинациями реализации приложения. При разработке нативного приложения возникают затруднения картографической составляющей для каждой из платформ. Также следует обратить внимание на то, что не всегда имеется бесплатная и качественная альтернатива тому, из-за чего возникает потребность в изучении дополнительной литературы и материалов для самого разработчика.

На момент разработки интерфейса мобильного приложения должны быть учтены небольшие размеры экранов смартфонов и нюансы сенсорного ввода. Подобные действия приводят к достаточно большим тратам времени и требуют навыки от разработчика на адаптацию изменений. Необходимо учесть эти факторы при картографической генерализации.

Во время мобильной разработки картографического приложения появляются затруднения в интерактиве между пользователем и объектами карты при применении WMS. Корень проблемы лежит в данных, т.е. геопривязанных растрах, передаваемых через формат WMS конечному пользователю. В целях передачи этих данных разработчику необходимо создать алгоритмы для того, чтобы приложение было способно отправлять запросы к исходной векторной карте, находящейся на сервере. Вышеуказанные манипуляции ресурсоёмки и приводят к усложнению серверной и пользовательской частей.

Суммируя выше написанное, можно прийти к следующему выводу: имеют место сложности, связанные с возможностью предоставить отображения и обработку пространственной информации.

Список литературы:

1. Kraak, Menno-Jan and Allan Brown (2001): Web Cartography – Developments and prospects, Taylor & Francis, New York, ISBN 0-7484-0869-X.
2. Mitchel, Tyler (2005): WebMapping Illustrated, O'Reilly, Sebastopol, 350 pages, ISBN 0- 569-00865-1.
3. Peterson, Michael P. (ed.) (2003): Maps and the Internet, Elsevier, ISBN 0-08-044201-3.
4. Кикин П. М. Разработка методики создания тематических карт средствами вебтехнологий: Дис. ...канд. техн. наук: 25.00.33 / Кикин Павел Михайлович; Сибирская государственная геодезическая академия. – М., 2014. – 105 с. 7
5. Habrahabr, статья «Мобильные операционные системы в 2014 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geeksmagazine.org/post/80/mobilnye-operatsionnye-sistemy-v2014-godu>
6. Habrahabr, статья «Обзор 7 самых популярных кроссплатформенных мобильных фреймворков» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/118169>
7. Habrahabr, статья «Как сэкономить на разработке мобильного приложения, получив готовый продукт, бесценный опыт и отличное решение для бизнеса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/188830/>
8. Statista. Количество подписок на смартфоны по всему миру с 2016 по 2022 год (в миллионах). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

Nº41 2022
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.
The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wroclaw University of Technology
- Szymon Janowski - Medical University of Gdańsk
- Tanja Swosiński – University of Lodz
- Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
- Kristian Kiepmann - University of Twente
- Nina Haile - Stockholm University
- Marlen Knüppel - Universitat Jena
- Christina Nielsen - Aalborg University
- Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
- Joshua Anderson - University of Oklahoma and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.
Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelnny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
- Szymon Janowski - Gdańsk Uniwersytet Medyczny
- Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
- Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
- Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
- Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
- Marlen Knüppel - Jena University
- Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
- Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
- Joshua Anderson - University of Oklahoma i inni niezależni eksperci

