

**Экономические науки**APPROACH TO IMPROVING BUSINESS PLANNING METHODOLOGY  
USING FURNITURE COMPANY EXAMPLE*Shanin I.I.* 5**Медицинские науки**INNOVATION-INFORMATION AND HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES  
IN DENTAL EDUCATION AND PRACTICE, PROSPECTS  
FOR DEVELOPMENT IN THE KYRGYZ REPUBLIC*Alymbaev R.S., Kasymova R.O., Choibekova K.M., Alymbaev A.S., Kasymov O.T.* 9EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS  
OF BREAD WHEAT (*T. AESTIVUM* L.) SAMPLES UNDER STRESS*Ibrahimova Z.Sh., Mammadova S.A., Hasanova G.I., Aliyev R.T.* 16**Философские науки**

ON THE ISSUE OF VALUE ORIENTATIONS IN THE CONCEPTUAL PICTURE OF THE WOPRLD

*Issina G.I.* 20**Физико-математические науки**

STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMANS

*Paramonova M.V., Eremenko K.Y., Dyuba E.A.* 24**Технические науки**

RESEARCH AND AUTOMATION OF THE POLYMER FILM FORMING PROCESS

*Fadeev D.A., Vadova L.Yu.* 28**Биологические науки**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИКЛОНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ  
КОЛИЧЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ХВОИ *PINUS SILVESTRIS* L.  
В ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ*Туманик Н.В., Зверева Г.К.* 32**Географические науки**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА  
ВОДОЕМОВ НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ*Седова С.А., Дмитриев В.В.* 37**Медицинские науки**АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ  
СРЕДИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА*Воронина А.А., Колягина А.В., Макеева А.В., Тумановский Ю.М.* 45ВРАЧ И МЕДИЦИНСКАЯ СЕСТРА: ГАРМОНИЗАЦИЯ УСИЛИЙ ПО ОКАЗАНИЮ  
КАЧЕСТВЕННОЙ И ДОСТУПНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ*Пырьева Е.В., Носкова В.А.* 50**Педагогические науки**

СОЦИАЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

*Клемантович И.П., Агибалова И.А., Романова Н.С.* 55МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ДЕТЕЙ  
ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*Семерня М.М., Савватеева О.А.* 61

**Технические науки**

ОБ ЭКСПРЕСС-МЕТОДЕ И ПЕРЕНОСНОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ	
<i>Белозеров В.В., Мартынов В.В.</i>	67
ОЦЕНКА ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ВЕЛОМАРШРУТА ДО И ПОСЛЕ СОЗДАНИЯ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОГОРСКА	
<i>Гальшиев А.Б., Аракелян С.Г.</i>	72
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ВЛАЖНОСТЬЮ В ЛАБОРАТОРИИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ СРЕДСТВ	
<i>Губанова А.А., Кислов К.В., Андрусик Л.В.</i>	76
БИОРЕМЕДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	
<i>Евстигнеева Ю.В., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	81
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПУНКТА ЗАПРАВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ РАЗНЫМИ ВИДАМИ ТОПЛИВА	
<i>Жук И.А., Комков В.И.</i>	88
SPICE-МОДЕЛЬ ШИМ-КОНТРОЛЛЕРА K1156EУ2	
<i>Котковец С.А., Болдырев А.В.</i>	92
КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Манойло Д.А., Федорович Н.Н.</i>	97

**Экономические науки**

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ	
<i>Ариба Л.Н., Пчелка Е.Н.</i>	101
УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ КОМПАНИИ	
<i>Богиня М.В., Богиня Н.М.</i>	106
ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ	
<i>Духовных Д.А., Агафонова М.С.</i>	110
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ В ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	
<i>Лунина Т.А., Бакаленко Н.П.</i>	115
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ РАЗВИТИЯ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ	
<i>Рябкин Р.В., Никонова Я.И.</i>	121
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ОАО «РЖД»	
<i>Федорович В.О., Рыжкова Л.С.</i>	126
СЕРВИС И КОРПОРАТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ	
<i>Шаронова В.П., Андриец С.С., Данильченко Д.С., Гребенькова А.С.</i>	130

*Economical sciences*

APPROACH TO IMPROVING BUSINESS PLANNING METHODOLOGY USING  
FURNITURE COMPANY EXAMPLE

*Shanin I.I.* 5

*Medical sciences*

INNOVATION-INFORMATION AND HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES  
IN DENTAL EDUCATION AND PRACTICE, PROSPECTS  
FOR DEVELOPMENT IN THE KYRGYZ REPUBLIC

*Alymbaev R.S., Kasymova R.O., Choibekova K.M., Alymbaev A.S., Kasymov O.T.* 9

EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS  
OF BREAD WHEAT (*T. AESTIVUM* L.) SAMPLES UNDER STRESS

*Ibrahimova Z.Sh., Mammadova S.A., Hasanova G.Ī., Aliyev R.T.* 16

*Philosophical sciences*

ON THE ISSUE OF VALUE ORIENTATIONS IN THE CONCEPTUAL PICTURE OF THE WOPRLD

*Issina G.I.* 20

*Physical and mathematical sciences*

STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMANS

*Paramonova M.V., Eremenko K.Y., Dyuba E.A.* 24

*Technical sciences*

RESEARCH AND AUTOMATION OF THE POLYMER FILM FORMING PROCESS

*Fadeev D.A., Vadova L.Yu.* 28

*Biological sciences*

COMPARATIVE EVALUATION OF THE INTRACLONAL VARIABILITY  
OF THE QUANTITATIVE ANATOMICAL FEATURES OF *PINUS SILVESTRIS* L.  
NEEDLES IN FOREST SEED PLANTATIONS OF THE ALTAI REGION

*Tumanik N.V., Zvereva G.K.* 32

*Geographical sciences*

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR THE INTEGRATED ASSESSMENT  
OF THE ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES ON THE EXAMPLE  
OF SMALL LAKES IN THE NORTHWESTERN LADOGA

*Sedova S.A., Dmitriev V.V.* 37

*Medical sciences*

ANALYSIS OF THE SEVERITY OF OCULAR PATHOLOGY AMONG MEDICAL STUDENTS

*Voronina A.A., Kolyagina A.V., Makeeva A.V., Tumanovsky Y.M.* 45

DOCTOR AND MEDICAL SISTER: HARMONIZATION OF EFFORTS  
TO PROVIDE QUALITY AND ACCESSIBLE MEDICAL CARE

*Pyreva E.V., Noskova V.A.* 50

*Pedagogical sciences*

SOCIAL UPBRINING. HISTORY AND MODERNITY

*Klemantovich I.P., Agibalova I.A., Romanova N.S.* 55

METHODS OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN CHILDREN  
OF PRESCHOOL AND PRIMARY SCHOOL AGE

*Semernya M.M., Savvateeva O.A.* 61

*Technical sciences*

ABOUT THE EXPRESS METHOD AND THE PORTABLE AUTOMATED COMPLEX OF IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF BOTTLED WATER	
<i>Belozеров V.V., Martynov V.V.</i>	67
AN ESTIMATE OF THE SUITABILITY OF A BICYCLE ROUTE BEFORE AND AFTER THE CREATION OF CYCLING INFRASTRUCTURE ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KRASNOGORSK	
<i>Galyshev A.B., Arakeljan S.G.</i>	72
INTELLIGENT TEMPERAURE AND HUMIDITY CONTROL SYSTEM IN THE FIRE FIGHTING LAB	
<i>Gubanova A.A., Kislov K.V., Andrusik L.V.</i>	76
BIOREMEDIATION TECHNOLOGIES FOR RUNOFF TREATING FROM THE ROAD NETWORK OF SETTLEMENTS	
<i>Evstigneeva Yu.V., Trofimenko Y.V., Evstigneeva N.A.</i>	81
IMPROVING THE ENVIRONMENTAL AND FIRE SAFETY OF A COMPLEX POINT OF REFUELING VEHICLES WITH DIFFERENT TYPES OF FUEL	
<i>Zhuk I.A., Komkov V.I.</i>	88
SPICE MODEL OF PWM CONTROLLER K1156EU2	
<i>Kotkovets S.A., Boldyrev A.V.</i>	92
CONTROL OF FOOD PRODUCTION	
<i>Manoilo D.A., Fedorovich N.N.</i>	97

*Economical sciences*

PROBLEMS OF CONTROL OVERHEAD COSTS	
<i>Arshba L.N., Pchelka E.N.</i>	101
MANAGEMENT OF CHANGES COMPANY	
<i>Boginia M.V., Boginia N.M.</i>	106
PROBLEMS AND RISKS OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN RUSSIA	
<i>Dukhovnykh D.A., Agafonova M.S.</i>	110
EFFICIENCY OF APPLICATION OF CONCESSION IN THE ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS	
<i>Lunina T.A., Bakalenko N.P.</i>	115
RESEARCH OF STRATEGIC FACTORS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF STATION COMPLEXES DEVELOPMENT	
<i>Ryabikin R.V., NikinovaYa.I.</i>	121
ECONOMIC EVALUATION OF OBJECTS OF THE SOCIAL SPHERE OF JSC RUSSIAN RAILWAYS	
<i>Fedorovich V.O., Ryzhkova L.S.</i>	126
SERVICE AND CORPORATE STRATEGY	
<i>Sharonova V.P., Andriets S.S., Danilchenko D.S., Grebenkova A.S.</i>	130



## APPROACH TO IMPROVING BUSINESS PLANNING METHODOLOGY USING FURNITURE COMPANY EXAMPLE

Shanin I.I.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,  
e-mail: kingoao@mail.ru*

In the current economic conditions in our country, on the basis of market relations, enterprises are endowed with legal and economic independence. Efficient management of the enterprise's production activities depends more on the level of information and cadre support of its individual divisions and services. To date, some decisions taken by the management of enterprises aimed at the development and organization of production are not justified by appropriate calculations and are usually intuitive. In most cases, enterprise planning has a secondary role, inevitably giving way to current affairs. Also, the current form and content of the presentation of planned information, as well as the speed of its presentation, often make it impossible to use it for management purposes. One solution to this problem in conditions of uncertainty and market is improvement of business planning system in the enterprise. First of all, it is the planning of economic activity in its whole set that gives a clear understanding and possibility to analyze various options for achieving the set goals, with subsequent selection of the optimal solution according to the specified optimal criteria (profitability, cash receipt, balance sheet structure, etc.).

**Keywords:** methodology, business processes, business planning, performance, business plan

In many enterprises, the business planning process is not well developed, making it difficult to choose the preferred business plan option. As a rule, such enterprises do not assess the effectiveness of business plans, nor do they determine their expected feasibility. As a result, decisions are taken that do not contribute to the development of the economic potential of the organization, to the improvement of its efficiency and management. The results are manifested in various forms: creation of a competitive sample of products, revenue from increasing volume of production, number of new products [1, 2]. They can be expressed in natural and value forms. Planning describes the performance of an enterprise by comparing the results and the costs involved. Results in economics refer to the outcome of the use or use of resources.

### Research objective

To successfully plan and develop a business plan for business planning, you must have certain mandatory key aspects that are related to each other and make up the business planning infrastructure of the furniture company.

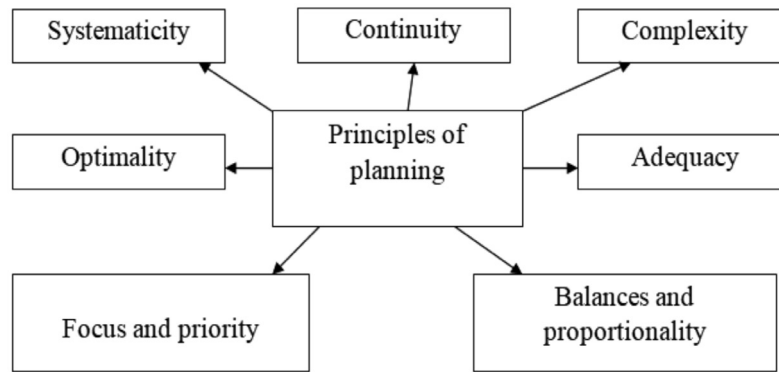
### Materials and research methods

Modern economic conditions require maximum expansion of the sphere and improvement of planning methods. The higher the quality of forecasts and plans, the more important their contribution to public development will be.

Among the most important methodological principles of planning are the principles of systemicity, continuity, complexity, adequacy, focus and priority, optimality, balance and proportionality – these methods are presented in Figure.

The principle of systemicity is based on the basis of research, formed on the basis of quantitative and qualitative indicators-regularities in different economic systems, the process of building the necessary logical sequence throughout the research chain [3, 4]. Through this chain, the development of a process and justification for any management solution should be based on the overall system objective set and subordinate to their activities all available subsystems necessary to achieve the objective set. The key component of this principle is the process of creating a system that includes the necessary indicators, methods, models that correspond to the content of each object and allow to build a holistic picture of its development [8].

Modern economic development is characterized by the continuity of certain processes, the need to improve the production process as a whole, using scientific and technical research, i.e. it is necessary to observe the principle of continuity in business process planning, which takes into account the continuity of forecasts, plans [9]. This principle involves developing forecasts and plans for different time periods and linking all components. For example, the development of medium-term plans should be carried out taking into account promising priorities reflected in plans and forecasts for the long-term perspective, and indicators for the medium-term outlook should be used in short-term plans. Long-term plans should be adjusted within the current period. This is primarily due to changes in consumer preferences, changes in technical direction and emerging market conditions [6, 7].



Outline of business process planning in the furniture company

### Research results and discussion

One of the most important stages of the planning process is the development of a business plan necessary both for internal planning and to justify the receipt of funds from an external source, i.e. the receipt of money for a particular project in the form of bank loans, budgetary allocations, the share of other enterprises in the implementation of the project, including the development of new production lines [5].

Business plan for furniture enterprises is considered as a tool of additional attraction of sources of financing, including production investments. It should therefore contain convincing justifications supported by calculations.

The business plan should contain a real assessment of the financial and economic situation in the enterprise, which requires constant clarification as it is implemented. In addition, the investment plan should be developed in accordance with the model documents (forms). It should fully reflect the specifics of the activities of the furniture company under study.

All sections of the business plan to be developed should be linked, and the calculations presented in different sections should have no discrepancies.

The first section of the business plan of the furniture company under investigation provides a basic summary of it, describes the general directions and period of implementation of the plan, conditions and amounts presented as financial assistance and investments [10].

The second section provides a general description of the furniture company under investigation. It outlines the main directions of the enterprise activity, assessment of its importance for the region.

During the development of the third section of the business plan to attract production investments, an analysis of the financial condi-

tion of the furniture enterprise under study for two to three years is carried out. The analysis of the financial condition is carried out taking into account the recommendations developed in the special literature. On the basis of the analysis carried out, the main ways of restoring the solvency of the organization by mobilizing internal settlements and, if they are insufficient, by attracting debt funds are identified.

The result of the fourth section is a plan of measures to restore solvency and support the efficiency of economic activities included in the bankruptcy prevention strategy for the organization.

In the fifth section, the justification for sales quantities consists of the following main steps:

1. Forecast sales volumes by period;
2. Forecasting sales volumes by major transport services;
3. Forecast sales volumes by major consumers.

The final section is developed on the basis of sales volume forecasts. In addition to the necessary calculations, the production plan of the investigated furniture enterprise should contain a characteristic of the basic technological processes, the material and technical base of production and the main types of used resources, a characteristic of the leading suppliers. This section describes the basic labor requirements. The cost reduction activities developed in the section should be taken into account in the preparation of the consolidated cost estimates.

As an example for financial and economic assessment, we will take a specific event – the acquisition of the latest advanced and more progressive equipment and equipment for the production of furniture products. The purpose of business planning is to increase sales revenues by opening a new line for the production of budget furniture economy-class up to 50 t.

The calculations are given on the example of one set of equipment for the production of kitchen products. Capital investments are required to open the new line, as investments are required for the purchase, setup and preparation of the premises, purchase of components, delivery and other (Table 1).

These investments include the cost of equipment for the production of economy-class kitchen sets, installation of technical systems (fire and security alarms; Ventilation and air conditioning system; heating system; Electrical wiring (including lighting). The area of the available production room is 1152 m<sup>2</sup> and will be used as follows: 350 m<sup>2</sup> – for processing of raw materials and materials, 200 m<sup>2</sup> – for cutting and blank of semi-finished products, 150 m<sup>2</sup> – area for drilling holes, the rest auxiliary rooms. Calculations for business planning purposes for the implementation of the direction for the production of economy-class kitchen sets in the price segment up to thousand

rubles are presented in Table 2. Based on the above, the investment costs for the development of the new direction will be 16915 thousand rubles.

Next, we calculate the cost of the direction for the production of economy-grade kitchen sets for the planned volume of production. The planned volume tends to grow due to the increase in the production volume, and for this purpose it is necessary to open a new production direction of the direction for the production of kitchen sets of economy class in the price segment up to 50 thousand rubles. Here advertising is organized, qualified workers are hired and other. The forecast values are calculated on the basis of the inflation rate for 2015 equal to 4.3%, that is, the coefficient in the forecast will be equal to 0.43. On average, one production direction out of five produces products for the total revenue of 17640.32 thousand rubles for 2019.

This forecast is made forward for three years (2019 – 2021) and is presented in Table 2.

**Table 1**

Calculations related to optimization of business processes in the furniture company

The name of the planned expenses	Sum, thousand rubles.
1	3
Set of equipment for production of kitchen sets economy-class	12730,00
Costs for preparation of available production areas (replacement of floor tie, reinforcement of beam structures)	1235,00
Other start-up costs (delivery, installation, setup)	583,00
Commercial equipment (including exhibition samples)	732,00
Office equipment	148,00
Warehouse equipment	704,00
Costs of advertising signs and installation of street tenders	411,00
Installation of technical systems (fire alarm; Ventilation and air conditioning system; heating system; Electrical wiring (including lighting))	372,00
Total	16915,00

**Table 2**

Forecast Values Implementation of Measures to Improve Business Planning Methodology Using the Example of Furniture Enterprise

Description of indicators Amount	Sum, thousand rubles.		
	2019 year	2020 year	2021 year
1. Sales volume excluding VAT, total	17640,32	18390,5	23751,7
2. Cost of goods sold	5328,4	6557,9	7947,28
3. Business expenses, only, Including	7119,22	9409,2	11918,55
Wages	4934,12	6674,5	8523,17
Contributions for insurance premiums	1490,1	2015,7	2573,9
Other costs	132,00	144,2	239,6
Expenses on cleaning of rooms	410,00	410,00	410,00
Utility charges	153,00	164,8	171,88
4. Cost of preparing an economy-class kitchen kit (line maintenance) direction	3927,00	951,43	1498,37
5. Production equipment costs	12730,00	-	-
5. Sales profit	1265,7	1471,97	2387,5

Business planning at the enterprise involves a comprehensive and multifaceted study of the production potential of the enterprise, the quality and competitiveness of the produced products, the provision of material, managerial, labour and financial resources to the production process, as a result of which the efficiency of their use is determined. Planning is based on a systematic approach that takes into account the diversity of factors affecting the enterprise, the qualitative selection of reliable information and is a critical management function.

Each enterprise is interested in uninterrupted and cost-effective production, timely delivery to the consumer, as well as high-quality and reasonable management decisions. Operating under conditions of independence in the furniture market, each enterprise needs to plan key aspects in the conduct of business, to expand the sphere of production management and sale of products. Market research and the development of new production lines taking into account the price segment and the interests and opportunities of consumers of the products produced is of decisive importance. Constantly growing scientific and technological progress on the one hand and the development of competition on the other, provides prerequisites for management innovations aimed at creating conditions for carrying out effective economic activity of the enterprise. The organization of effective economic activity by the enterprise requires the development of a clear strategy.

### Conclusions

Thus, it can be concluded that on the basis of forecast values and data on planning of direction costs for production of kitchen sets of economy class in the price segment up to 50 t.,

as well as data on production of products at the studied furniture enterprise, the newly created production direction can be considered profitable, that is, profitable. Therefore, this project is effective with a payback period of 3.7 years. The projected profit from sales in 2021 will be 2387.5 thousand.

### References

1. Data of the Federal Service of State Statistics of the Russian Federation (Rosstat); access mode: <http://www.gks.ru>.
2. Subhonberdiyev A.S., Titova E.V., Kustov D.A., Lobacheva N.N. Territory of advanced development as a tool to attract investments in the region // Journal of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2018. T. 80. No. 4 (78). P. 403-407.
3. Shanin I.I. Features of the mechanism for increasing the efficiency of the economic activity of the furniture company // Economics, entrepreneurship and law. 2012. № 3 (14). P. 11-28.
4. Bezrukova T.L., Borisov A.N., Shanin I.I. Ways to address business innovation management // Current directions of scientific research of the XXI century: theory and practice. 2013. № 1. P. 258-262.
5. Bezrukova T.L., Borisov A.N., Shanin I.I. Efficient development of industrial enterprise in conditions of its vertical integration // Timber magazine. 2012. № 2 (6). P. 155-163.
6. Zinovieva I.S., Sibiryatkina I.V., Shirobokov V.G., Shtondin A.A., Chugunova E.V. The tools of monitoring and analyzing the region forest sector management framework European Research Studies Journal. 2017. T. 20. NO. 3B. P. 388-394.
7. Medvedeva E.V. Transformation of Economic Entities within the Framework of Transformation of Integrated Corporate Structures // Journal of Volga State University of Service. Series: Economy. 2019. № 4 (54). P. 125-128.
8. Medvedeva E.V. Elements of Methodology of Research of Management Strategy in Economic Entities//School of University Science: Development Paradigm. 2010. V. 2. No. 1 (1). P. 77-81.
9. Volodina E.A., Tyrin O.S., Bezrukova T.L. Improvement of Tools for Management of Effective Development of Industrial Enterprises // In the collection: Student Scientific Forum – 2019. Russian Academy of Natural sciences. 2019. P. 2018017042.
10. Korzhova O.V. Forms of modern competition and their influence on the content of business activities // In the collection: Strategies to counter threats to the economic security of Russia. Materials of the II All-Russian Forum on Economic Security. Release of II. 2019. P. 213-217.



## INNOVATION-INFORMATION AND HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES IN DENTAL EDUCATION AND PRACTICE, PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN THE KYRGYZ REPUBLIC

<sup>1</sup>Alymbaev R.S., <sup>2</sup>Kasymova R.O., <sup>1,3</sup>Choibekova K.M., <sup>1</sup>Alymbaev A.S., <sup>1</sup>Kasymov O.T.

<sup>1</sup>*Scientific and Production Centre for Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: npopm@mail.ru;*

<sup>2</sup>*B.N. Yeltsin Kyrgyz-Russian Slavonic University, Bishkek, e-mail: docha02@bk.ru;*

<sup>3</sup>*I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, e-mail: kushtara1771@gmail.com*

Today, in science, education and practice in dentistry, there are big changes associated with innovation-information and health-saving technologies, which requires corresponding changes in the training of a new generation of dentists. We studied the use of such technologies in dental education using a questionnaire survey of 5<sup>th</sup>-year dental students from universities of the Kyrgyz Republic. Results of the survey of 295 students revealed that in the process of studying, they gain certain knowledge about new technologies (50-75%) used in dentistry. At the same time, in a number of questions, respondents have low (53-69%) indicators of knowledge about innovation technologies, reaching 70 to 88% in individual questions. However, in general, it was noted that for the future dentist as a competent specialist, the achievements of science and practice in various fields of knowledge play a huge role, especially in medicine, which requires the use of modern training organization. Undoubtedly, in the 21st century, to improve dental education – to form, during pre-graduate training, competencies and professional qualities in various fields of knowledge, it is necessary to use innovation-information and health-saving technologies, which will contribute to the effectiveness of specialist training.

**Keywords:** dentistry, education, university, students, innovation-information technologies, questionnaire survey

In modern conditions, large-scale institutional changes are taking place in various spheres of society. Medicine and education are not an exception, where innovation-information and health-saving technologies are rapidly developing. The modern system of dental education has been especially intensively progressing in the XXI century in close connection with the development of the industry of high-tech innovative materials and equipment used in dental practice. This is evidenced by the latest programs of the European Dentist [1, 2, 3], in the context of their implementation and curricula revision in European countries [4, 5, 6] and the CIS [7, 8, 9].

The aim was to determine the knowledge of graduating 5<sup>th</sup> year dental students regarding innovation-information and health-saving technologies for maintaining oral health.

### Materials and research methods

A knowledge assessment survey was conducted among 5<sup>th</sup> year students of the dental faculty of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy (n = 144) and the B.N. Yeltsin Kyrgyz-Russian Slavic University (n = 151). The total number of participants was 295 students, including 155 males and 140 females at the age of 22-26 years. For each question presented, an actual number of responses was taken into account. Students who participated in the questionnaire were informed about the significance of their interviews. Statistical data processing was performed using the Microsoft-10 Excel software package.

### Research results and discussion

The development of the higher medical education system in the Kyrgyz Republic, the strengthening of its competitiveness, and the increase of the export of educational services are factors requiring integration of the undergraduate training of doctors into the global educational space [10, 11]. Today, dentistry is a branch of medicine, whose intensive development goes in parallel to innovations in the field of chemistry (inorganic, organic biopolymers), physics of materials, digital and nano-technologies and many others [12, 13].

In this regard, the need for modernization of dental education is obvious, requiring innovations in the educational process during the training of future dentists, focused on improving the competitiveness of graduates on the labor market. Prominence is given to the integrated system of pre-graduate training of specialists to make them ready, upon completion of training, to get involved into the professional environment and to apply new generation methods and technologies used in dentistry [14].

Regarding the notions of students about health-saving technologies, first of all, we looked at their opinions about the conditions of their studies in the university in respect of compliance with the requirements of SanPiN (Normative legal acts regulating the activities of health care organizations (Decree of the Government of the Kyrgyz Republic No. 201 dated 04/11/2016. "Sanitary and epidemiological requirements for healthcare facilities" – Appen-

dix 13). In this case, as can be seen from Fig. 1, in a total group, 39% of respondents found this item as being in compliance (males – 46.5% and females – 30.7%), and 20.7% not in compliance (19.4% and 22.1%) and 40.3% reported difficulty answering (34.2% and 47.1%), which shows that more than half of the students surveyed were close to the understanding about non-compliance with certain hygiene requirements to the general organization of the educational process and the poor use of modern designer training technologies (table 1). The majority of students indicated the lack of material-and-technical equipment – 71.2% (males – 67.7%, females – 75.0%) and poor organization of health technology teaching in dental subjects – 32.5%, 28.4%, 37.1%, respectively. Up to 18% of students indicated the administration of universities as being not interested in innovations, and 10% indicated insufficient teaching staff competence with the lack of motivation and practice (table 1).

Regarding receiving knowledge about health-saving technologies for clinical and healthcare problems in dentistry, during study at a university, by blocs of disciplines, students pointed out dentistry subjects – 46.4%

(males – 47.7%, females – 45.0%), and clinical medicine subjects – 43.1% (males – 42.6%, females – 43.6%). Next were areas of preventive medicine 38.3% (males – 42.6%, females – 33.6%) and fundamental medicine – 18.0% (males – 21.3%, females – 14.3%). At the same time, 11.6% to 15.7% of students, regardless of gender, believe that throughout the entire period of training they did not receive information about health-saving technologies (table 2).

At the same time, regarding thematic areas to learn skills in health innovation technologies, students indicated the highest rates for sanitary-hygienic conditions (hygiene) – 56.8% (males – 55.2%, females – 58.7%), definitely close rates were shown for dentistry – 34.9% (males – 32.5%, females – 37.7%), care of one's own health – 32.9% (males – 33.1%, females – 32.6%) and morphology of the development of the dentofacial system – 32.5% (males – 37.7%, females – 26.8%). The highest values were demonstrated for multidisciplinary combinations of 2-4 thematic blocs, which amounted to 64.0% in the group as a whole, males – 63.6% and females – 64.5% (table 3).



Fig. 1. Fifth year dental students' assessment of the sanitary and hygienic conditions of studies in the university

Table 1

Fifth year dental students' assessment of the organization of the educational process at the university in a health-saving perspective

Indicators	Total		Males		Females	
	n	%	n	%	n	%
Material and technical equipment – insufficient	210	71,2	105	67,7	105	75,0
Administration is not interested in health saving innovations	53	18,0	28	18,1	25	17,9
Teaching staff is insufficiently competent in this matter	26	8,8	14	9,0	12	8,6
Imperfect organization of the educational process in dentistry	96	32,5	44	28,4	52	37,1
Own answer (little motivation and practice)	26	8,8	18	11,6	9	5,7

Note : 295 students surveyed, incl. males – 155, females – 140.

On the basis of knowledge gained during study at the university, fifth year students assessed their own oral health state (fig. 2) as “excellent” – 15.3% (males – 14.8%, females n – 15.7%), “good” – 61.4% (males – 61.3%, females – 61.4%). In this cohort these levels of oral health in sum make up 76.7% (males – 76.1%, females – 77.1%), and satisfactory – 23.4% (males – 23.9%, females – 22.9%). Regarding how well graduating students possessed skills in maintaining own oral health, 70 to 78% indicated a sufficient level, 21.9 to 30.0% – an insufficient level in oral health maintaining knowledge and skills (fig.3). Fur-

thermore, 63.9 to 72.1% respondents believe that the dentist’s work is a health risk profession and 21.4% – 27.1% – it is not, and up to 9% – do not know (fig.4).

A certain interest in the need for additional education in health-saving issues is expressed by fifth year dental students, in such areas as digital dentistry – 39.3% (males – 40.0%, females – 38.6%) and the new organization of dental services – 38.6% (males – 38.1%, females – 39.3%), both themes combined – 14.2% (males – 11.6%, females – 17.1%). Disinterest was shown by up to 10% of graduating students (table 4).

**Table 2**

Knowledge of fifth year dental students about health-saving technologies as they receive it during study at the university, by blocks of disciplines

Disciplines	Amount	Total		Males		Females	
		n	%	n	%	n	%
Fundamental medicine (anatomy, histology, physiology, biochemistry)	53	18,0	33	21,3	20	14,3	
General clinical medicine (therapy, pediatrics, surgery)	127	43,1	66	42,6	61	43,6	
Preventive medicine (healthcare and public health, healthy lifestyle, hygiene, epidemiology)	113	38,3	66	42,6	47	33,6	
Dentistry	137	46,4	74	47,7	63	45,0	
No, throughout the training period	40	13,6	18	11,6	22	15,7	

Note : 295 students surveyed, incl. males – 155, females – 140.

**Table 3**

Health-saving skills gained by fifth year students during study at the university, by thematic blocs

Thematic blocs	Amount	Total		Males		Females	
		n	%	n	%	n	%
1. Dentistry	102	34,9	50	32,5	52	37,7	
2. Care of own health of people	96	32,9	51	33,1	45	32,6	
3. Morphology of the development of the dentofacial system	95	32,5	58	37,7	37	26,8	
4. Sanitary conditions and hygiene skills	166	56,8	85	55,2	81	58,7	
5. Combinations of 2 to 4 blocs	187	64,0	98	63,6	89	64,5	

Note : 292 students surveyed, incl. males – 154, females – 138.

**Table 4**

The interest of fifth year dental students in further self-education on health-saving technologies

Indicators	Total		Males		Females	
	n	%	n	%	n	%
	295	100	155	100	140	100
1. Yes – in the theme of digital dentistry	116	39,3	62	40,0	54	38,6
2. Yes – in the organization of dental services	114	38,6	59	38,1	55	39,3
3. Combination of questions 1 and 2	42	14,2	18	11,6	24	17,1
4. Not interested	23	7,8	16	10,3	7	5,0

Note : 295 students surveyed, incl. males – 155, females – 140.

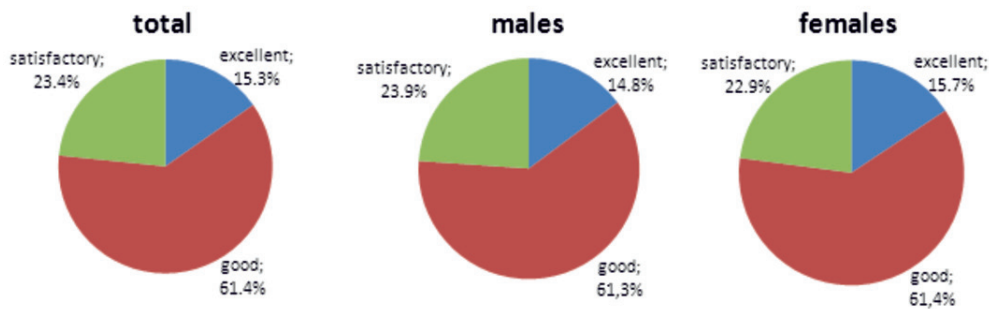


Fig. 2. Fifth year dental students' self-assessment of their oral health state

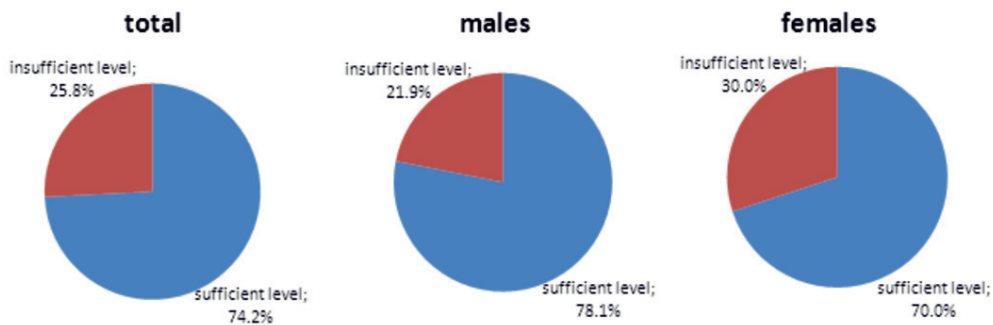


Fig. 3. Fifth year dental students' self-assessment of the level of skills and technologies at maintaining own oral health

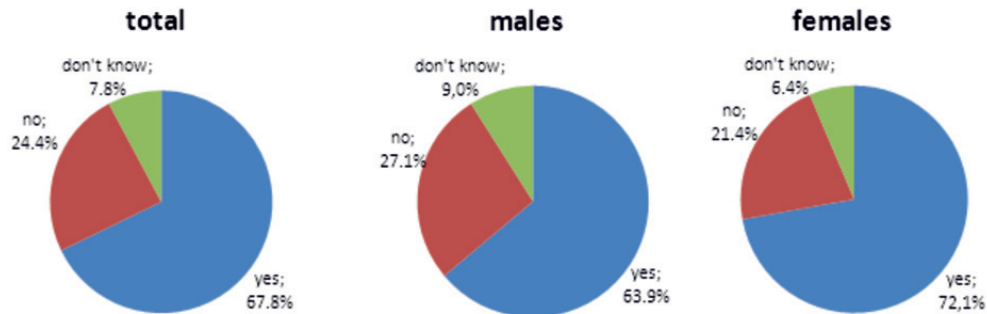


Fig. 4. Fifth year students' assessment of whether the dentist's profession poses health risk

Along with this, graduating students indicated that they were equally exposed to thematic health-saving activities during study at the university – 43.6 to 50.3% and during practice in healthcare facilities – 40.6 to 41.4%. Particularly noteworthy are options for effective forms of health-saving activities, where 82.6 to 92.1% students showed interest in attending master classes together with practical skills gaining in the healthcare setting (option A, fig.5). Moreover, regarding dentistry subjects, the greatest knowledge about health-saving technologies was gained by students in conservative dentistry – up to 65%, prosthetic

dentistry – up to 30%, surgical dentistry – up to 26%, etc. (option B, fig. 5).

It should be noted that 75.5% – 78.6% of students suggest a change in the organization of the educational process through the introduction of new innovation-information technologies that promote health-saving knowledge and skills in dentistry. Along with this, provision of such sources of knowledge as textbooks, manuals, etc. on electronic media and webinars – 39.3 – 40.0% and availability of phantom dental equipment and materials to develop practical skills – up to 23% (table 5).



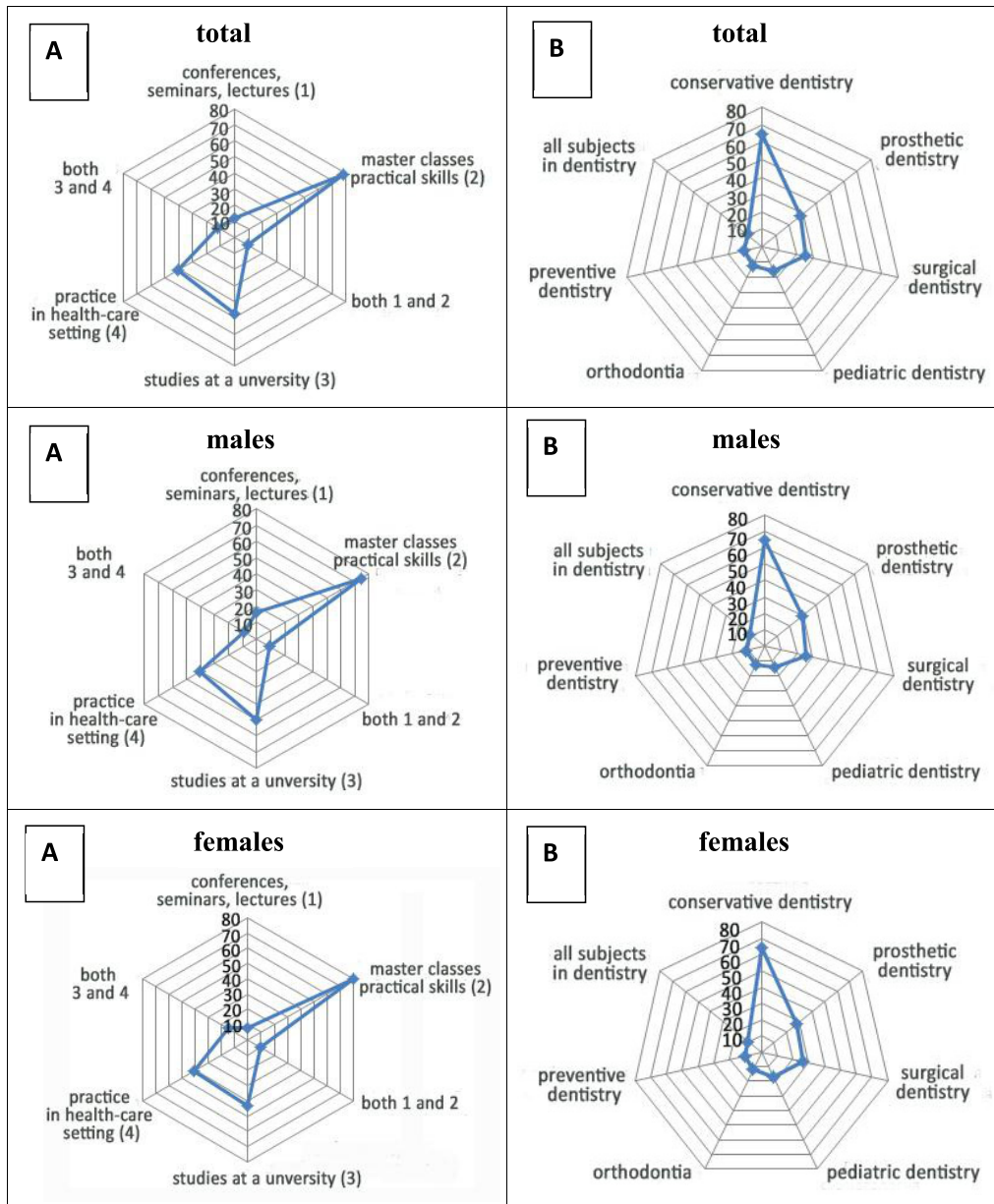


Fig. 5. Students' opinions on efficient forms of thematic activities on health-saving issues (A) and innovation technology knowledge in dentistry subjects (B)

Table 5

Proposals of fifth year dental students about the need to acquire knowledge at the university about health-saving technologies in dentistry

Indicators	Total		Males		Females	
	n	%	n	%	n	%
New knowledge in textbooks and manuals on electronic media	117	39,7	62	40,0	55	39,3
Organization of the educational process based on innovation-information technologies that contribute to gaining health-saving knowledge and skills in dentistry	227	76,9	117	75,5	110	78,6
Phantom dental equipment and materials to help form practical skills	60	20,3	28	18,1	32	22,9

Note : 295 students surveyed, incl. males – 155, females – 140.

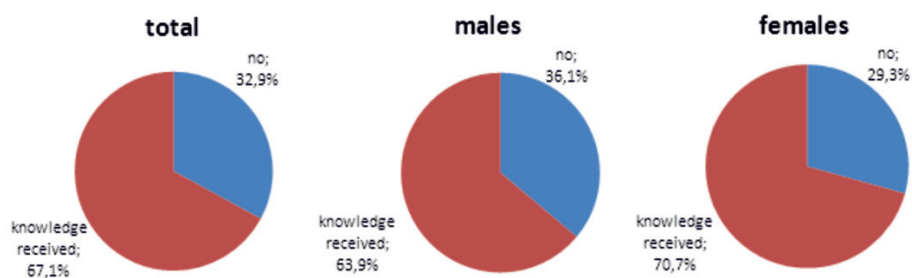


Fig. 6. Fifth year students' knowledge about health-saving technologies in dentistry

Table 6

Assessment of acquaintance with innovation technologies in dentistry

	total		males		females	
	n.	%	n	%	n	%
1. Non-metal ceramics (zirconia and alumina crowns)	290	100	153	52,8	137	47,2
yes	218	75,2	120	78,4	98	71,5
no	72	24,8	33	21,6	39	28,5
2. Smart Toothbrush	295	100	155	52,5*	140	47,5*
yes	216	73,2	116	74,8	100	71,4
no	79	26,8	39	25,2	40	28,6
3. Liquid filling for teeth ICON	294	100	154	52,4	140	47,6
yes	197	67,0	103	66,9	94	67,1
no	97	33,0	51	33,1	46	32,9
4. Intraoral camera – detailed image of the oral cavity	292	100	155	53,1	137	46,9
yes	171	58,6	85	54,8	86	62,8
no	121	41,4	70	45,2	51	37,2
5. Laser dental treatment	294	100	154	52,4	140	47,6
yes	151	51,4	81	52,6	70	50,0
no	143	48,6	73	47,4	70	50,0
6. Computer-aided design of 3D printing – Startasys, Emvisiontech and FormLabs	293	100	154	52,6	139	47,4
yes	137	46,8	72	46,8	65	46,8
no	156	53,2	82	53,2	74	53,2
7. Air abrasion technology – micro-abrasive treatment of teeth (Sandman)	292	100	153	52,4	139	47,6
yes	123	42,1	61	39,9	62	44,6
no	169	57,9	92	60,1	77	55,4
8. Diagnosis of caries by laser fluorescence spectroscopy	294	100	154	52,4	140	47,6
yes	116	39,5	65	42,2	51	36,4
no	178	60,5	89	57,8	89	63,6
9. Anesthetic – local with anti-allergic and anti-inflammatory effect	293	100	154	52,6	139	47,4
yes (ubestezin, septonest, artikoin, ultrakain)	114	38,9	64	41,6	50	36,0
no	179	61,1	90	58,4	89	64,0
10. tooth regeneration – bioactive dentin	292	100	154	52,7	138	47,3
yes	110	37,7	61	39,6	49	35,5
no	182	62,3	93	60,4	89	64,5
11. Demonstration of dental prosthesis and standards – DentSim Simulator	292	100	153	52,4	139	47,6
yes	90	30,8	60	39,2	30	21,6
no	202	69,2	93	60,8	109	78,4
12. VR camera – for training dentists	295	100	155	52,5	140	47,5
yes	88	29,8	53	34,2	35	25,0
no	207	70,2	102	65,8	105	75,0
13. Teledentistry – MouthWatch TeleDent	292	100	153	52,4	139	47,6
yes	58	19,9	33	21,6	25	18,0
no	234	80,1	120	78,4	114	82,0
14. CRISPR – genome editing for dental problems	291	100	153	52,6	138	47,4
yes	34	11,7	19	12,4	15	10,9
no	257	88,3	134	87,6	123	89,1

Interesting are the data of graduating students on health-saving technologies they learned during their study in dentistry sciences, where 67.1% (males – 63.9%, females – 70.7%) responded positively and only from 29.3 to 36.1% gave a negative assessment (fig. 6).

The need to use innovation- information technologies in the process of teaching dentistry is becoming increasingly widespread due to the introduction of health technologies into the practice of oral health maintenance. As can be seen from table 6, among graduates of the 5th year of the Faculty of Dentistry more than 70% demonstrate knowledge about “Smart Toothbrush” and “non-metal ceramics”, as well as “liquid filling” for teeth ICON – 66, 9-67.1% and the use of the intraoral camera for dental imaging of the oral cavity – 54.8-62.8%. Relatively less knowledge was revealed about “laser dentistry” – 50.0 – 52.6%. Accordingly, 20 to 50% of students in the above questions gave negative answers (table 6).

In contrast to these data, dental students have low knowledge of the revolutionary technologies used in dentistry (table 6). 53.2% of students do not have information on computer-aided design of 3D printing (Startasys, Emvisiontech and FormLabs) and microabrasive treatment (air abrasion) of teeth 57.9% (males – 60.1%, females – 55,4%).

In further review, negative responses increase (table 6) in such issues as laser spectroscopy diagnostics – 60.5% (males – 57.8%, females – 63.4%) and anesthetics – 61.1% (males – 58.4%, females – 64.0%), as well as tooth regeneration – 62.3% (males- 60.4%, females – 64.5%) and DentSim Simulator standards – 69.2% (males – 60.8%, females – 78.4%).

In addition, low awareness of students is found regarding the use of VR cameras – 70.2% (males – 65.8%, females – 75.0%) and teledentistry (MouthWatch TeleDent) – 80.1% (males – 78,4%, females – 82.0%). An obvious knowledge gap of 87.6% – 89.1% among fifth year dental students is about the latest CRISPR method of genome editing in dealing with oral pathologies (table 6).

Thus, results of the survey of students of dental faculties of universities of the Kyrgyz Republic support that for the future dentist as a competent specialist, the achievements of science and practice in various fields of knowledge play a huge role, especially in medicine, which must be used in the modern organization of education. Undoubtedly, in the 21st century, to improve dental education – to form, during pre-graduate training, competencies and pro-

fessional qualities in various fields of knowledge, it is necessary to use innovation-information and health-saving technologies, which will increase the effectiveness of specialist training.

## References

1. Profile and competences for the European dentist / A.J.M. Plasschaert, W.P. Holbrook, E. Delap, C. Martinez, A.D. Walmsley. – 2004. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/ad6d/dbfa0c41088672db14e24d1aa32218bfe0c8.pdf> (accessed: 20.01.2017).
2. Cowpe J., Plasschaert A., Harzer W., Vinkka-Puhakka H. and Walmsley A.D. Profile and competences for the graduating European dentist – update 2009 // Eur. J. Dent. Educ. – 2010. – Vol.14, N 4. – P. 193–202.
3. The Graduating European Dentist: A New Undergraduate Curriculum Framework // Eur. J. Dent. Educ. – 2017. – Vol.21(Suppl. 1). – P. 1–35.
4. Harzer W, Tausche E, Gedrange T. Harmonisation of dental education in Europe – a survey about 15 years after visitation of dental schools participating in the DentEd project. // Eur. J. Dent. Educ. – 2017. – Vol.21, N 1. – P. 22-27.
5. Field J., Stone S., Orsini C., Hussain A., Vital S., Crothers A., Walmsley D. Curriculum content and assessment of pre-clinical dental skills: A survey of undergraduate dental education in Europe // Eur. J. Dent. Educ. – 2018. – Vol.22, N 2. – P. 122-127.
6. Bissell V, Felix D. The Francis report – Implications for the education and training of dental professionals // Dental Update. – 2015. – Vol.42. – P. 215-218.
7. Urazalin Zh.B., Baskakova I.V. Current state, problems and prospects of dental education in the Republic of Kazakhstan (in Russian) // Vestnik KazNMU (Herald of NMU). – 2012. – N 1. – P. 481-486.
8. Yanushevich O.O., Kuzmina E.M. Features of formation of the competence approach to the training of a dentist within the framework of the third generation Federal State Educational Standard and the new law on the protection of public health (in Russian) // Meditsinskoye obrazovaniye i vuzovskaya nauka (Medical education and University science). – 2012. – N 1. – P. 23-27.
9. Kulbashna Ya.A. The formation of professional competence of future dentists (in Russian) // Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta (Bulletin of Vitebsk State Medical University). – 2014. – Vol.13, N 1. – P. 115-120.
10. Alymbaev R.S., Kasymov O.T., Kasymova R.O., Alymbaev A.S. The modern system of dental education in the Kyrgyz Republic (in Russian) // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya (Modern problems of science and education). – 2018. – N 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28365> (accessed 11.07.2019).
11. Sadykov S.B. Problems and some ways to improve the university and graduate education of dentists (in Russian) // Zdravookhraneniye Kyrgyzstana (Health of Kyrgyzstan). – 2010. – N 3. – P. 26-28.
12. Kirillova V.E. Dental education in the USA (in Russian) // VIII All-Russian (82<sup>nd</sup> Final) Student Scientific Conference “Student Science and Medicine of the XXI Century: Traditions, Innovations, and Priorities” dedicated to the 95th anniversary of Samara State Medical University: collection of materials / Edited by Academician RAS, Professor G.P. Kotelnikov and Professor V.A. Kurkina. – Samara: “SamGMU”, 2014. – P. 118.
13. Kalbaev A.A. The current state and development prospects of dental implantology in the Kyrgyz Republic (in Russian) // Zdravookhraneniye Kyrgyzstana (Health of Kyrgyzstan). – 2010. – N 3. – P. 23-26.
14. Alymbaev R.S., Kasymov O.T., Choybekova K.M. The current state of the dental service of the Kyrgyz Republic (in Russian) // Zdravookhraneniye Kyrgyzstana (Health of Kyrgyzstan). – 2016. – N 4. – P. 20-23.

## EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BREAD WHEAT (*T. AESTIVUM* L.) SAMPLES UNDER STRESS

Ibrahimova Z.Sh., Mammadova S.A., Hasanova G.I., Aliyev R.T.

*Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku,  
e-mail: smamedova2002@mail.ru*

The aim of the work was to comparatively assess the resistance of bread wheat samples to various stress factors in terms of seed viability and the content of the heterocyclic amino acid proline (pyrrolidine- $\alpha$ -carboxylic acid) in the leaves of different varieties of bread wheat. Stress factors were accelerated aging of seeds (3-day incubation of seeds at elevated relative humidity (95%) and air temperature (40°C)), dehydration of seedlings (sucrose 20 atm within 24 hours), salinity of seedlings (NaCl 16 atm for 24 hours). A significant increase in the content of proline relative to the control in conditions of aging, drought, and salinization occurred in those forms where a relatively low content of this amino acid was observed in the control variants. A comparative assessment of the resistance of the studied wheat samples seeds to aging and the response of plants to the effects of drought and salinity showed that, in terms of seed germination after accelerated aging and the content of proline in the leaves of plants, the K-6 *v.miltrum*, *v. K-17 v.erythrospermum*, K-24 *v.ferrugineum* wheat showed greater stability compared to the other studied samples. The least stable was the K-72 *T. aestivum* L. var.*cianotrics* Körn. sample.

**Keywords:** bread wheat, stress, artificial aging, drought, salinity, seeds, germination, proline

Since ancient times Azerbaijan has been the homeland for many types of cereals, including some species of wheat. The natural condition of our republic is favorable for the cultivation of grain crops. However, seasonal droughts, high temperatures, salinity and natural moisture instability are negative factors that impede high productivity. Therefore, due to climate changes, developing tolerant varieties and forms of agricultural plants, especially cereals, is extremely actual. Determination and improvement of plant tolerance to high temperature and low humidity conditions are to be based on deep knowledge of physiological and biochemical properties of plants. The comparative study of physiological and biochemical properties of wheat samples belonging to various species contributes to the establishment of their tolerance limits to abiotic stress factors, assessment of adaptation potential, thereby resolving the problem of the regulation of the productivity processes in cereals.

The effect of stress factors, such as drought, salinity, high temperature, first of all, causes water deficiency and the formation of free radicals, wherein strong defense mechanisms are launched to regulate cell water supply. One of these mechanisms is the accumulation of low molecular weight compounds of the antioxidant defense system, especially, proline. Proline effectively triggers adaptation mechanisms under stress conditions and being a multifunctional stress metabolite, according to modern concepts, besides osmoprotective functions, it performs also chaperone, antioxidant, signal-regulator and other functions (1, 2).

On the other hand, seeds that better tolerate the adverse conditions of accelerated aging, are known to be more tolerant to abiotic stressors during germination. There is information on

the relationship between aging with impaired physiological and biochemical processes (3, 4, 5) and the accumulation of growth inhibitors and toxic metabolic products. At the heart of the damage that leads to the aging of seeds and reduce their stress tolerance is the generation of free radicals, which initiates lipid peroxidation (6). These reactions do not require high moisture content and their products can accumulate in air-dry seeds, which leads to oxidative damage to the membranes, proteins and DNA. According to modern concepts, some amino acids, including proline, initiate the activation of adaptive mechanisms (7).

### The aim of research

The aim of this study was to determine the tolerance of wheat samples of various species to abiotic stress factors (drought, salinity and artificial aging), based on their physiological and biochemical parameters.

### Materials and research methods

The objects of the study were seeds of 9 samples (7 varieties) of bread wheat: K-3 *T.aestivum* var.*miltrum* AL., K-6 *T.aestivum* var.*miltrum*, K-17 *T.aestivum* var.*erythrospermum* Al., K-24 *T. aestivum* var.*ferrugineum* AL, K-27 *T.aestivum* var.*ferrugineum* Al., K-35 *T.aestivum* var.*erythroleucon* Körn., K-43 *T. aestivum* var.*barbarossa* AL., K-65 *T.aestivum* var.*leucospermum* Körn., K-72 *T. aestivum* var.*cianotrics* Körn. Stress factors were accelerated seed aging, dehydration and salinization of seedlings. To imitate the duration of the storage of seeds, the method of artificial aging was used. This method involves a 3-day incubation of seeds at elevated relative humidity (95%) and air temperature (40°C) (3 Smolikova G.N, 2014), which al-



lows simulating the effects of adverse factors and predicting their effect on the tolerance of seeds of various varieties and plant samples. Viability was evaluated according to the test of the seed germination ability under laboratory conditions, expressed in the percentages of the total number (n)  $G = \frac{A \times 100\%}{n}$ , where A – number of sprung seeds.

For biochemical analysis, plants were grown in the phytotron under the following conditions: 21°-22°C temperature, 60% humidity, 16h/8h photoperiod, 10000 lux illumination. According to the tolerance limits (8), 5-day-old seedlings were exposed to drought and salt stresses (using 20 atm sucrose and 16 atm NaCl solutions) for 24 hours and artificial aging for 3 days. Then the proline amount was determined in leaves using the Bates method (9). Comparative analysis was performed with 6-day-old seedlings. Samples were taken at the same time of day and plants grown under normal conditions were used as control.

The definition of proline was based on known methodology. The 0.5g wet plant biomass was squashed with 20 ml of 3% sulfosalic acid and filtered the thick blue filter until it was homogeneous. After pouring of 2ml from filtrate to test glass, also 2ml reagent (1,25g ninhydrin, 30 ml of vinegar acid and 20ml 6M phosphoric acid mixture), 2 ml of vinegar acid was added and placed in boiling water bath for 1 hour after thorough mixing. After that, the test glasses were taken out and cooled to + 4°C. 4 mL toluene was added to the reaction mixture and rested after shaking it for 15 seconds. The colored solution is gathered on top of the toluene and its color may vary from light pink to dark red, de-

pending on the amount of proline. The top coat was taken up with a pipette and poured into the cuvette and measured the optical density of toluene. The amount of proline is calculated by the following formula (10):

$$C = E \cdot k \cdot V / m$$

C-the amount of proline (µM/g), E-optical density, k- coefficient of calibration curve (217.49), V-volume of extract (ml), m-plant material weight (g).

### Research results and discussion

To assess functional impairment of seed viability during accelerated aging, we used an integral index such as their germination (Fig. 1). Under optimal conditions for germination, the seed germination ability of 9 bread wheat varieties ranged from 84.0% to 100.0%. The study of the germination ability of 9 bread wheat varieties subjected to accelerated aging of seeds showed that 3-day aging reduced the germination of seeds from different samples to different degrees. Thus, sharp declines – 12% and 46.5% – in the germination ability was observed in the samples K-43 *var. barbarossa* AL. and K-72 – *var. cianotrics* Körn, respectively. Whereas, in the samples K-17 *var. erythrosperrum* AL., K-24 – *var. ferrugineum* AL., K – 27 – *var. ferrugineum* AL. и K – 35 *var. erythroleucon* Körn. only 2.0% decline was detected, which confirms higher tolerance of them to accelerated aging.

Accumulation of proline is considered to be the first response induced by stress in plant organisms. In some investigations, the proline accumulation ability of cells was used as a selective trait in the evaluation of drought and salt tolerance of species and varieties (11).

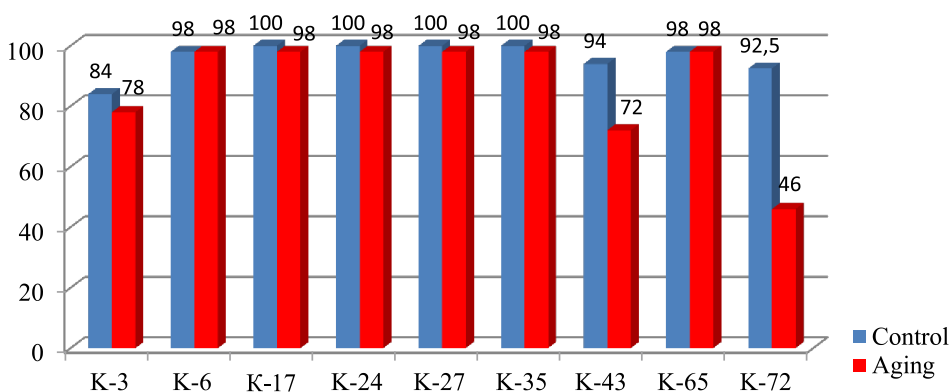


Fig. 1. Germination ability of the accelerated aging seed bread wheat varieties (K-3 *T. aestivum* var. *milturum* AL., K-6 *T. aestivum* var. *miltrum*, K-17 *T. aestivum* var. *erythrosperrum* AL., K-24 *T. aestivum* var. *ferrugineum* AL., K-27 *T. aestivum* var. *ferrugineum* AL., K-35 *T. aestivum* var. *erythroleucon* Körn., K-43 *T. aestivum* var. *barbarossa* AL., K-65 *T. aestivum* var. *leucospermum* Körn., K-72 *T. aestivum* var. *cianotrics* Körn..)

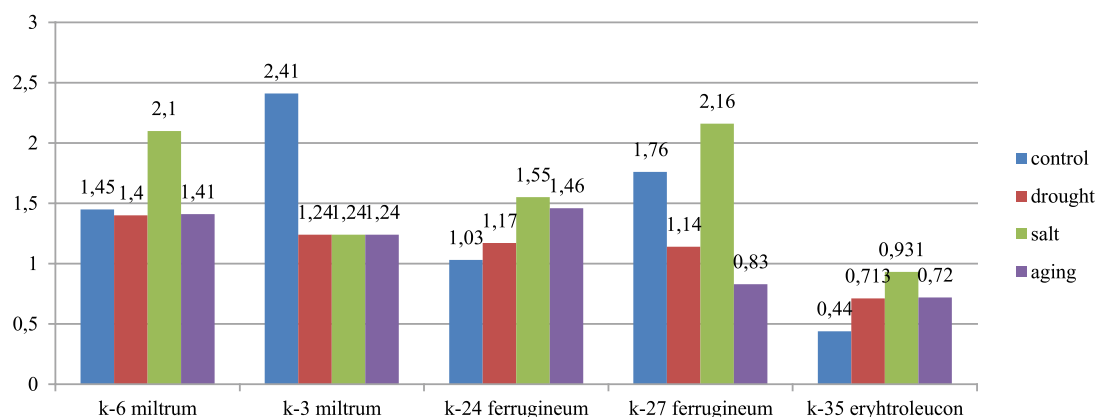


Fig. 2. The proline accumulation abilities of bread wheat varieties samples (K-6 *T.aestivum miltrum*, K-3 *T.aestivum var.miltrum* AL., K-24 *T. aestivum var.ferrugineum* AL, K-27 *T.aestivum var.ferrugineum* AL., K-35 *T.aestivum var.erythroleucon* Körn.) exposed to stress factors ( $\mu\text{M}/\text{mg}$ )

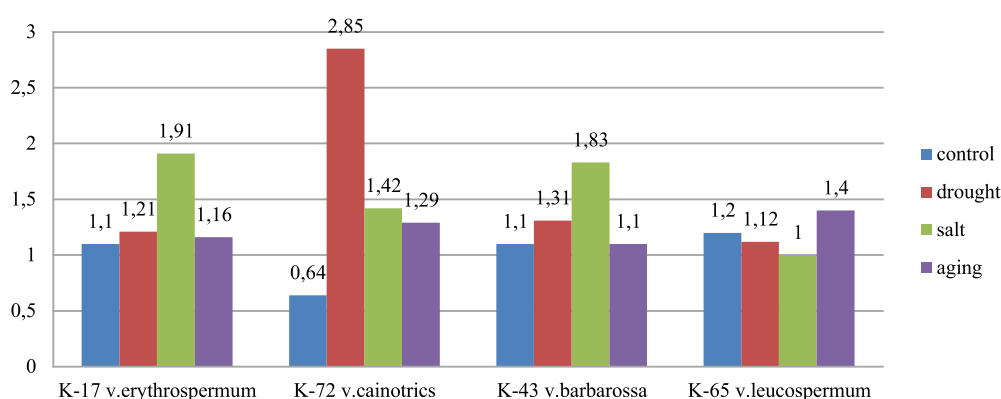


Fig. 3. The proline accumulation abilities of bread wheat varieties samples (K-17 *T.aestivum var. erythrosperrum* AL., K-72 *T. aestivum var.cainotrics* Körn., K-43 *T. aestivum var.barbarossa* AL., K-65 *T.aestivum var.leucospermum* Körn.) exposed to stress factors ( $\mu\text{M}/\text{mg}$ )

We observed genetic variations in the proline accumulation abilities of samples exposed to stress factors. The changes in the proline amount under stress were studied in 9 samples (Fig. 2, 3). Wide variations were observed in all variants. In control variants proline amount ranged from 0.44  $\mu\text{M}/\text{mg}$  to 2.24  $\mu\text{M}/\text{mg}$ . Minimum and maximum limits of this parameter were found in the samples K-35 var. *erythroleucon* and, K-3 var. *miltrum*, respectively.

The use of resource substances is the first response of plant organisms to stress effects. Resource substances involve special enzymes, including antioxidant enzymes and low-molecular metabolites (for example, proline). Then the synthesis of the components required for the activation of the defense system intensifies. There are many reports on this subject (12). Some of our results are related to the issue and consistent with the literature information. Thus, in plants of the var. *miltrum* K-3 samples, the proline amount decreased 2 times under all 3 stress factors which is

51.5% of the control value. This means that during one day of stress, 1.17  $\mu\text{M}$  proline was consumed per 1 mg of fresh weight and this value is the largest one among other samples manifesting a decreased proline amount. It is suggested that this time is less than required for the synthesis of low-molecular compounds of the antioxidant system, in our case proline. Similar results were obtained for the seedlings of var. *ferrugineum* K-27 and var. *leucospermum* K-65. Thus, in the first variant, the proline amount was 64.8% of the control value under drought and 47.2% under artificial aging. In the second variant 93% under drought and 83% under salinity.

The proline amount ranged from 0.71  $\mu\text{M}/\text{mg}$  to 2.85  $\mu\text{M}/\text{mg}$  under drought. Minimum and maximum values were found for var. *erythroleucon* K-35 and var. *cainotrics* K-72, respectively. The proline amount increased 4.45 times compared with control and became maximum in the var. *cainotrics* K-72 plants. The samples var. *miltrum* K-6, var. *erythrosperrum* K-17, var.

*ferrugineum* K-24 showed the closest to control values for the proline amount under drought.

The proline amount changed between 0.93  $\mu\text{M}/\text{mg}$  and 2.16  $\mu\text{M}/\text{mg}$  under salinity. The smallest value was detected in var. *erythro-leucon* K-35. In var. *erythro-leucon* K-35 and var. *cainotrics* K-72 the proline amount was 2 times higher compared with control. In the seedlings of var. *leucospermum* K-65 the proline amount was 17% less (83.3% of the control value) compared with control, which is attributed to 0.2  $\mu\text{M}/\text{mg}$  consumption of proline reserves and a delay of the synthesis of new proline.

In plants exposed to artificially aging treatment, the proline amount was in the range of 0.72 to 1.46  $\mu\text{M}/\text{mg}$ . The smallest value was observed for var. *erythro-leucon* K-35 and the largest value for var. *ferrugineum* K-24. Thus, these values increased 1.64 and 1.42 times, respectively, compared with control. The value closest to control was registered for the var. *barbarossa* K-43 samples.

It is noteworthy that multiple increases in the proline amount under drought, salinity and accelerated aging occurred in samples, which control variants had low levels of the constitutive proline amounts (var. *erythro-leucon* K-35, var. *cainotrics* K-72). Probably, in order to tolerate stress, more active functioning of the defense system is required in these plants. Proline was found to accumulate to a greater extent (as a result of its synthesis, as well as degradation of proteins (13) in sensitive plants. In stress exposed seedlings of var. *cainotrics* K-72, the proline amount was 4.45 times higher compared with control. In contrast, the proline amount in the tolerant plants was almost as in control. This can be attributed to higher water retention and reparation abilities of tolerant plants (14). In tissues of plants sensitive to adverse environmental conditions, the proline amount increases faster and becomes more compared with tolerant plants. However, a sharp difference between proline amounts in stress exposed and control variants of tolerant plants can be detected only under severe stress conditions (15).

We observed different responses to stress factors of the defense system in our researches. Our results suggest that under stress factors adaptation mechanisms are needed to function more effectively in sensitive plants having fewer proline reserves. In some samples, stress caused the expenditure of the proline reserves and activation of the antioxidant defense system (var. *miltrum* K-3, var. *ferrugineum* K-27, var. *leucospermum* K-65). Other samples showed tolerance to a various extent under drought, salinity and artificial aging.

## Conclusion

A comparative assessment of the resistance of the studied wheat samples seeds to aging and the response of plants to the effects of drought and salinity showed that, in terms of seed germination after accelerated aging and the content of proline in the leaves of plants, the K-6 var. *miltrum*, K-17 var. *erythrospermum*, K-24 var. *ferrugineum* wheat showed greater stability compared to the other studied samples. The least stable was the K-72 *T. aestivum* L. var. *cainotrics* Körn. sample.

## References

1. Carvalho K., Campos M.K., Domingues D.S., Pereira L.F., Vieira L.G. The accumulation of endogenous proline induces changes in gene expression of several antioxidant enzymes in leaves of transgenic Swingle citrumelo. Mol. Biol. Rep. 2013. № 40. P. 3269-3279.
2. Soshinkova T.N., Radyukina N.L. Proline and functioning of the antioxidant system of plants and cultured cells of *Thellungiella salsuginea* under oxidative stress. Plant Physiology, 2013. № 60 (1). P. 47-60 [in Russian].
3. Smolikova G.N. Application of the method of accelerated ageing to assess the resistance of seeds to stress. Vestnik St. Petersburg University. 2014. Vol.3. № 2. P. 82-93 [in Russian].
4. Bankin M.P., Pozhvanov G.A., Dubovskaya A.G., GavriloVA V.A., Bilova T.E., Frolov A.A., Medvedev S.S., Smolikova G.N. Comparative analysis of biochemical changes in *Brassica napus* L. seeds during long-term storage and accelerated aging using a metabolomic approach. Vavilov international conference. 2017. № 1. P. 173.
5. Mammadova S.A., Ibrahimova Z.Sh., Aliyev R.T. Estimation of resistance of the different wheat varieties to aging, drought and salinity. International Journal of Applied and Fundamental Research. RAE. Moscow. 2018. № 12: P. 84-87 [in Russian].
6. Veselova T.V. Change in the state of seeds during their storage, germination and under the influence of external factors (ionizing radiation in small doses and other weak effects), determined by the method of delayed luminescence: Diss ... Doct. Biol. sciences. Moscow. 2008. 48 P. [in Russian].
7. Shevyakova N.I., Bakulina E.A., Kuznetsov V.V. Antioxidant role of Proline in crystal grass halophytes under the action of salinity and paraquat initiating oxidative stress. Plant Physiology. 2009. Vol.56. № 5. P. 736-742.
8. Udovenko G.V. Methods for determining plant resistance to adverse environmental conditions. L. 1976. P. 46-61 [in Russian].
9. Bates L.S., Walden R.P., Teare I.D. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant Soil, 1973. № 39. P. 205-207.
10. Gogue D.O., Kholodova V.P., Kuznetsov V.L.B. Influence of salt stress on growth and some physiological parameters of plants of the genus *Nigella*. Plant physiology. 2013. № 2. P. 12-19.
11. Chaves M.M., Oliveria M.M. Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: Prospects for water-saving agriculture. Journal Experimental Botany. 2004. № 55. 2365-2384.
12. Garifzyanov A.R., Zhukov N. N., Ivanishchev V.V. Formation and physiological reactions of reactive oxygen species in plant cells. Modern Problems of Science and Education 2011. № 2. P. 1-11 [in Russian].
13. Kolupaev Yu.E., Vainer A.A., Yastreb T.O. Proline: physiological functions and regulation of content in plants under stressful conditions. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Biology series. 2014. Vol.2 (32). P. 6-22 [in Russian].
14. Sakariyavo, O.S., Holodova, V.P., Mescheryakov, A.B. Changes in the water and proline content of wheat varieties different in drought tolerance during adaptation to water deficiency and during the recovery phase. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta. Ser. Biologiya. 2001. № 1. P. 89-94 [in Russian].
15. Kirillov A.F. Evaluation of proline content in soybean plants under the influence of drought and salinity. Reports on ecological soil science. 2013. Vol.18. № 1. P. 194-201 [in Russian].

## ON THE ISSUE OF VALUE ORIENTATIONS IN THE CONCEPTUAL PICTURE OF THE WOPRLD

Issina G.I.

*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: g.issina@mail.ru*

The existing picture of the world in the structure of national consciousness is based on an extensive evaluation system reflected in the language in the form of value orientations. Language performs a kind of function of values' integration. Values are considered as social, socio-psychological ideas and views shared by the people and inherited by each new generation. This is what is valued by the ethnic collective as something that is "good" and "right". The language most fully represents the inner world of a person – in any case, his cognitive sphere. Reflected by consciousness, the relationship between the phenomena of reality and the evaluation of these phenomena are quite widely fixed in the language. Different value orientations, different ways of comprehending the world, different pictures of things are reflected in ethnic cultures. The study of the ethnos value system makes it possible to identify the uniqueness of its worldview.

**Keywords:** value orientations, ethnic consciousness, conceptualization, picture of the world

The national world order existing in the collective consciousness of any ethnic group, the national semantic universe is inconceivable without an extensive system of evaluation, without value orientations reflected in the language. Language information about the system of values indicates a special perception and vision of the people.

What is value in general? This is an idea of what is holy for a person, group, society as a whole. Values themselves were born in the history of mankind as some kind of spiritual support, helping a person to resist in the face of fate, difficult life tests. Values streamline reality, introduce evaluative moments into its comprehension, and give meaning to human life [1].

Values are social, socio-psychological ideas and views shared by the people and inherited by each new generation. This is what is evaluated by the ethnic collective as something that is "good" and "right" [2: 108]. A person evaluates in one way or another everything that he perceives, and, naming, also evaluates. Language is a kind of evaluation phenomenon. Each language has a rating system on the scale of relations chosen by the person.

The language most fully represents the inner world of man – in any case, his cognitive sphere. Reflected by consciousness, the relationship between the phenomena of reality and the evaluation of these phenomena are quite widely fixed in the language. We can assume that the language performs a kind of function of values' integration.

Human life in a particular cultural space is the formation, development, improvement of a single world of intentions and value-semantic relations. Only in this value-semantic context, human life becomes a cultural subject. Assessment, classified as evaluation category, implies an explicit or implicit attitude of the speaker to an object expressed by linguistic means. The

evaluation category is a social category; it is determined by standards generally accepted in the human collective in the field of social, intellectual or moral phenomena, socially established norms of the notion of "good" or "bad". The evaluation procedure is a rational operation, although emotion is also at the heart of the evaluation. However, the assessment itself does not express emotion, but the operation of "scaling" the norms of being. The language reflects the interaction of reality and man in a variety of aspects, including an evaluative one.

Evaluation is undoubtedly a universal category inherent in any language community. On the one hand, the assessment is due to those qualities that are inherent in the realities of extralinguistic reality, reflected in the human mind and presented in phraseological meaning. From this point of view, the assessment is objective. On the other hand, a person as a bearer of the values of his era, environment and ideology, is the direct creator of evaluation. This shows its subjective nature.

From a cognitive point of view, value judgment contains the knowledge about the object from which a person comes from when forming the estimate. In assessment, subjective and objective factors constantly interact. The person expresses an assessment based on his own emotions, and taking into account social stereotypes. Truth does not apply to the objective world, but to the conceptual world of participants in the act of communication. The assessment does not seek to indicate the exact place of the object with its features in the "picture of the world", but only places it in a certain area of the rating scale. Human assessment is built on the basis of the scale available in his "world view" and the corresponding stereotypes. Evaluation can be expressed from the "general opinion", i.e. the totality of persons forming a certain society with common stereotypes.



When perceiving the objective world, a person determines for himself value orientations. Everything that happens around is evaluated on the basis of the principle of good-bad, good-evil, beautifully ugly, that is, the object of reality is considered from the point of view of its compliance with the norm.

Giving a figurative idea of the realities of objective surrounding world through phraseology, the man expresses his attitude to it, evaluates it. The choice of the basis of the assessment may be the same for different peoples, which is due to ontological factors, and may vary among different peoples, reflecting the lifestyle, national psychology, traditions of a certain ethnocultural community. In other words, the actualization of certain concepts in the process of cognitive-evaluative activity of a person and their consolidation in the language can be both universal and nationally specific.

Each ethnic group has a special system of assessments peculiar only to it, due to its history, culture, mentality, and way of life. The conditions for the existence of a particular ethnic group develop special criteria for evaluating and perceiving the world around it. Different national cultures, national languages with their stereotypes are formed in various ethnic communities [3].

Representations of fate belong to the most fundamental categories of culture; they form the deepest foundation of an implicit value system that defines the ethos of human collectives, the core of the life behavior of their individuals. The concept of fate is present not only in all mythological, religious, philosophical and ethical systems. It forms the core of national and individual consciousness. This concept is one of the active principles of life, mysterious and inevitable.

One of the Islamic studies stereotypes that are widespread in the West and East is the concept of primordial and omnipresent fatalism, as a characteristic feature of the dogma of Islam. Like any stereotype, it has a certain basis. It can be found in many statements of the Koran, where it is stated that God intended and created all the actions of people in general and each person in particular. It can be seen in everyday Islam, one of the formulas of which is the phrase: "I relied on Allah" [4: 92]. Allah replaces the fate. He controls people infinitely. However, his order, first of all, is the restoration of justice and the establishment of truth.

Representations of fate in the Indo-European languages are reflected in the form of numerous names. However, in all the meanings of the words denoting fate, there is undoubt-

edly a certain community, which ultimately allows us to talk about the concept of fate. This community is manifested not only at the level of the abstract meaning of "fate", but also at the level of the meanings surrounding it, entering into certain relations with the meaning of "fate". The unfolding of the semantic potential of lexemes denoting fate is brightly found in phraseology. In the composition of phraseological combinations, a key component of fate is not reinterpreted, but enters with its content.

A person who believes in fate in the USA, i.e. fatalist, runs the risk of being considered uninitiated. Americans do not believe in fate, try to be optimistic, not lose heart in the face of failure. In their actions they are guided by the principle – "There are more ways than one to kill a cat". It means that there are many ways to get things done. They cannot be forced to focus on bad news. As many linguists believe, the American attitude towards fate is the antithesis of the spirit of fatalism in Russia.

Along with other factors, the concept of "fate" played a pivotal role in creating the Russian semantic space. This word reflects the original faith of the people in the irrationality and unpredictability of human life, the inevitability of what is written on the family. Since it is pointless to resist fate, the personality's life position and its reaction to a variety of events become rather passive, which is understandable. The need to act, initiative, the desire for personal success and freedom of entrepreneurship – all these features of Western civilization run counter to the belief that a person's life does not depend on his will.

The concept of 'fortune' is individualized among the Englishmen; it is often accompanied by luck. An English proverb says: Better be born lucky than rich. However, the "luck" that manifests itself in a person's behavior and actions does not constitute a fatum or a passively received gift: it needs the individual to constantly reinforce it with his affairs. The outcome of his actions depends on the degree of his "luck"; however, only with the utmost stress of all his moral and physical strength he can achieve the discovery of his luck. For example:

Fortune smiles upon smb.; Fortune favours the brave; Fortune knocks once at least at every man's door; A child of fortune.

The concept of "fate" combines the idea of the unpredictability of the future in the Russian language representation of world with the inability of a person to control his life and environment [5]. This is reflected in the language. They say: "in the hands of fate", "by the will of fate", "fate sends", "to cast to the mercy of

fate.” Fate as a power, on the one hand, and a person subordinate to this power, on the other – such is the stereotypical situation that characterizes the phenomenon of fate in Russian folk culture.

Unlike Russians, Americans firmly believe that only the person himself can be responsible for their actions, for their consequences, which, in turn, is reflected in phraseological units. For example: as sure as a fate.

A man is born, and fate has already been assigned to him. Birth is its first manifestation, the beginning of the implementation of a plan. According to the model of the world, this plan can be represented as birth – “life itself” – death. This is the plan according to which each person lives; in this respect, the plan is universal. But any person is at the same time unique and individual in his kind. This is reflected in his fate: each person follows the obligatory path in his own way. The general is the beginning and the end, birth and death. Life is directly connected with death, forming a contradictory unity with it. According to ancient ideas, life draws its strength from death and is purified by death.

Assessment of life, as well as death, is almost the central worldview theme for both scientific and ordinary consciousness. The popular “philosophy” in this matter is widely known: life is eternal, it circulates in nature, passing from one form to another, death is inevitable, obligatory, but it is nothing more than a departure to another world, to life without time and worries; both of these lives are connected by invisible threads [6].

The steady embodiment of life is light, hence the characteristics of birth – “see the light, come into the light”. Born at night – stupid, as noted in the Russian expression “dark as twelve o’clock in the night”; in German, *dumm wie die Nacht*, “stupid like night”.

The category of life is one of the fundamental categories for understanding the mentality of nations. It gives a complete description of national consciousness in a specific period of time. Life is characterized by longevity, versatility, the general assessment of which, as a rule, is fixed in a complex of stable expressions. For example: “There is a crook in the life of everyone”; “Life is not all clear sailing in calm waters”. Phraseological units with the life component demonstrate their attitude to life as something eternal, enduring, unchanging: large as life, life’s like that, larger than life, life is stronger than fiction.

In the old days, in the era of great historical changes in England, life was valued on its

own. It was considered to be the duty of every worthy member of society to give his life in the name of a noble goal: Better a glorious death than a shameful life.

Fate and death are interconnected categories. They can merge before being identified, or they can diverge, forming opposite poles in the life of consciousness. Their positions in relation to each other, as well as the role they play in the process of distribution of the subject in their own spiritual space, depend, ultimately, on the level of efforts exerted by people to go beyond the boundaries of actual existence [7].

Both categories under consideration coexist, primarily in the cultural field. With regard to culture, death is such a reality that is transcendent to it, has a dynamic effect on culture, building its body itself towards death. In the culture itself, the transcendence of death is perceived as its enduring mystery, as an elusive super-mind.

Remaining, however, “inside” the culture, Death can be identified with fate. Death can be considered an extreme degree of expression of the human being’s certainty. In death, the limit of its automatism is personified, for in a sense, death is the most inevitable that is only possible for man. Death accumulates Destiny, which makes it possible to define it in the space of culture as fate.

Being to death can be understood as a path to destiny. Fate and death in this context are again drawing closer together. For example: to go to one’s fate, to seal smb’s fate, to meet one’s fate.

Some synonymous phraseological comparisons testify to some identity of these categories: as sure as death, as sure as a fate. One of the symbols of consciousness is fate, which plays the role of a guide in the spiritual fulfillment of human reality. Fate is not what happens, but what always exists. In this capacity, it has a statistical character, requiring a certain dynamic moment. This moment is death, which, along with other transcendental realities, is conceived as the possibility of something other than this finite human existence [7].

The word ‘fate’ with its meaning clearly hints at the fact that one can rather expect the onset of something bad than good, sometimes comparing with death: a fate worse than death. Although, on the whole, human life is more unpredictable than meaningless (‘as fickle as a fortune’) or tragic in a certain way, invariably leading to death.

The causes of many connotations of the lexeme ‘death’ should be sought in religion and ancient philosophy. From the point of view of

S.N. Bulgakov, death is a kind of bridge connecting the human bridge, isolated and closed on itself, and the divine world, embodying the universality and fullness of being. N.F. Fedorov interprets death as an unconditional evil, which is an absolute obstacle to humanity and requires not only metaphysical, but also its practical overcoming [8].

In some eastern cultures, where death is seen as a continuation of life in other dimensions, the attitude of people towards natural death is different: it does not cause such fear as that of Europeans. Chinese fate is the predestination of man. In mortal danger, the Chinese instead of "Help!" shouts "Save fate!" The doctrine of karma reminds a person: he must not forget that his development continues after this existence has ended, and that he will have to answer for everything, and not one of his actions will go unnoticed. The substrate of consciousness, or the soul, continues to live even after it is freed from the body, ancient origin.

In Judeo-Christian civilization, death is connotated negatively. Stable figurative "formulas of death" are extremely diverse. They clearly demonstrate social and moral-ethical assessments of the essence and meaning of life, the death of which is the opposite pole [6]. Compare: to look like a death's head; as still as death; to cling (hang on) like grim death; as still as; as pale as death (ashes); like death warmed over; as ugly as sin; more dead than; as worse as death; better a glorious death than a shameful life.

A significant group of phraseological units comprise the units with the meaning 'dead'. As a rule, these phraseological units describe a similar state through comparison with images – creatures, objects, people who once existed on Earth. Compare: as dead as a dodo – (dodo – extinct bird that once inhabited the islands of the Indian Ocean); as dead as doornail; as dead as Julius Caesar.

As we can judge by examples, the motives of "deadly" phraseology in the English language are saturated with negative connota-

tions. Death sometimes appears as a creature in contact with the higher forces of evil and living in another world, afterlife.

The conditions for the existence of an ethnic group develop a certain way of assessing the world around it, clear criteria that allow you to mark and detect any traits that are hidden from the attention of representatives of other ethnic groups. Based on these criteria, a national culture is formed in the ethnic community. After all, each culture is so peculiar because it most clearly expresses the ethnic characteristics of the psyche. In cultures, there are different value orientations, different ways of comprehending the world, different pictures of things.

Thus, the picture of the world existing in the structure of national consciousness is based on an extensive system of ratings reflected in the language in the form of value orientations. The study of the ethnos' value system makes it possible to identify the uniqueness of its worldview, worldview and world perception.

#### References

1. Issina G.I. On the problem of verbalization of emotions in modern English. *International Journal of Experimental Education*. – Moscow, 2015. – No. 3. – Part 4. – P. 567–569.
2. Sternin I.A. Communicative behavior in the structure of national culture / Ethnocultural specificity of linguistic consciousness. *Collect. of articl. / respons. edit. Ufimtseva N.V. M.*, 1996. – P. 97–112.
3. Issina G.I. Stereotypes as verbalized mental constructs. *International Journal of Experimental Education*. – Moscow, 2013. – № 1. – P. 88–91.
4. Piotrovsky M.B. The concept of 'fate' in the context of different cultures / *Scient. council on the history of world culture*. – M.: Nauka, 1994. – P. 92–97.
5. Kovshova M.L. The concept of 'fate'. *Folklore and phraseology / The concept of 'fate' in the context of different cultures / Scient. council on the history of world culture*. – M.: Nauka, 1994. – P. 137–142.
6. Kovshova M.L. Symbol in the semantics of phraseologisms: research experience // *Philology Issues*. – M., 2009, № 1.
7. Strelkov V.I. Death and fate / *The concept of 'fate' in the context of different cultures / Scient. council on the history of world culture*. – M.: Nauka, 1994. – P. 34–37.
8. Florovsky G.V. *Ways of Russian Theology* // H.F. Fedorov: pro et contra: Book 1st. – St. Petersburg: RXGI, 2004. P. 717–725.

## STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMANS

Paramonova M.V., Eremenko K.Y., Dyuba E.A.

*Ugra state University, Khanty-Mansiysk, e-mail: Milenka\_paramonova@mail.ru, k\_erenenko@ugrasu.ru, e\_dyuba@ugrasu.ru*

This article discusses the problem of the influence of electromagnetic fields on a person, in order to compile a map of the intensity of this phenomenon in the canteen of the Ugra State University. The types of sources of electromagnetic radiation and their features are presented. Before starting work, the characteristics of the instruments required for scientific research, namely the "Teslameter TES-1392" tester and the portable radiation sensor of electromagnetic fields DT-1130, were carefully studied. The selected location is conventionally divided into coordinate points, as well as readings taken from the devices. The measurement results are analyzed and recorded on a map "Map of electromagnetic fields in the canteen of the University" in 3D format. It was established that the highest values of the magnetic field were obtained in the hot shop and next to the TVs. Particular attention is also paid to possible diseases resulting from the dangerous effects of electromagnetic fields. Methods of protection against them in accordance with regulatory legal acts are considered.

**Keywords:** electromagnetic fields, electromagnetic radiation, mapping, ecological safety, diseases, measuring instruments, protective measures, modern problem, technosphere safety, electric power industry

In the second half of the 20th – beginning of the 21st centuries, due to the rapid development of the technosphere, the level of exposure to man-made electromagnetic fields, which are now one of the most significant negative environmental factors, is constantly increasing.

According to the World Health Organization, in recent decades, another factor has emerged and systematically formed a significant negative impact on living systems, including the human body. This is a complex of system-forming and system-regulating electromagnetic fields and electromagnetic radiation of natural and man-made origin of various intensities. Sources of electromagnetic fields of industrial frequency can serve as current conductors of high voltage electrical transformer substations, power lines, solenoids, power plants [1]. Sources of electromagnetic fields in the radio wave range are antennas of broadcasting and television transmitting stations, as well as many industrial installations, laboratory devices, household appliances and office equipment.

Currently, we can talk about a real threat of electromagnetic fields to the entire population

of the planet. Numerous studies of scientists in different countries of the world show that for comfort and convenience brought by the development of technical science sooner or later it is necessary to pay for their own health [9]. The degree of exposure to radiation and methods of protection depend on its type. The radiating effect largely depends on such basic characteristics as the frequency and wavelength, which determine their penetration.

The following types of electromagnetic radiation are classified:

- radio waves from ultrashort (frequency 30 MHz-300 GHz at a wavelength of 1 mm-10 m) to ultra-long (less than 30 kHz at a length of more than 10 km);
- infrared radiation (300-430 THz at a wavelength of 770 nm-1 mm);
- visible light (430-755 THz at 385-785 nm);
- ultra-violet rays.

By exposing the brain (nerve) tissue to electromagnetic fields modulated by the frequency of its own biorhythms of the brain, they enhance the biological effect of electromagnetic fields due to resonance phenomena (table).

Dangerous and harmful frequencies (according to D.S. Kontorov et al. [4])

Frequency, Hz	Negative effect
0,02	Increased reaction time
0,06	Continuous intellectual braking
1–3 (brain rhythm)	Stress
5–7 (brain rhythm)	Mental fatigue. Stress. Negative emotional arousal
8–12 (brain rhythm)	Affects reactivity and emotional arousal, up to convulsive activity
12–31 (brain rhythm)	Mental fatigue. Stress enhancement
1000–12000	Decreased audio activity and overall auditory perception
40–70	At high field strengths, a worsening of metabolic processes. Individual physiological changes, anxiety
Около 400 (pace-maker vibrations)	Possible functional impairment



At the current level of civilization (with the increasing introduction of EMF sources in everyday human life and the high biological activity of technogenic electromagnetic radiation), the electromagnetic characteristic of the environment has changed dramatically. The decision of the Interdepartmental Commission of the Security Council of the Russian Federation on Environmental Safety № 2-2 of 02.20.96 noted that the adverse effects of electromagnetic radiation on humans and the environment are becoming dangerous [2]. And as a result, this effect significantly affects the health and well-being of people and, at the same time, like radioactive radiation, is not objectively felt by the senses.

The impact of anthropogenic fields in the industrial, urban and domestic areas can have a very negative effect on human health. With electromagnetic irradiation of the body, negative consequences are possible not only on the gene, but also on the physiological level as a result of inhibition of the lymphocyte genome and, as a result, a decrease in the body's immune system [6]. Manifestations on the part of a person when exposed to electromagnetic radiation (EMR) are expressed in the form of complaints of weakness, irritability, fatigue, weakening of memory, sleep disturbance [7]. Especially dangerous EMR can be for people with diseases of the central nervous, hormonal, cardiovascular systems and weakened immunity [8]. The last of them causes a lack of resistance to infectious diseases, as a result of which even banal flu can be fatal.

Gender, age, and intoxication have a significant effect on a person's sensitivity to weak magnetic fields [3].

It is worth noting that if you live near mobile communication stations, television, radio towers and repeaters that support a communication signal, do not be surprised where you get the above symptoms. All the symptoms of malaise are a consequence of exposure to electromagnetic radiation. In people who, by occupation, have to deal with electromagnetic fields, neurological disturbances and vegetovascular dystonia are often noted. In recent years, studies have appeared on the influence of electromagnetic fields on the development of cataracts, sexual disorders, hearing diseases and oncology.

The saddest thing is that, knowing the negative effects of electromagnetic waves on the human body, for the sake of civilization, we continue to place repeaters in sleeping areas, near public institutions, schools, universities, maternity hospitals and hospitals.

Scientific and technological progress has brought us radiation from mobile phones and computers, hitting directly into the brain. When mobile communications began to develop, the

first operators felt their impact on health. They began to complain of frequent headaches, various ailments, frequent colds, increased fatigue, and sleep disturbances.

Such dangerous consequences indicate that the human body needs protection from electromagnetic fields and radiation. There are sanitary standards that establish the maximum permissible levels of electromagnetic field intensity depending on the time spent in the danger zone – for residential premises, workplaces, and places near sources of strong fields. In Russia, such standards include SanPiN 2.2.4.3359-2016 “Sanitary and epidemiological requirements for physical factors in the workplace”, sanitary and epidemiological rules and regulations, as well as hygiene standards [5]. The maximum permissible dose of electromagnetic radiation for humans is 0.2  $\mu\text{T}$ .

Various instructions regulate the time a person stays in a danger zone. Shielding nets, films, glazing, suits made of metallized fabric based on polymer fibers can reduce the intensity of electromagnetic radiation thousands of times. At the request of GOST 12.4.026-2015, the zones of electromagnetic fields radiation are fenced and equipped with warning signs “Do not enter, it is dangerous!” and a sign of the danger of the electromagnetic field.

This article presents the results of studies of the distribution of electromagnetic fields in the canteen of Ugra State University on the map of the intensity of electromagnetic fields. It should be noted that this is the most passable place for a qualitative assessment of the influence of electromagnetic fields simultaneously on a large number of people. In our case, these are both employees and students. About 150 people visit our chosen location hourly. In addition, in the cooking area there is a large number of household appliances that are sources of electromagnetic pollution. Thus, in order to be sure of our safety while in the university canteen, it is necessary to monitor the values of electromagnetic fields and visualize the obtained values in the form of a map, in order to know in the future which zones need monitoring.

Purpose of the study: Mapping the intensity of electromagnetic fields in the dining room of the Ugra State University.

#### **Materials and research methods**

Devices for measuring electromagnetic radiation can detect areas that adversely affect human health and well-being. In the abundance of household and computer equipment, such devices are needed not only in educational laboratories, but also in every home.

To compile a map of the intensity of electromagnetic fields, we measured using instruments such as a portable radiation sensor of

electromagnetic fields DT-1130 and a teslameter TES-1392. It is very important to observe the rules for the operation of devices and carefully study the technical descriptions for it in order to get the most accurate result.

The portable radiation sensor of electromagnetic fields DT-1130 is used to monitor the level of electromagnetic radiation around electrical appliances, power lines, household appliances and industrial equipment in everyday life and in industry. In this device, the accuracy of measurements is  $\pm 1 \text{ V/m}$ ;  $\pm 1 \text{ } \mu\text{W/cm}^2$  in the low frequency range (5 Hz-400 KHz) and high frequencies (30 MHz-2000 MHz). In order to reach the maximum value, we bring the radiation sensor as close as possible to the object under investigation by the upper side of the device and, moving it in space, see rapidly changing readings (1 time in 0.4 seconds).

Allowable radiation values in the first range are regulated by SanPiN 2.2.4.3359-2016 [5], the normalized value is the electric field strength (E), measured in  $\text{V/m}$ . With a tension of more than 20-25  $\text{kV/m}$ , the permissible residence time in such an electric field is 10 minutes. When exposed for eight hours, the maximum permissible level of E is 5  $\text{V/m}$ .

The constant excessive effect of electromagnetic radiation negatively affects health and increases the likelihood of contracting certain diseases. The device is indispensable for people suffering from cardiovascular diseases. It effectively determines the presence, strength of electromagnetic radiation, and by taking safety measures avoids its negative effects, both on the human body and on various electronic devices. For domestic purposes, it can detect hidden wiring. Thanks to this, you can pre-detect the cable and choose the right place for laying new wiring, drilling walls, installing outlets.

The magnetic field was measured using a Teslameter TES-1392 instrument with a measurement accuracy of  $\pm 3\%$  with a magnetic field strength in the range from 20 to 200  $\mu\text{T}$  or from 200 to 2000 mG.

Before starting the measurement, calibrate the device in accordance with the instructions.

The work of many models of teslameters is based on the induction principle, which includes an electrical measuring device, as well as an induction coil (converter). The tester is designed to provide the user a fast, reliable and simple way to measure electromagnetic field radiation levels around power lines, home appliances and industrial appliances.

Previously chosen by us location, conditionally divided into points with coordinates (x;y). The unit step was taken at a minimum and

equal to 3 m in order to visually see changes in the level of electromagnetic radiation and magnetic field strength. All readings taken from the instruments were averaged and recorded along the "z" coordinate.

Figure shows a map of electromagnetic fields in the dining room of the Ugra State University.

The obtained values with coordinates (x; y; z) are respectively applied to the map with a 1:3 scale in 3D format. The most vulnerable and dangerous places are highlighted in red. These include those that are most equipped with electrical household appliances: a hot shop and televisions.

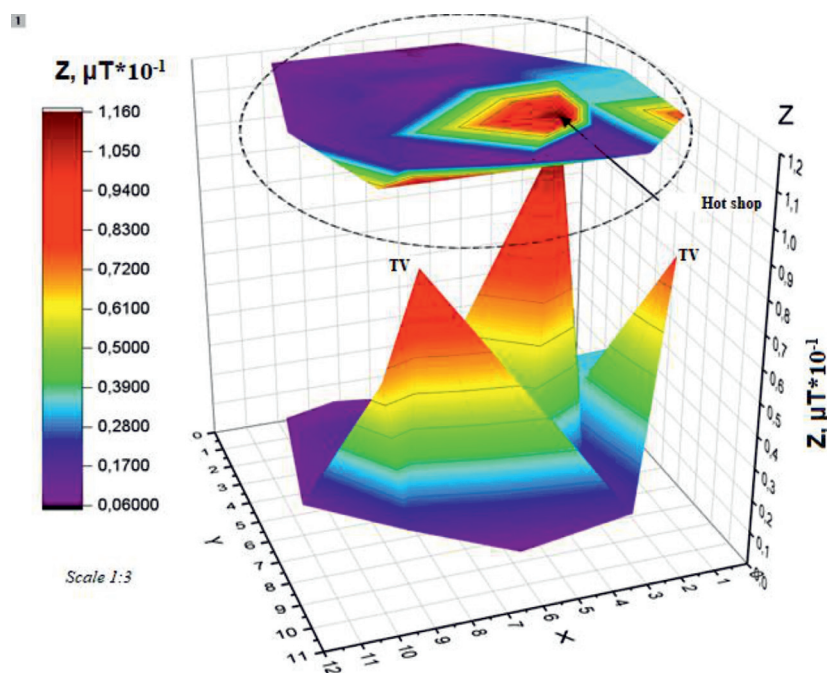
### Research results and discussion

As a result of the research, data were obtained on the level of electromagnetic fields in the selected room belonging to the Ugra State University. Comparing with the established norms of SanPiN 2.2.4.3359-2016, in general, the level of electromagnetic fields does not exceed permissible values. However, based on the mapping, zones that require constant monitoring of the field level can be identified. Of the results we obtained, special attention should be paid to the hot shop, since there is a huge number of electrical appliances and the value of the level of electromagnetic fields is the maximum of all we received, equal to 1.16 mG.

It should be noted that based on our map of electromagnetic fields, we can monitor changes in the university cafeteria and take timely measures to increase safety.

### Conclusion

In conclusion, I would like to say that the influence of electromagnetic fields on a person has a huge impact. In addition, you should not remember that all electrical appliances in your home or workplace emit electromagnetic fields that create dangerous grids in which we all must now live. In our homes, in our schools, in our workplaces, these destructive fields have created a new type of pollution that increases stress levels and even contributes to the incidence rate, and is possibly one of the factors that trigger cancer. To counteract this dangerous force, you need to protect yourself from electromagnetic frequencies created by alternating current in your environment. Today it is difficult to imagine our life without electrical appliances. It's important to understand that you don't need to use them thoughtlessly. Do not forget to unload the body: more time to move in the fresh air, engage in physical education, lead a healthy, active lifestyle.



Map of electromagnetic fields in the canteen of the University

In addition, you should also not forget that you should monitor the correct operation of electrical equipment, since this factor often leads to negative effects on the human body. Modern lifestyle involves a high concentration of household appliances. Electric heaters, fans, air conditioners, an additional lighting system, computer equipment, vacuum cleaners, blenders, a constantly turned on refrigerator and a microwave oven and many other devices that are in close proximity are quite capable of creating a powerful electromagnetic background. When household appliances are turned off, this network creates an electric field, and when the equipment is running, a magnetic field of industrial frequency occurs. It should be noted that the influence of electromagnetic waves from such devices is felt even if they are in the room behind the wall, because only distance can save from this phenomenon.

#### References

1. Kosov A.A., Barabanov A.A., Yaroslavtsev N.A. the Role of electromagnetic fields and radiation in the system of human security // Academic Bulletin of uralniiproekt RAASN. – 2010. – № 1.

2. Decision of the Security Council of the Russian Federation of 02.20.1995 № 2-2 “On the danger of electromagnetic pollution of the environment”.

3. Safety of human activity in zones of geophysical anomalies of European Russia. – SPb., 2005. – 128 p.

4. Kontorov D.S., Kontorov M.D. Ecological safety 9 human Ecology 2009.12 V.K. Spock. – M.: Radioinformatics, 1993. – 294 p.

5. SanPiN 2.2.4.3359-16 “Sanitary and epidemiological requirements for physical factors in the workplace”.

6. Dokladov D.I., Khusainova A.Kh., Kirsanov V.V. To the question on the impact of electromagnetic radiation on biota // the system of ensuring technosphere safety. – 2018. – P. 271-273.

7. Lutsenko L.A. et al. Modern problems of health preservation of medical personnel under the influence of harmful physical factors // Znanstvena Misel. – 2019. – № 1. – P. 31-35.

8. Izmerov N.F., Prokopenko L.V., Simonova N.I., Izmerova N.I., Kuzmina L.P., Tikhonova G.I., Denisov E.I., Kosyrev O.A., Vikhrov S.V., Moskvichev A.V., Ivanov V.V., Shchinov M.Yu. Method of calculating the integral indicator of the level of professional risk in the organization and individual professional risk depending on the working conditions and health of the employee // Actual problems of occupational medicine: Proceedings of the Institute. – 2010. – P. 132-162.

9. Bogomazova E.K., Molchanova I.M. Influence of electromagnetic fields on human health // Aidinov GV-d. M.N., prof., head Department of Hygiene, FPK and PPS RostGMU (Rostov-on-Don) Gorlov IF – Doctor of Agricultural Sciences Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, NIIMMPP, Volgograd State Technical University (Volgograd). – 2019. P. 74.

## RESEARCH AND AUTOMATION OF THE POLYMER FILM FORMING PROCESS

Fadeev D.A., Vadova L.Yu.

*DPI NGTU n.a. R.E. Alekseev, Dzerzhinsk, e-mail: fadeev.14atpp@yandex.ru, lvadova@mail.ru*

Polymer films are made from natural, artificial and synthetic polymers. The most extensive group are polymer films of plastics based on synthetic polymers. The processing of synthetic polymers has recently acquired an increasingly solid theoretical foundation. At present, the approach to plastic processing technology only as a set of empirical techniques that allow obtaining good quality products would mean reducing activities in this area and craftsmanship and limiting progress to the accumulation of skills and knowledge of standard cases of industrial practice. The most fruitful in processing technology is a reasonable combination of valuable experience in engineering practice with the identification of general patterns of polymer behavior in the process of molding products – mechanical and chemical phenomena, laws of anomalously viscous flow of viscoelastic fluids, orientation effects, etc. Only then a significant increase in production efficiency and product quality, optimization of existing and the development of fundamentally new intensive technological processes. Technological practice has always been ahead of theory in polymer processing. In recent years, the situation in the field of plastics processing has changed; a number of researchers have created theoretical prerequisites for the intensification of technological processes. The development of the theory of complex shear and the proof that with a complex state of the polymer it is possible to ensure a more intense flow, stimulated the search for machine designs with an increased molding speed, obtained on the basis of this effect.

**Keywords:** Automation, polymer, polymer films, thickness, PLC, polyethylene

### Features of the production of polymer films

The variety of types of films used determines the variety of methods of their production. The main volume of polymer films produced in the world falls on films from molten plastic masses, which are based on polymers that are capable of passing into a viscous or highly elastic state when heated, without undergoing thermal destruction.

The method of film production is determined by the chemical nature of the polymer and the purpose of the finished product. Currently, it is possible to identify four groups of methods for making a film from a polymer in a viscous or highly elastic state: extrusion, calendaring, production of combined films, physical and chemical modification of films.

Today, the most common method of obtaining a sleek polymer is extrusion. Extrusion is the technological process of molding products by continuous or periodic pressing of the material in a plastic or viscous state through the forming tool-head. The profile of the head orifice determines the configuration of the product.

In the plastics industry, the extrusion method is widely used for the production of pipes, profile products, sheets, films and fibers, for coating rolled materials (paper, fabric, metal foil, polymer films), food and industrial packaging, wire and cables, as well as for the production of blown products [1].

This method has received a wide spread in practice due to the simplicity of implementation and the ability to process the most common polymers such as polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride into films and etc.

Analysis of trends in the development of bag film lines shows that due to using special control methods, the operation of extrusion plants becomes even more efficient and economical. When developing a new generation of technical tools that control equipment, manufacturers take into account current trends and developments in the field of industrial automation. At the same time, there are high requirements for automation and control of bag film lines, since the possibilities of the extrusion-inflatable method are not fully used. First of all, this applies to maintaining the same thickness of the film in all its sections. The task is to create a system of automatic control of the process of obtaining an equidistant polyethylene film using the cooling system of the film blank.

Given the complex relationship between the parameters of the extrusion-inflatable method, it is necessary to use mathematical modeling methods. Bearing in mind the most important task of improving the quality of plastic film, it is necessary to consider the main ways to solve it.

As a result, the main tasks are:

- 1) to conduct theoretical and experimental studies of the process of obtaining a polyethylene film by extrusion-inflatable method, including to establish the relationship of the parameters of the cooling system of the film blank with the main indicators of film quality;
- 2) build a mathematical model of the influence of the cooling system on local changes in the thickness of the polyethylene film;
- 3) based on the obtained models to develop an algorithm for automatic maintenance of film thickness;



4) develop and implement a device that allows you to automatically adjust the thickness of the plastic film based on microprocessor technology [2].

#### Calibration of film thickness

One of the most important indicators of the quality of a plastic film is the calibration of its thickness. As the calculation of the mechanical strength of film products corresponds to mechanical strength of the thinnest section, it is obvious that an increase in the film thickness leads to an unjustified overspending of polyethylene (1% of the thickness difference corresponds to 1% overspending), an increase of the total cost of the product, and sometimes to a deterioration in its operational characteristics.

To obtain the same film thickness, along the entire perimeter of the film sleeve, the melt must exit the forming head gap with the same volume velocity and constant viscosity, in any unit volume; under such conditions, inflation of a cylindrical billet with constant air pressure inside the sleeve at equal peripheral cooling (without any local cooling or hot air flows) can result in a more or less equal-thickness film.

The conditions for obtaining an equal thickness film are:

1) ensuring the same volumetric extrusion speed in all sections of the annular gap. This condition is easily fulfilled on direct-flow heads (for pipes). The angular heads, used in the production of film, have a significant design flaw; unequal length of the paths traveled by the melt particles from the end of the screw to different sections of the forming gap. Constructors try to smooth out these differences in practice by turning the flow in a wide section of the channel and creating a significant pressure drop in the vertical part of the annular channel. However, even in these cases, the excess melt flow in the portions of the gap adjacent to the cylinder has to be suppressed by artificially narrowing of the forming gap in this part with the gap calibration. To inhibit the flow, in addition to the general adjustment of the gap value with the help of centering bolts, braking of various parts of the flow using deformable forming rings are used. Usually, the expansion or narrowing of the gap with the help of exhaust and pressure bolts is carried out according to the results of a circular measurement of the film thickness, drawn on special pie charts.

2) the constancy of the temperature (viscosity) of the melt. To maintain a constant melt viscosity, homogeneous polyethylene must be used in terms of molecular weight,

melt index, and particle size distribution. The smaller the deviation on these indicators, the greater the probability of obtaining an equal-thickness film. Due to the rheological properties of the polymer, the melt temperature has a qualitative effect on the viscosity of polyethylene and its speed. An increase of temperature leads to a greater thinning of the film due to a drop in viscosity and an increase of the cooling and stretching time of the film before crystallization. Practically, the inflation of the sleeve ceases at the moment of crystallization of the polyethylene melt at 100-110° C, which is manifested in a noticeable turbidity and whitening of the transparent sleeve. The wavy configuration of the crystallization line indicates the presence of hotter and cooler sections of the sleeve (at an uneven temperature of the outgoing mass in different areas around the perimeter of the sleeve). The design of the head should ensure evenness heating of the flow and the constancy of heat loss by the melt flow around the entire perimeter of the section.

3) the end point in the process of forming the sleeve is the cooling system. The constancy and uniformity of cooling of the hot workpiece should be ensured by the design of the blowing ring.

Under ideal conditions of melt preparation and molding, a defect in the cooling system can lead to the occurrence of different thicknesses [3].

From the above it can be seen that the calibration of the film thickness is associated with great difficulties. A change in one parameter of the technological process entails a change in a number of factors affecting the processes of flow, inflation and cooling of the film.

For example, during calibration, when the gap is reduced in any part of the gap, the:

- 1) polyethylene melt yield reduction;
- 2) a relative increasing of the yield due to an increase in the shear rate and a decrease in the effective viscosity;
- 3) increase in yield due to some increase in temperature as a result of increasing shear rate;
- 4) changing the productivity due to changes in the melt temperature due to changes in the duration of the mass flow in this section of the head;
- 5) increasing of the film inflation by reducing its thickness and viscosity of the melt coming out of the head;
- 6) attenuation of inflation due to faster cooling in the shaft of the thin section;
- 7) fusion on a given section of the film during the flow and inflation of adjacent sections of the film or melt;

Therefore, even the best designs of modern film heads do not yet provide an equidistant thickness of the film obtained by blowing less than 5%, and such equipment requires large investments.

However, the above problems of equipment based on this method is constantly in the process of solving, implementation of improvements and flows into modifications of individual components and mechanisms of the equipment.

To ensure the stable operation of the plant, improve the efficiency of technological process (TP), as well as increase it's level of safety, it was proposed to introduce an automation system based on computer technology that provides high reliability and speed of information processing, and also to organize an operator station that will perform the functions of visualization, storage and processing of information [4].

### Hardware

As a cooling air ring, we use a ring with four air passes and using the aerodynamic effect of the jet. The ring is divided into sectors by internal partitions corresponding to each entry of air. To provide cold air into air ring we use radial fans BP 300-45 type: supply voltage – 380V, IP54, 3000 rpm, 3000 m<sup>3</sup>/h. To change the fan performance, Hitachi I 100 – 007 NFE frequency converters are used to control the rotation frequency of asynchronous fan motors: output frequency: 0.5-360 Hz, control from the controller by a universal analog signal of 4-20mA.

The PLC is taken from the EN-150 TYPE IV microcontroller family of Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd, it includes:

- Power supply module: EH PSA, rated voltage 85-264V, output voltage 5V 3.8 A, 24V 0.4 A;
- Processor module: CPU 448, 1024 I/O channels, RS485, RS232;
- Eh-AX8I analog input module: 8 channels (4 ... 20 mA), 24V power supply;
- Eh-AY4I analog output module: 4 channels (4...20 mA), 24V power supply;
- Eh-XD16 digital input module: 16 channels, input voltage 24V;

The cooling system control unit includes:

- The thermoelectric Converter STNK 02.09.: the range of operating temperatures from 0 to 200 °C
- BOOST 2: thyristor and triac control unit is designed to convert 4-20mA input signals into control signals for the thyristors or triac located in the heating element control circuits.
- TS triac-122-25-12: to control the amplitude of the voltage applied to the heater;
- heater: nichrome 1000 W;

- ultrasonic thickness gauge Magna-Mike 8600: scan: min:0-4mm, max: 0-400 mm, thickness indication Accuracy: 0.001 mm;

- absolute pressure sensors Eni-12R-DA 2051: supply voltage 12...24V, output signal 4...20mA, IP66;

- thermal converter OVEN 50M: power supply 24V, output signal 4 ... 20mA, measuring range -50...+180 °C

If it's necessary, using the RS-485 data transfer interface, you can check the status of the control system from any remote computer at any time.

During operation the system is in the following States:

- data entry mode;
- manual operating mode;
- automatic operation.

In the input mode, you can enter data about the film that you want to get in the end, collect information from the working sensors.

In manual operation, the operator has the ability to manually control the performance of all cooling fans and temperature

In automatic mode, the system automatically analyzes the data received from the sensors, selects the coefficients to create the necessary air flow for each sector. The operator can observe all changes on the operator panel.

### Software

As the software for operator stations, we choose Windows 10PRO.

To program the controller, the CoDeSys (Controller Development System) industrial automation tool software is used, as it is declared by the controller manufacturer as necessary.

Operation algorithms:

The control algorithm is divided into three stages:

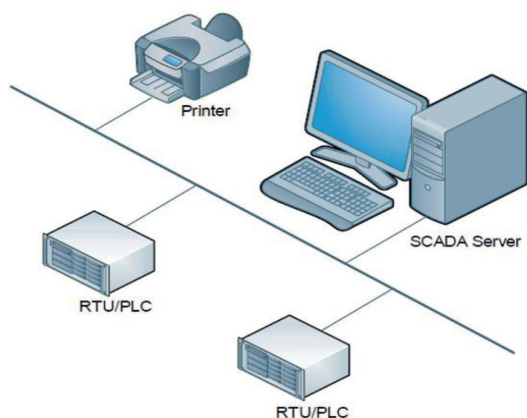
- input of parameters of the received film and initial survey of sensors of cooling system;
- coarse control of the film thickness using changing the flow rate of the cooling air;
- precise control of the film thickness using changes in the cooling air temperature.

At the first stage, the estimated film thickness is entered and the system is initially surveyed to obtain data on the flow rate and temperature of the cooling air.

At the second stage, test measurements of the film are made at the maximum air consumption and when the fan is turned off. Based on the results of the first response to changes in air flow, the expected change in the film thickness is constructed using  $n = 3$  points (the point of initial measurement, the point with the maxi-

mum air flow, the point with the fan turned off, taking into account the proposed mathematical model). By entering the proposed change in flow rate, the actual thickness of the film is determined. Taking into account the obtained measurements, the estimated changes in the film thickness by  $n = n + 1$  points, etc. are constructed. If the film reaches the set thickness range, the air flow is stabilized.

At the third stage, the necessary cooling air temperature is selected to achieve the best equidistance using the half-division method.



Structure of the Standalone concept

At the moment, there is a large number of possible configurations of the system for the implementation of work on a separate technological process, and on a huge, significantly geographically distributed production. In the presented project, it would be enough to use the simplest configuration, called Standalone, where the runtime and development environment is on one machine (full-featured SCADA) [5].

The structure of the Standalone concept is shown in figure.

In the end, we made an economic calculation of the cost of implementing the automation system in the process of gasoline shipment. It showed that the use of such a system is beneficial for implementation.

### References

1. Lukach Yu.E., Petuhov A.D., Senatos V.A. Equipment for production of polymer films. Moscow, Mashinostroenie, 1981, 222 p.
2. Samosatsky N.N. Polyethylene. Processing methods. Kiev, Technika, 1968, 233 p.
3. Fridman M.L. Processing technology of crystalline polyolefins. Moscow, Himiya, 1977, 396 p.
4. Klyuev A.S. Adjustment of measuring instruments and process control. Moscow, Energoatomisdat, 1990. 400 p.
5. Ickovich E.L. Methods of rational production automation. Moscow, Infra – Inzheneriya, 2009. 256 p.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИКЛОНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ХВОИ *PINUS SILVESTRIS* L. В ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Туманик Н.В., Зверева Г.К.

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,  
e-mail: natali.damka@mail.ru, labsp@ngs.ru

Рассмотрена изменчивость количественно-анатомических показателей хвои *Pinus sylvestris* из клоновых лесосеменных плантаций, созданных в лесостепной зоне Алтайского края в 1980 г. (в выбранной лесостепной зоне были собраны лучшие по росту в условиях Приобского бора сосны). Выборка составляла по 2 ramety от каждого из 3 клонов (№ 353, № 357, № 502). На поперечных сечениях средней части хвои определялись длина и ширина среза, большой и малый диаметры смоляных ходов, число смоляных ходов, толщина эпидермы и её наружной стенки, толщина гиподермы. Показано, что большинство показателей относятся к средневариабельным признакам, наиболее изменчива толщина наружной стенки эпидермы. В ходе исследования были выявлены достоверные различия между ramетами внутри всех рассмотренных клонов по длине большого диаметра смоляных ходов, по другим исследуемым признакам достоверных различий не обнаружено. Внутри отдельных клонов были выявлены достоверные различия по таким признакам, как длина малого диаметра смоляных ходов, число смоляных ходов, толщина эпидермы и её наружной стенки. Более близки деревья одного клона были по размерам поперечного сечения средней части хвои и толщине гиподермы.

**Ключевые слова:** *Pinus sylvestris*, клоны, хвоя, внутриклональная изменчивость, ramеты, количественно-анатомические признаки

## COMPARATIVE EVALUATION OF THE INTRACLONAL VARIABILITY OF THE QUANTITATIVE ANATOMICAL FEATURES OF *PINUS SILVESTRIS* L. NEEDLES IN FOREST SEED PLANTATIONS OF THE ALTAI REGION

Tumanik N.V., Zvereva G.K.

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, e-mail: natali.damka@mail.ru, labsp@ngs.ru

The variability of quantitatively anatomical indicators of *Pinus sylvestris* needles from clonal forest seed plantations created in the forest-steppe zone of Altai Territory in 1980 was examined. In the selected forest-steppe zone, the best in growth pine in the conditions of the Priobskoye pine forest were collected. The sample consisted of 2 ramets from each of 3 clones (№ 353, № 357, № 502). On the cross sections of the middle part of the needles, the length and width of the cut, the large and small diameters of the resin channels, the number of resin channels, the thickness of the epidermis and its outer wall, and the thickness of the hypodermis were determined. It was shown that most of the indicators relate to medium variable characteristics, the thickness of the outer wall of the epidermis being the most variable. Significant differences were found within all the examined clones along the length of the large diameter of the resin channels, no significant differences were found for other studied features. Inside individual clones revealed significant differences – by such signs as the length of the small diameter of the resin channels, the number of resin channels, the thickness of the epidermis and its outer wall. Clone trees were most similar in size to the cross section of the middle part of the needles and the thickness of the hypodermis.

**Keywords:** *Pinus sylvestris*, clones, needles, intraclonal variability, ramets, quantitatively anatomical characters

Среди видов семейства *Pinaceae*, произрастающих на территории России, наиболее высоким уровнем индивидуальной изменчивости характеризуется *Pinus sylvestris* L. [1, 2] при этом анатомические особенности хвои данного вида имеют слабую индивидуальную изменчивость [3]. По данным Л.Ф. Правдина [4] большей индивидуальной изменчивостью, в сравнении с другими анатомическими признаками хвои [5], характеризуется число смоляных каналов [6, 7]. Внутри клоновых популяций С.А. Петровым [8] было выделено четыре категории изменчивости количественных признаков [9]: внутривидовая, межвидовая, внутриклоновая и межклоновая (внутригрупповая или индивидуальная). По данным Б.В. Раевского [10] в основном наблюдается следующее соотношение этих величин: межвидовая

изменчивость – наименьшая; внутривидовая – на уровне внутриклоновой; межклоновая – больше, чем внутриклоновая и больше, чем межпопуляционная.

Изучение генетического разнообразия лесобразующих видов крайне важно для построения и обоснования долгосрочных программ о пользовании лесными ресурсами, а также для воспроизводства их генотипов при выполнении селекционных и лесовосстановительных мероприятий. Эффективными методами изучения биологического разнообразия является изучение внутривидовой и индивидуальной изменчивости [11–13]. Исследование эколого-генетической структуры изменчивости признаков различной природы у сосны создаёт основу для уточнения перспективных направлений и методов селекции [14, 15].



Цель исследования: рассмотрение изменчивости размеров анатомических показателей хвои одного яруса внутри клонов (между деревьями одного клона) *Pinus sylvestris*.

#### Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужила хвоя с укороченных побегов *Pinus sylvestris*, собранная в клоновых лесосеменных плантациях, созданных в лесостепной зоне Алтайского края в 1980 г. Район сбора материала относится к Приобскому ленточно-боровому лесорастительному району.

Возраст деревьев на момент сбора хвои – 37 лет, высота деревьев – 12–17 м, диаметр стволов – 24–36 см, ширина кроны – 5–8 м. Выборка составляла по 2 раметы от каждого из 3 клонов: 502.4.2, 502.4.3, 357.1.33, 357.1.29, 353.2.34, 353.2.26 (№ дерева-№ ряда-№ места в ряду).

Изучение анатомического строения проводилось в средней части хвои на поперечных срезах, фиксированных в смеси Гаммалунда листьев. Оценивались такие показатели, как длина и ширина поперечного сечения хвои, число и размеры смоляных ходов, толщина эпидермы и гиподермы. Средние значения признаков выводили из 30 – 35 измерений.

Статистическая обработка количественных данных проведена в программных комплексах STATISTICA 10 и SNEDECOR. Сравнение показателей осуществлялась с помощью критерия Стьюдента. Приведённые различия достоверны при уровне значимости  $p < 0,001$ .

#### Результаты исследования и их обсуждение

Поперечные срезы хвои *Pinus sylvestris* имеют плоско-выпуклую форму, в центре располагаются два проводящих пучка, окружённые клетками эндодермы. Эпидермальные клетки – толстостенные, устьица – крупные и сильно погружённые. Под эпидермой находится один слой гиподермы, вблизи которой размещаются смоляные ходы. Между гиподермой и эндодермой протягивается мезофилл, состоящий из складчатых клеток.

У рассматриваемой хвои сосны длина среза в основном больше ширины в 2 раза, в некоторых случаях их размеры были одинаковыми. Смоляные ходы имеют преимущественно овальную форму. Число смоляных ходов на поперечных срезах варьирует от 11 до 15.

Исследуемые показатели отличаются по изменчивости (таблица). Так, наибольшая вариабельность характерна для толщины наружной стенки эпидермы. К средневариабельным признакам можно отнести толщину эпидермы и гиподермы, большой и малый диаметры смоляных ходов. Чуть менее изменчивы размеры поперечного среза и число смоляных ходов. При этом более высокая изменчивость показателей чаще отмечалась у клона под номером 357.

В ходе исследования обращалось внимание на наличие достоверных различий между раметами внутри каждого клона. Например, были выявлены различия по длине большого диаметра смоляных ходов (рис. 1).

Коэффициенты вариации количественно-анатомических признаков хвои *Pinus sylvestris* внутри клона, %

№ клона	Размеры поперечного среза		Диаметры смоляного хода		Число смоляных ходов	Толщина		Толщина гиподермы
	Длина	Ширина	Большой	Малый		эпидермы	наружной стенки эпидермы	
средняя по клону 502	8.8	5.1	18.4	17.6	7.9	13.8	34.6	20.4
502 1-я рамета	6.9	4.7	14.9	15.2	6.5	11.2	32.5	23.1
502 2-я рамета	3.5	4.2	17.2	14.7	6.2	15.6	35.3	17.2
средняя по клону 353	6.9	4.4	16.4	16.5	7.0	19.6	39.6	19.3
353 1-я рамета	3	3.6	12.2	12.5	6.8	12.7	28.2	19.5
353 2-я рамета	5.4	4.7	16.1	17	6.8	15.4	23.3	17.6
средняя по клону 357	13.7	11.2	13.6	15.3	10.1	32.5	35.0	17.7
357 1-я рамета	2	6.4	8.8	11.9	4.7	11.6	34	17.6
357 2-я рамета	7.1	14	11.8	11.3	4.9	26.7	35.3	17.6

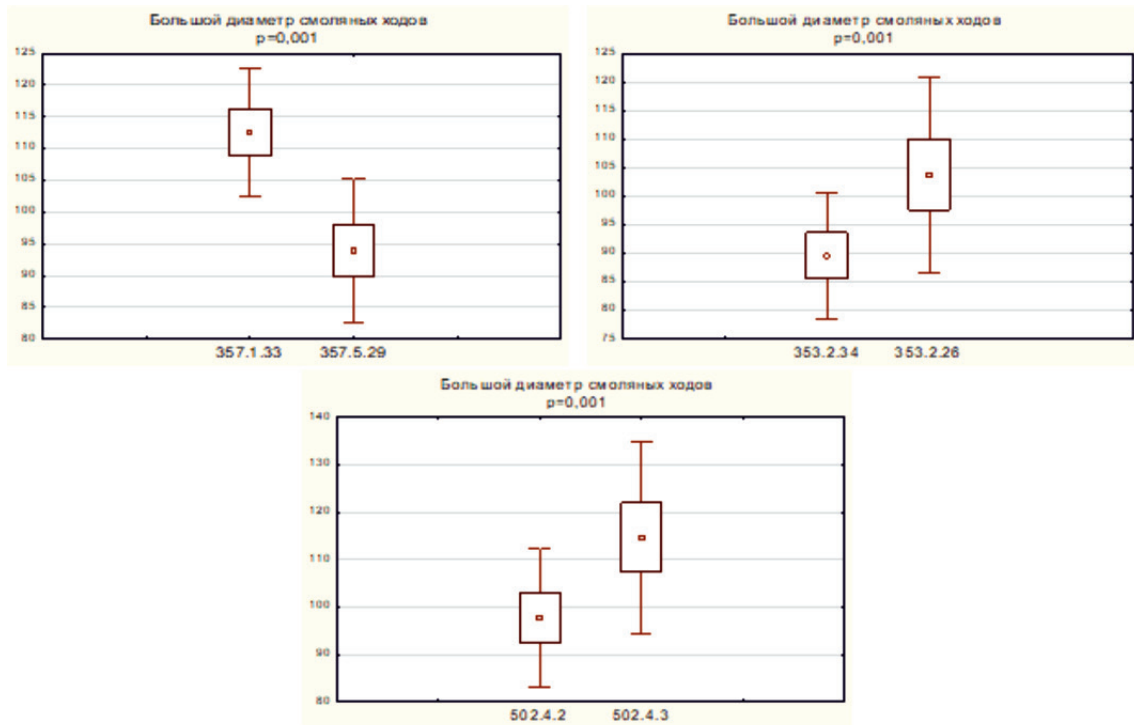


Рис. 1. Статистические показатели длины большого диаметра смоляных каналов в хвое *Pinus sylvestris* из клоновых лесосеменных плантаций

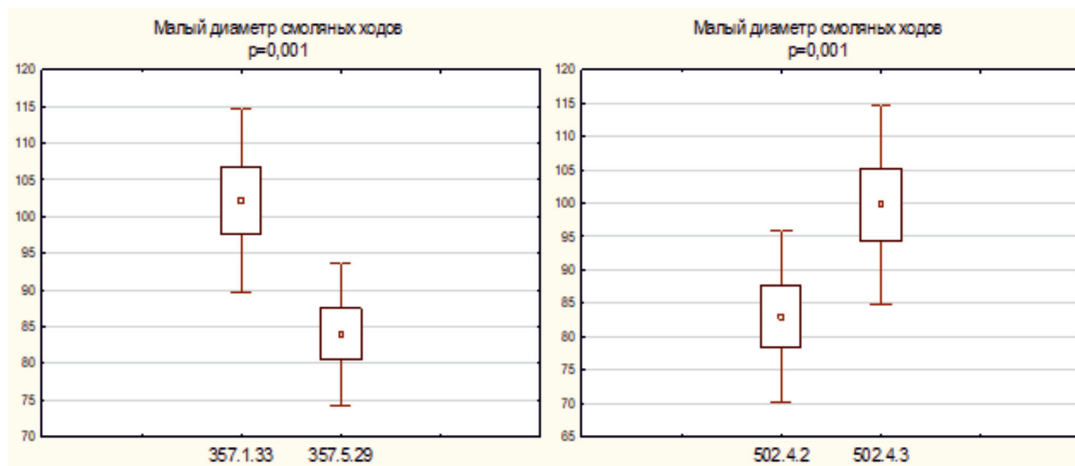


Рис. 2. Статистические показатели длины малого диаметра смоляных каналов в хвое *Pinus sylvestris* из клоновых лесосеменных плантаций

Различия по длине малого диаметра смоляных ходов показаны только между деревьями внутри клонов № 357 и 502 (рис. 2). Между ракетами клона № 353 не обнаружено статистически значимых различий по данному признаку.

Достоверные различия по числу смоляных ходов отмечались между ракетами

клона под номером 357 (рис. 3). Между деревьями внутри клонов № 353 и 502 статистически значимых различий по данному признаку не выявлено.

Внутри клонов № 357 и 353 хвоя достоверно различается по толщине эпидермы, а внутри клона № 502 различий не обнаружено (рис. 4).

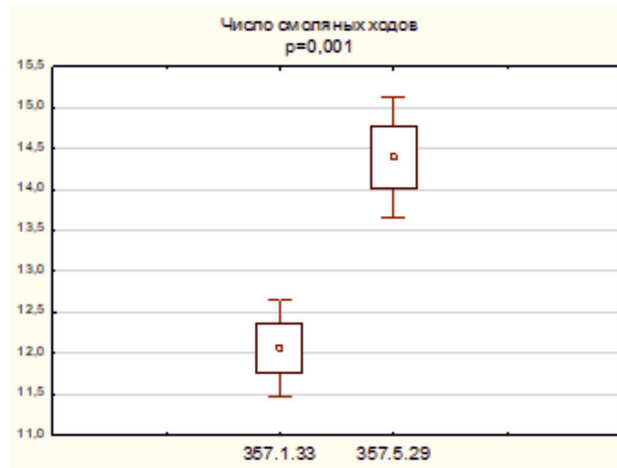


Рис. 3. Внутриклональная изменчивость числа смоляных ходов в хвое *Pinus sylvestris*

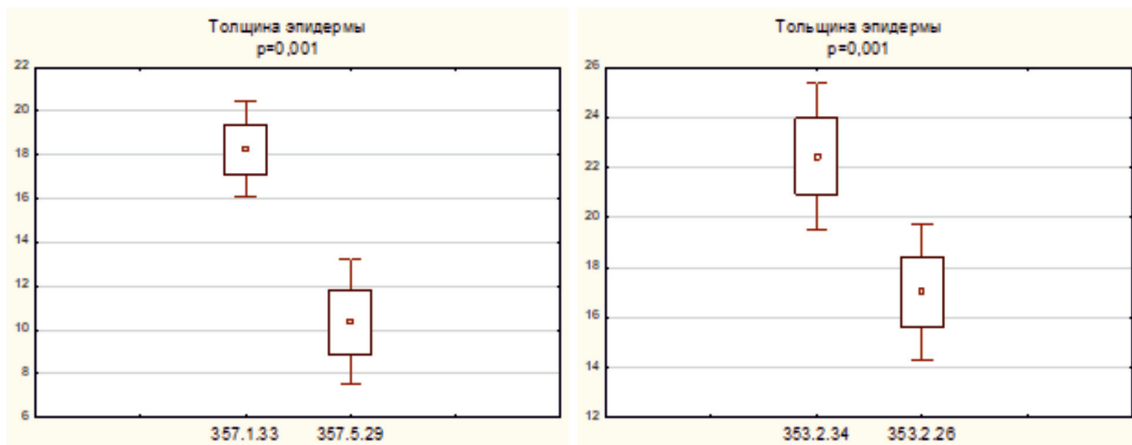


Рис. 4. Толщина эпидермы хвои *Pinus sylvestris* из клоновых лесосеменных плантаций

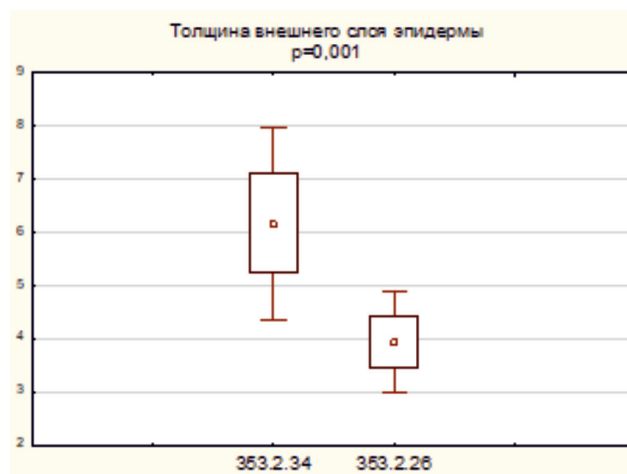


Рис. 5. Толщина наружной стенки эпидермы в хвое *Pinus sylvestris* из клоновых лесосеменных плантаций

Не смотря на большую изменчивость толщины наружной стенки эпидермы, различия по этому показателю были выявлены только между раметами клона № 353 (рис. 5).

В целом, более часто различия по рассматриваемым показателям хвои *Pinus sylvestris* наблюдались между раметами клона № 357.

Не смотря на слабую вариабельность размеров поперечного сечения хвои и среднюю изменчивость толщины гиподермы, достоверных различий по этим показателям между деревьями внутри клонов не обнаружено.

### Заключение

Использованные в работе количественно-анатомические характеристики хвои *Pinus sylvestris* отличаются по уровню изменчивости. К наиболее вариабельным признакам относится толщина наружной стенки эпидермы. Большинство изученных показателей можно отнести к средневариабельным. Размеры поперечного сечения средней части хвои и толщина гиподермы внутри клонов оказались мало изменчивы.

Сопоставление анатомических признаков позволило выявить достоверные различия по длине большого диаметра смоляных ходов между раметами внутри всех рассмотренных клонов. Внутри отдельных клонов также обнаружены различия по таким признакам, как длина малого диаметра смоляных ходов, число смоляных ходов, толщина эпидермы и её наружной стенки. Эти признаки, по-видимому, относятся к экологически детерминированным, они задействованы в адаптации деревьев к условиям роста.

### Список литературы

1. Кальченко Л.И. Анализ изменчивости клонов плодовых деревьев и естественных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Алтайском крае с использованием методов фенетики: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Йошкар-Ола, 2013. 207 с.
2. Милютин Л.И., Новикова Т.Н., Тараканов В.В., Тихонова И.В. Сосна степных и лесостепных боров Сибири. Новосибирск: Гео, 2013. 127 с.
3. Мишуков Н.П. Изменчивость сосны обыкновенной в Приобских борах Новосибирской области и ее значение для семеноводства: автореф. дис. ... канд. биол. Свердловск, 1966. 26 с.
4. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная (изменчивость, внутривидовая систематика и селекция). М.: Наука, 1964. 190 с.
5. Цандекова О.Л. Анатомо-морфологические особенности хвои *Pinus sylvestris* L. В условиях Кедровского угольного разреза // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 25–32.
6. Видякин А.И., Лебедев А.Г. Эндогенная и временная изменчивость числа смоляных каналов в хвое деревьев сосны обыкновенной // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 3-1. С. 335–338.
7. Лебедев А.Г. Анализ изменчивости количественных признаков хвои в популяциях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5. С. 205–209.
8. Петров С.А. Генетические ресурсы лесообразующих видов, пути их сохранения и рационального использования // Лесоразведение и лесомелиорация. М.: ЦБНТИлесхоз СССР, 1987. № 1. 32 с.
9. Лебедев А.Г. Анализ изменчивости количественных признаков хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в связи с дифференциацией популяций: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2014. 146 с.
10. Раевский Б.В., Мордась А.А. Селекционно-генетическая оценка клонов сосны обыкновенной на лесосеменных плантациях первого порядка. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 90 с.
11. Тихонова Н.А., Тихонова И.В. Индивидуальная изменчивость сосны обыкновенной по признакам засухоустойчивости в лесостепных борах Южной Сибири // Сибирский лесной журнал. 2016. № 5. С. 114–124.
12. Зверева Г.К. Структурные адаптации хлорофиллозной паренхимы хвои (*Pinus sylvestris* L.) на юге Западной Сибири // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2017. № 16. С. 192–196.
13. Туманик Н.В. Сравнительная оценка воздействия условий городской среды на хвою (*Pinus sylvestris* L.) в разных районах г.Новосибирска // Фундаментальные и прикладные научные исследования: инноватика в современном мире. 2019. № 3. С. 54–60.
14. Тараканов В.В. Структура изменчивости, селекция и семеноводство сосны обыкновенной в Сибири: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. Красноярск, 2003. 44 с.
15. Бронникова Д.М., Шахинова Н.В. Временная изменчивость морфологических признаков хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Молодой ученый. 2016. № 26. С. 162–165.



## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ВОДОЕМОВ НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ

Седова С.А., Дмитриев В.В.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,  
e-mail: svet.sv0627@gmail.com*

Проблема оценки экологического статуса природных объектов является одной из важнейших фундаментальных проблем современных географических и геоэкологических исследований. Интерес к интегральной оценке экологического статуса обусловлен необходимостью получения количественных оценок состояния эко- и геосистем и их интегративных свойств, их трансформаций под влиянием внешних воздействий. Исследования оценки экологического статуса водных объектов в настоящее время развиваются в странах ЕС и РФ на основе методов многокритериального и интегрального оценивания. В статье рассматриваются разработанные авторами теоретико-методологические положения и методика интегральной оценки экологического статуса водоемов на примере малых озер северо-западного Приладожья. Интегральная оценка экологического статуса включает в себя несколько этапов: 1 – интегральную оценку трофического статуса водоема, 2 – интегральную оценку качества и токсического загрязнения воды, 3 – интегральную оценку потенциальной устойчивости водоема. На следующем этапе выполняется второй уровень свертки для получения интегрального показателя экологического статуса. В статье рассматриваются вопросы построения многоуровневых и многокритериальных классификаций экологического статуса, этапы и результаты исследования. Рассмотрены три гипотезы для учета устойчивости водоемов при построении интегральных показателей экологического статуса. Построение интегральных показателей экологического статуса выполнено на примере озера Суури Ленинградской области для 2016-2018 гг.

**Ключевые слова:** интегральная оценка, интегральный показатель, оценочная шкала, свертка информации, экологический статус, трофический статус, качество воды, устойчивость экосистемы, классификация, модель-классификация

## DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR THE INTEGRATED ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES ON THE EXAMPLE OF SMALL LAKES IN THE NORTHWESTERN LADOGA

Sedova S.A., Dmitriev V.V.

*St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: svet.sv0627@gmail.com*

The problem of assessing the ecological status of natural objects is one of the most important fundamental problems of modern geographical and geoecological studies. Interest in the integral assessment of ecological status is due to the need to obtain quantitative assessments of the state of eco- and geosystems and their integrative properties, their transformations under the influence of external influences. Studies of assessing the ecological status of water bodies are currently being developed in the EU and the Russian Federation based on multicriteria and integrated assessment methods. The article discusses the theoretical and methodological principles developed by the authors and the methodology for the integrated assessment of the ecological status of water bodies on the example of small lakes in the northwestern Ladoga area. An integrated assessment of the ecological status includes several stages: 1 – an integrated assessment of the trophic status of a water object, 2 – an integrated assessment of the quality and toxic pollution of water, 3 – an integrated assessment of the potential sustainability of a water object. At the next stage, the second level of convolution is performed to obtain an integral indicator of environmental status. The article discusses the issues of building multi-level and multi-criteria classifications of environmental status, stages and results of the study. Three hypotheses are considered to take into account the sustainability of water bodies in the construction of integral indicators of ecological status. The construction of integral indicators of ecological status was carried out on the example of Lake Suuri in the Leningrad Region for 2016-2018.

**Key words:** integral assessment, integral indicator, rating scale, information convolution, ecological status, trophic status, water quality, ecosystem sustainability, classification, model-classification

В последние годы актуальными являются исследования по формированию представлений об экологическом статусе (ЭС) и экологическом благополучии (ЭБ) водных объектов и подходов к их оценке. Предмет исследования в нашей статье – экологический статус водоема в условиях естественного и антропогенного изменения свойств и параметров режимов. Главной проблемой исследования является разработка теоретико-методологических положений и методов интегральной оценки экологического статус

са сложных природных и антропогенно измененных систем.

Проблема оценки экологического статуса водных объектов имеет свою историю. До недавнего времени термин «экологический статус» не использовался в отечественной литературе в отличие от зарубежной. Нами традиционно использовались термины «экологическая оценка» или «оценка экологического состояния» под которой понималась параметрическая оценка состояния окружающей среды, обусловли-

вающая развитие биоты на определенной территории (акватории).

В России исследования по оценке экологического состояния водных объектов развивались под углом зрения оценки продуктивности, качества и токсического загрязнения природных вод (с позиций биоцентризма или антропоцентризма) или оценки сложных свойств водных объектов (устойчивость), а также разработки экологических паспортов предприятий. Затем, акцент сместился в область экологической квалитметрии (построение оценочных шкал и экологических индексов). В результате появлялись новые функциональные единицы систем (интегральные показатели подсистем и интегральные показатели последнего уровня свертки), которые получили название интегральных или сводных показателей, в зарубежных работах – композитных индексов.

За рубежом основную цель разработанной Европейской Рамочной Водной Директивы [1] представляют, как достижение экологического благополучия или высокого экологического статуса для всех водных систем. «Основой экологического статуса водного объекта является экологическое качество воды. Под этим термином понимают структуру и функционирование сообществ водных организмов, которое отражает состояние водных масс. Чем выше экологическое качество воды, тем большее число различных таксонов может обитать в водном объекте и тем больше число функциональных групп» [2]. В России термин «экологическое качество воды» появился после перевода [1] на русский язык. Смысл термина заключается в том, что выполнение экологической оценки опирается на биологические методы контроля качества воды.

#### *Теоретико-методологические основы исследования*

Оценкой будем называть отношения субъекта к объекту оценивания, установление значимости для субъекта этого объекта в целом или отдельных его свойств на основе их соответствия определенным нормам или уровням. Под экологическим статусом (ЭС) нами понимается эмерджентное (интегративное) свойство водного объекта, характеризующее сочетание его способности продуцировать органическое вещество (продукционный потенциал), качество и токсическое загрязнение воды, потенциальную устойчивость (устойчивость к изменению параметров естественного режима). Таким образом, ЭС водоема оценивается по следующим группам (блокам) характеристик: 1-трофический статус; 2-качество и токсическое загрязнение воды;

3-потенциальная устойчивость водоема (устойчивость 1-го типа или адаптационная устойчивость или по более сложной схеме, учитывающей 1 и 2 типы устойчивости) [3].

Под интегральной оценкой будем понимать оценку, учитывающую иерархичность экологических систем, предполагающую наличие этапа, связанного с объединением в одно целое ранее разнородных (многокритериальных) оценок состояния подсистем с учетом весомости их вклада в общую оценку состояния системы или ее интегративного свойства. Оценку экологического статуса водоема предлагается проводить в несколько этапов.

Первым этапом является оценка трофического статуса водоемов. Понятие трофности водоемов было сформулировано Тинеманном и Науманном в начале XX-го века. Под этим понятием понимают повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных и естественных (природных) факторов [4]. Таким образом, под трофическим статусом водоема будем понимать разделение водоемов или их отдельных участков по степени кормности (трофности), в зависимости от уровня их первичной продукции.

Вторым этапом является оценка качества и токсического загрязнения вод. Под качеством воды мы понимаем сочетание химического и биологического состава и физических свойств воды, определяющее ее пригодность для конкретных видов водопользования. К этому определению иногда добавляется необходимость соответствия требованиям охраны окружающей среды (антропоцентризм). При биоцентристском подходе качество воды есть сочетание химического и биологического состава и физических свойств воды, определяющее ее пригодность для жизни организмов-гидробионтов [3].

Третьим этапом оценки ЭС водоема является оценка устойчивости его экосистемы. Под устойчивостью понимается способность экосистемы сохранять свои свойства и параметры режимов в условиях внутренних и внешних воздействий. Чаще всего в экологической литературе термин «устойчивость» используется в следующих значениях. Инертность системы – способность экосистемы сохранять при внешнем воздействии исходное состояние в течение некоторого времени; пластичность системы – способность экосистемы постепенно переходить из одного состояния равновесия в другое, сохраняя при этом внутренние связи; восстанавливаемость системы – способность экосистемы возвращаться в исходное состояние после временного внешнего

воздействия. Первые два понятия трактуются как адаптационная устойчивость (I тип), третье – как регенерационная (II тип). Нами будет оцениваться т.н. «потенциальная устойчивость» – устойчивость к изменению морфометрии и физико-географических характеристик, климатических параметров и гидрологических особенностей водоема.

#### Материалы и методы исследования

При оценке экологического статуса водоема необходимо учитывать, что ЭС должен: характеризовать развитие гидробионтов и функционирование экосистемы водоема (биоцентризм); характеризовать пригодность водоема для различных целей использования человеком (антропоцентризм); представлять собой параметрическую оценку состояния водной среды, характеризующую трофический статус водоема, качество и токсическое загрязнение воды и устойчивость водоема к изменению параметров естественного (потенциальная устойчивость) и антропогенного режимов.

В рамках статьи нами сформулированы и проверены 3 гипотезы параметрической оценки экологического статуса водоема, которые приведены ниже.

Гипотеза 1. При оценке экологического статуса (ЭС) малых водоемов, их физико-географические характеристики, такие, как площадь водного зеркала, его объем и малая глубина, характеризуют водоем как низкоустойчивый (высокоуязвимый) к изменению параметров естественного режима природный объект. Поэтому шкала потенциальной устойчивости, построенная нами для оценки ЭС, будет изменяться от неустойчивого класса (I класс) до устойчивого класса (V класс). При этом в первый класс по остальным группам признаков (трофический статус, качество воды) мы будем включать параметры, характеризующие высокий ЭС водоема. Устойчивость в этом случае будет следовать принципу Лешателье-Брауна, по которому для условно-равновесных природных систем, в том числе и экологических, при внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется. При этом система постепенно адаптируется к новым условиям (устойчивость I типа, адаптационная). Следствием этого является положение, при котором при прочих неизменных условиях более продуктивная экосистема малого водоема может оказаться более устойчивой к эвтрофированию, а более сапробная (токсобная) экосистема – более устойчивой к загрязнению. Можно обо-

сноваً последовательное изменение типа устойчивости внутри года (ряда лет) или переход с одного типа на другой, если система теряет способность к самоочищению или меняет свой тип в результате естественных или антропогенных трансформаций, которые мы здесь не будем рассматривать.

В этом случае устойчивая экосистема не всегда должна ассоциироваться с экологическим благополучием (или высоким ЭС). Исключением, скорее всего, будут являться малые проточные водоемы, в которых шкала будет формироваться на основе устойчивости II типа (регенерационная) и тогда устойчивый класс – I класс, неустойчивый класс – V класс. В связи с этим, прежде всего, необходимо выявить, как изменение типа устойчивости повлияет на результат оценки ЭС. Более сложные ситуации возникают при оценке ЭС или ЭБ для систем «водоток – водосбор» [5].

Гипотеза 2. При оценке ЭС больших водоемов, шкала потенциальной устойчивости будет изменяться от устойчивого класса (I класс) до неустойчивого класса (V класс). Гипотеза построена на предположении о том, что большие по площади и объему воды озера, а также глубокие водоемы, как правило, являются более устойчивыми к изменению параметров естественного режима (потенциальная устойчивость).

Гипотеза 3. *A priori* принимается предположение о том, что при оценке экологического статуса и экологического благополучия для любых водоемов, устойчивость будет изменяться, аналогично гипотезе 2, от устойчивый (I класс) до неустойчивый (V класс). В этом случае большая устойчивость водоема всегда свидетельствует о его высоком благополучии. При этом на второй план уходит то, что малые водоемы по результатам оценки, скорее всего, никогда не смогут характеризоваться I-м (наиболее устойчивым) классом.

В качестве основной гипотезы нами принимается гипотеза № 3. Поэтому, обобщив вышеприведенные условия, получаем табл. 1 с характерным изменением ЭС по классам, таким образом, что I класс характеризует высокий статус объекта по всем параметрам, а V – низкий ЭС. Этот случай сближает подходы оценки экологического статуса и экологического благополучия. Названия основных классов (высокий, низкий) заимствованы нами из Европейской Рамочной Водной Директивы [1]. В названии могла бы также использоваться другая терминология, например, «водоем 1 (высшей) категории», «водоем 2 категории» и т.п. Для нас важно, что в целом, от I-го класса к V-му экологический статус по совокупности признаков снижается.

Таблица 1

Характеристики классов экологического статуса водоема

Группы признаков	Классы экологического статуса водоема				
	I высокий	II выше среднего	III средний	IV ниже среднего	V низкий
Трофность	олиготрофный	мезотрофный	мезотрофный	эвтрофный	гипертрофный
Качество воды	очень чистый	чистый	умеренно загрязненный	загрязненный	очень грязный
Потенциальная устойчивость	устойчивый (низко уязвимый)	устойчивость выше среднего	средне устойчивый	устойчивость ниже среднего	неустойчивый (высоко уязвимый)

Следует заметить, что расчет интегрального показателя экологического статуса водоема рассматривался нами с учетом потенциальной устойчивости I типа (адаптационная) и II типа (регенерационная). Эти подходы различаются набором параметров оценки потенциальной устойчивости.

Для оценки ЭС водоема, были созданы классификации для оценивания: 1 – трофического статуса; 2 – качества и токсического загрязнения природных вод; 3 – устойчивости экосистемы (две классификации для адаптационной и регенерационной устойчивости). Параметры оценки отбирались с учетом действующих ГОСТов, уже

разработанных авторских классификаций и наших оценочных шкал на основе натуральных данных [3].

На первом этапе проводился выбор необходимых и достаточных параметров, характеризующих трофический статус, качество воды и устойчивость системы.

Второй этап заключался в формировании оценочных шкал для исходных параметров.

На третьем этапе обосновывался выбор нормирующих функций. Для нормирования исходных параметров использовались два вида функций: неубывающая степенная функция (1) и невозрастающая степенная функция (2).

$$q_i = q_i(x_i) = \begin{cases} 0, & \text{при } x_i \leq \min_i, \\ \left( \frac{x_i - \min_i}{\max_i - \min_i} \right)^l, & \text{при } (\min_i < x_i \leq \max_i), \\ 1, & \text{при } x_i > \max_i, \end{cases} \quad (1)$$

$$q_i = q_i(x_i) = \begin{cases} 1, & \text{при } x_i \leq \min_i, \\ \left( \frac{\max_i - x_i}{\max_i - \min_i} \right)^l, & \text{при } (\min_i < x_i \leq \max_i), \\ 0, & \text{при } x_i > \max_i. \end{cases} \quad (2)$$

В (1), (2):  $q_i$  – преобразованное (нормированное) значение характеристики;  $x_i$  – текущее значение;  $\min_i$  – минимальное (фоновое, допустимое, безопасное, предельно-допустимое и т.п.) значение критерия;  $\max_i$  – максимальное значение критерия;  $l$  – показатель степени, отражающий нелинейность связи параметров с оцениваемым качеством. В нашем случае мы полагаем, что  $l = 1,0$  (линейное приближение функций 1 и 2). Диапазон

изменения  $q_i$  всегда находится в пределах от 0 до 1,0. Таким образом, исходные критерии в различных шкалах измерения приводятся к безразмерным шкалам, после чего над их значениями можно производить математические действия с целью получения интегрального показателя трофности, качества воды, устойчивости водоема (первый уровень свертки показателей) и экологического статуса водоема (второй уровень свертки).



На четвертом этапе выбирался внешний вид синтезирующей функции для интегрального показателя. В качестве выражения для интегрального показателя была выбрана линейная свертка показателей вида [6]:

$$Q = Q(q; w) = Q(q_1, \dots, q_m);$$

$$w_{1, \dots, m} = \sum_{i=1}^m q_i w_i. \quad (3)$$

Пятый этап заключался в решении проблемы выбора весов  $w_i$  и построении оценочных шкал интегральных показателей для первого и второго уровней свертки. Так, в нашем случае мы на первом этапе исследования предполагаем равенство весов исходных параметров внутри блоков и между ними.

На шестом этапе производилось выполнение первого и последующих уровней обобщения информации для разработанных классификаций, получение оценочных шкал для интегральных показателей для всех уровней свертки.

На седьмом этапе по полученным в полевых условиях данным рассчитывается значение интегрального показателя для выбранного водоема по тем же правилам, что и на предыдущем этапе. На основе приве-

денной выше методики были выполнены оценочные исследования для малого озера Суури (северо-западное Приладожье, рис.1) за период с 2016 по 2018 гг. На рис. 2 представлены этапы построения интегрального показателя экологического статуса для озера Суури.

### Результаты исследования и их обсуждения

В статье мы приводим результаты расчета интегральной оценки экологического статуса на примере ключевого водоема – озера Суури за период с 2016 по 2018 гг. при учете двух сценариев оценки потенциальной устойчивости экосистемы: 1) оценка устойчивости I типа (адаптационная устойчивость для непроточного водоема, гипотеза 1); 2) оценка устойчивости II типа (регенерационная устойчивость для проточного водоема, гипотеза 1), расчет которой проводился на основе разработки новой классификации для оценки потенциальной устойчивости и сохранения классификаций для групп признаков, характеризующих трофический статус, качество и токсическое загрязнение воды. Все параметры, необходимые для расчета ИП собраны авторами в период полевых работ на озере и обобщены в виде БД [7].

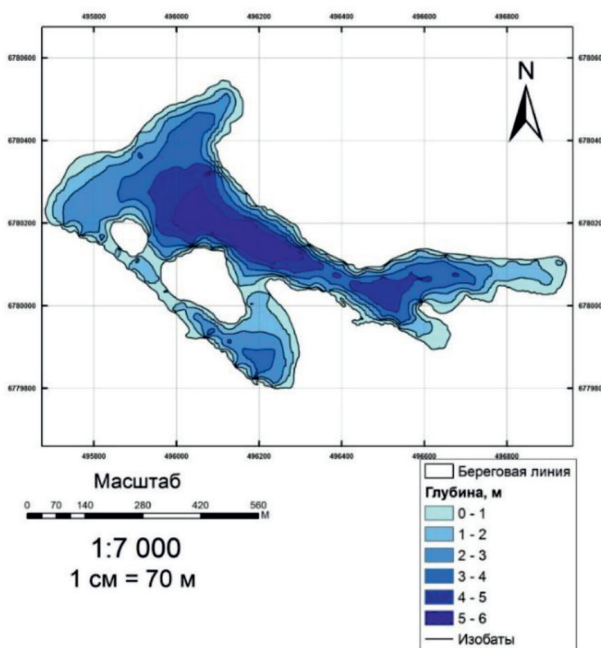


Рис. 1. Озеро Большое Волковское (Суури) в северо-западном Приладожье

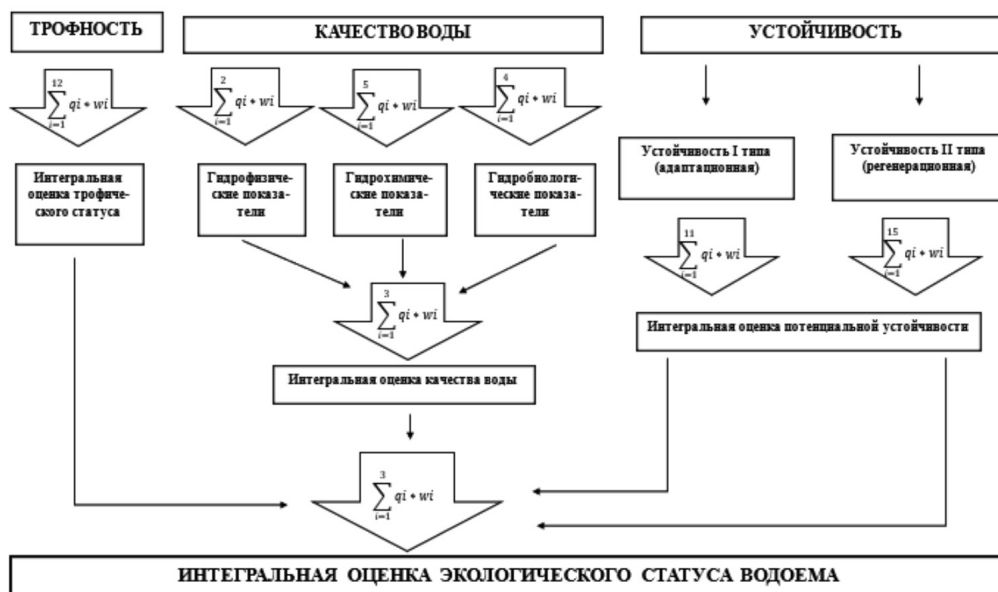


Рис. 2. Этапы интегральной оценки экологического статуса озера Суури (пояснения в тексте)

Таблица 2  
Экологический статус (ЭС) оз. Суури в условиях его естественного развития и антропогенной трансформации

ИПЭС = ИПТ + ИПК + ИПУ	Классы экологического статуса водоема				
	I высокий	II выше среднего	III средний	IV ниже среднего	V низкий
С учетом пот. устойчивости I типа	1 – 0,823	0,822 – 0,618	0,615 – 0,435	0,432 – 0,242	0,239 – 0
С учетом пот. устойчивости II типа	1 – 0,822	0,821 – 0,621	0,618 – 0,403	0,399 – 0,221	0,218 – 0

В итоге были получены шкалы интегральных показателей внутри каждой группы признаков: трофический статус – 12 признаков, качество и токсическое загрязнение – 11, потенциальная устойчивость адаптационного типа – 11, устойчивость регенерационного типа – 15. Таким образом были получены интегральные показатели 1-го уровня свертки (для качества воды – 1-го и 2-го) по группам трофический статус (ИПТ) и потенциальная устойчивость (ИПУ). По группе признаков, отвечающих за качество и токсическое загрязнение вод интегральный показатель внутри группы, содержал два уровня свертки (1-ый уровень выполнялся по трем подгруппам: гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические показатели). Затем был получен интегральный показатель между группами признаков (интегральный показатель 2-го уровня свертки) – ИПК. На всех этапах оценки ин-

тегральный показатель рассчитан для условия равновесного задания параметров внутри блоков и между ними.

Для получения интегрального показателя для ЭС, который обозначим ИПЭС, необходимо иметь шкалы последнего уровня свертки (ИПТ + ИПК + ИПУ). Они представлены в табл. 2, которая дает наглядное представление о расчете сводного показателя (последний, 3-й уровень свертки) между группами. Затем были выполнены расчеты ИПЭС озера Суури за трехлетний период, где первому (высокому) классу поставлено в соответствие значение  $q_i = 1$ , а пятому (низкому)  $q_i = 0$ .

В табл. 3 приведены рассчитанные значения интегрального показателя эвтрофирования (ИПТ), качества воды (ИПК) и потенциальной устойчивости (ИПУ), а также экологического статуса (ИПЭС) за каждый год и за выбранный 3-летний период времени (2016 – 2018 гг.) [7].

Таблица 3

Результаты оценивания экологического статуса (ЭС) озера Суури

Год	Интегральный показатель			Интегральный показатель экологического статуса	ИПЭС за 3-летний период времени
	ИПТ	ИПК	ИПУ	ИПЭС	
С учетом потенциальной устойчивости I типа					
2018	0,764	0,556	0,284	0,535 (III)	0,571 (III)
2017	0,806	0,669	0,272	0,582 (III)	
2016	0,771	0,724	0,293	0,596 (III)	
С учетом потенциальной устойчивости II типа					
2018	0,764	0,556	0,257	0,526 (III)	0,562 (III)
2017	0,806	0,669	0,248	0,574 (III)	
2016	0,771	0,724	0,264	0,586 (III)	

При анализе полученных результатов было выявлено:

1) в первом случае, при потенциальной устойчивости I типа (адаптационная устойчивость) за период с 2016 по 2018 гг. значения интегральных показателей ИПЭС различаются не более чем на 10%. Все ИПЭС попадают в один класс (III, средний статус). За три года получено среднее значение ИПЭС – 0,571 (III класс ближе к левой границе класса). При этом заметно, что по величине ИПЭС за три года ЭС озера снизился на 10%;

2) полученные результаты для второго случая (потенциальная устойчивость II типа, регенерационная устойчивость) свидетельствуют о том, что за трехлетний период значения интегральных показателей ИПЭС различаются также не более чем на 10%. Все ИПЭС также попадают в один класс (III, средний статус). Среднее значение ИПЭС – 0,562 (III класс, ближе к левой границе). При этом по величине ИПЭС за три года ЭС озера снизился также примерно на 10%;

3) в целом изменение типа устойчивости в оценке ЭС не повлияло на итоговый класс ЭС;

4) выполненными исследованиями нашло подтверждение гипотеза № 3. Гипотеза № 2 в этом случае не рассматривалась, либо находила подтверждение из гипотезы № 3. Гипотеза № 1 подтверждена, поскольку расчётами ИПЭС доказано попадание в один класс ЭС при его учете для потенциальной устойчивости двух (разных) типов.

#### Заключение

Рассмотрено интегративное свойство водоема – его «экологический статус» (ЭС). При рассмотрении ЭС учитывалось сочетание трофического статуса водоема, качества

его воды с позиций биоцентризма, потенциальной устойчивости водоема (устойчивость к изменению параметров естественного режима) двух типов. Путем обобщения сформулированных теоретико-методологических положений и метода сводных показателей разработана методика оценки экологического статуса и выполнены оценочные исследования ЭС для ключевого водоема – озера Суури. Собраны параметры оценивания для 2016-2018 гг., предложены оценочные шкалы, уровни, классы ЭС, классификации для оценки ЭС водоема. Расчеты выполнены на основе равновесного учета приоритетов (весов) для параметров и блоков (уровней) оценивания. В итоге предложена характеристика классов ЭС, описывающая параметрическое сочетание трофического статуса, качества воды и потенциальной устойчивости водоемов.

Сформулированы три гипотезы для учета потенциальной устойчивости водоема при оценке ЭС. Выполненными расчетами доказаны положения важные для выполнения дальнейших исследований. Расчет интегральной оценки ЭС водоема рассматривался для двух вариантов: учет потенциальной устойчивости I типа (адаптационная устойчивость) и II типа (регенерационная устойчивость). Выполнена оценка ЭС водоема на основе разработанной методики за период с 2016 по 2018 гг. Полученные результаты свидетельствуют о том, что за данный период интегральный показатель ЭС снизился на 10%. Во все годы озеро было способно сохранять свой экологический статус (III класс, ближе к левой границе). Получено, что при выявленных темпах снижения ИПЭС водоем перейдет в IV, более низкий класс ЭС примерно через 5 лет.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-05-00683 а.*

## Список литературы

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal L 327, 22/12/2000, 73 p.
2. Семенченко В.П., Разлуцкий В.И. Экологическое качество поверхностных вод – 2-е изд., испр. Минск: Беларус. Навука, 2011, 331 с.
3. Дмитриев В.В., Четверова А.А., Огурцов А.Н., Амаро Медина Д.Р., Седова С.А., Вакула Е.Н., Кузнецова М.Р., Колупаева А.Д. Экологический статус водоема: аксиология, аксиометрия, оценка. Международная конференция «Озера Евразии: проблемы и пути их решения». Материалы 2-й Международной конференции». Казань, 19-24 МАЯ 2019 г. 2019, С. 66-70.
4. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990, 637 с.
5. Eugenio Molina-Navarro, Pedro Segurado, Paulo Branco, Carina Almeida, Hans E. Andersen Predicting the ecological status of rivers and streams under different climatic and socioeconomic scenarios using Bayesian Belief Networks. *Limnologica* 80 (2020) 125742 <https://doi.org/10.1016/j.limno.2019.125742>.
6. Hovanov N., Hovanov K., Yudaeva M. Multicriteria estimation of probabilities on basis of expert nonnumeric, non-exact and non-complete knowledge. *European Journal of Operational Research*. 2009. 195(3), 857-863.
7. Седова С.А., Дмитриев В.В., Четверова А.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621679 «База данных для выявления экологического статуса и факторов массообмена в водной экосистеме на примере озера «Суури» (LAKE-SUURI-ECOSYSTEM). Дата регистрации: 26.09.2019.



## АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

**Воронина А.А., Колягина А.В., Макеева А.В., Тумановский Ю.М.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: voronina\_na19991@mail.ru*

Проведено анкетирование среди студентов 3 курса ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Наиболее часто встречающимся нарушением рефракции глаза явилась близорукость (у 33,54%, при дальнозоркости у 2,15%; и косоглазии у 1,54% опрошенных). Явления астенопии в разной степени выраженности выявлены у всех участников (отмечали боль в глазах – 39,69% опрошенных; чувство тяжести к концу рабочего дня 31,35%; стойкая нечеткость изображения – 20,92%; «песок» в глазах – 12%; резь в глазах – 12,31%; затруднение при переводе взгляда с объекта на объект, расположенных на разных расстояниях – 12,31%; затруднения при чтении – 11,69%; ощущение смещения и проблемы понимания текста – 9,54%; отказ работать на близком расстоянии – 2,77%; двоение текста – 5,85%). Это может быть связано с чрезмерной зрительной нагрузкой (студенты отметили, что, в среднем, они тратят на учебу вне ВУЗа около 4 часов в день), постоянным использованием гаджетов, нарушением режима труда и отдыха, неполноценным сном, низкой двигательной активностью, патологиями позвоночника (~50% студентов имеют S-образные сколиозы и искривления в шейном отделе). Около половины испытуемых не удовлетворены имеющейся коррекцией зрения, некоторые из них планируют лазерную коррекцию зрения.

**Ключевые слова:** зрение, аметропия, близорукость, астенопия, симптомы утомления глаз

## ANALYSIS OF THE SEVERITY OF OCULAR PATHOLOGY AMONG MEDICAL STUDENTS

**Voronina A.A., Kolyagina A.V., Makeeva A.V., Tumanovsky Y.M.**

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh,  
e-mail: voronina\_na19991@mail.ru*

A survey was conducted among students of the 3rd year of VSMU. N.N. Burdenko. The most common violation of eye refraction was myopia (in 33.54%, with farsightedness in 2.15%; and strabismus in 1.54% of respondents). The phenomena of asthenopia in varying degrees of severity were detected in all participants (noted pain in the eyes – 39.69% of respondents; feeling of heaviness at the end of the day 31.35%; persistent blurry images – 20.92%; «sand» in the eyes – 12%; pain in the eyes – 12.31%; difficulty translating eyes from one object to another located at different distances – 12.31%; difficulty reading – 11.69%; sense of displacement and difficulty understanding the text – 9.54%; refusal to work at close range – 2.77%; doubling of the text – 5.85%). This may be due to excessive visual stress (students noted that, on average, they spend about 4 hours a day studying outside the university), the constant use of gadgets, violation of work and rest, inadequate sleep, low motor activity, and spinal pathologies (~ 50% of students have S-shaped scoliosis and curvature in the cervical region). About half of the subjects are not satisfied with the existing vision correction, some of them plan laser vision correction.

**Keywords:** vision, ametropia, myopia, asthenopia, eye fatigue symptoms

Самой распространенной причиной снижения зрения среди населения всего мира в настоящее время являются аметропии – нарушения рефракции глаза. К ним относятся близорукость, дальнозоркость, астигматизм, анизометропия и часто сопутствующие им амблиопия и косоглазие. Этот факт вынуждена была признать Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) и включить в Программу ликвидации устранимой слепоты и слабовидения («Зрение 2020» до 2020 года) проблему аномалий рефракции, как самую распространенную причину слабовидения в мире, наряду с такими серьезными проблемами слепоты, как катаракта, детская слепота и другие. [1, 9 с.] Согласно статистическим данным ВОЗ, около 153 миллионов человек в мире страдают зрительной дисфункцией, развитие которой вызвано некорректированными рефракционными аномалиями. При близорукости

и дальнозоркости фокус располагается перед или за сетчаткой, а при астигматизме вообще несколько фокусов не попадают на сетчатку. Это размытое, некачественное изображение по проводящим путям попадает из глаза в мозг и человек получает искаженную информацию о внешнем мире. В связи с этим формируется несогласованная деятельность структур зрительного анализатора. Особенно недопустимо легкомысленное отношение к аномалиям рефракции у детей, которые часто сами не могут оценить качество своего зрения. Врожденные аметропии приводят к формированию амблиопии (функционального снижения зрения при отсутствии органической патологии глаз), косоглазия. Поэтому необходимо своевременно выявлять любые отклонения рефракции, использовать адекватную коррекцию в виде очков и контактных линз, а также при декомпенсированных формах

заболевания проводить лечебные мероприятия, направленные на достижения высокой остроты зрения, формирование полноценного бинокулярного и стереоскопического зрения и предотвращение прогрессирования глазной аномалии. Вот почему крайне важно корригировать любые рефракционные нарушения.

Развитию аметропии способствует множество причин, однако не всегда удается установить этиологический фактор. Особую тревогу среди офтальмологов всего мира вызывает прогрессирующая близорукость, в связи с развитием тяжелых осложнений вплоть до слепоты. По данным исследования 2012 г. – около 30% жителей Земли являются близорукими [2, 44 с.]. В большинстве случаев миопия возникает в детском, подростковом или молодом возрасте. К 17 годам у 34% школьников в РФ выявляется данная патология [3, 3 с.]. Она, как правило, является генетически обусловленным заболеванием, которое чаще всего возникает у людей, чьи родители также страдали от миопии. Развитию болезни способствуют врожденные особенности строения зрительного органа (слабость склеры и глазных мышц, утолщение роговицы и/или хрусталика), а также воздействие внешних факторов среды на организм детей, подростков и молодых людей [4, 1с.]. При миопии пациенты предъявляют жалобы на расплывчатость далеко расположенного изображения. При рассматривании на небольшом расстоянии зрение не нарушено. Для улучшения восприятия больные прищуривают глаза. Длительная оптическая нагрузка провоцирует появление дискомфорта в височной и лобной областях головы, боль в глазнице, фотофобию. Близорукость создает трудности при передвижении на собственном транспорте, просмотре фильма в кинотеатре. При миопии (близорукости) задний фокус расположен перед сетчаткой. Это становится причиной зрительной дисфункции лишь при рассматривании предметов, находящихся вдали (при миопии слабой степени). При прогрессировании процесса острота зрения снижается не только вдали, но и вблизи, формируются осложнения в виде появления расходящегося или сходящегося косоглазия, астигматизма, патологий сетчатки. Аметропии очень часто сопровождаются симптомами астигматизма, которая является наиболее распространенной формой зрительного утомления. Она может возникать вследствие некорригированных аномалий рефракции (отсутствие очков, контактных линз), непостоянное ношение средств коррекции, нарушения зрительного режима [5]. Обычно астигматические

явления возникают в результате несоответствия состояния мышечного аппарата органа зрения и тех задач, которые этот аппарат должен выполнять в процессе зрительной работы (особенно если зрительная работа проходит в условиях недостаточной освещенности, при неудобном положении тела и т.д.). Основными симптомами являются головные боли, чувство усталости и рези в глазах, снижение работоспособности, непонимание текста, двоение, ухудшение внимания и настроения и т.д. При отсутствии лечения астигматизма приводит к прогрессированию миопии, возникновению скрытого и явного косоглазия.

Миопия является полиэтиологическим заболеванием. Среди основных причин развития близорукости выделяют: длительную работу на близких расстояниях, избыточные зрительные нагрузки, малоподвижный образ жизни, отсутствие прогулок на свежем воздухе, злоупотребление гаджетами, неправильная организация рабочего процесса, недостаточная освещенность рабочего места, гормональные и иммунные нарушения, нехватка определенных микроэлементов, некоторые заболевания ЦНС и позвоночника также оказывают значительное влияние на течение заболевания [4, 1с.]. Прогрессирование миопии наблюдается до 20-22 лет [6].

Цель исследования: анализ степени выраженности глазной патологии, явлений астигматизма, частоты встречаемости отдельных форм аметропий, поиск взаимосвязи их возникновения и развития с различными причинами у студентов медицинского университета.

#### Материалы и методы исследования

В анкетировании приняли участие 325 человек (233 девушки, 89 юношей) – студентов 3 курса ВГМУ им. Н. Н. Бурденко в возрасте от 19 до 24 лет. Анкета включала 24 вопроса, направленных на выявление: 1) зрительных патологий (близорукость, дальнозоркость, астигматизм, косоглазие); 2) зависимость ухудшения зрения от нагрузок учебного процесса; 3) наличия симптомов, говорящих об астигматизме (субъективных ощущения утомления); 4) наличие средств коррекции зрения (очки, контактные линзы, ночные линзы) и удовлетворенности ею; 5) сопутствующих факторов, влияющих на возникновение и прогрессирование зрительной патологии (занятия спортом, время прогулок на свежем воздухе, количество интенсивной зрительной нагрузки в день, время, проведенное с гаджетами) и заболевания, влияющие на здоровье зрительного аппарата. В результате анализа анкетирова-

ния нами была выявлена группа лиц, имеющие глазные патологии, представляющие интерес для исследования. Данным студентам была предложена более подробная анкета для уточнения этиологии отклонений зрения.

**Результаты исследования и их обсуждение**

В ходе анкетирования были получены следующие данные: 1) 38,46% говорили о снижении и резком снижении зрения; при этом о наличии близорукости от общего числа участников указали 33,54%; о дальнозоркости 2,15%; о косоглазии – 1,54% респондентов (рис.1); 2) Симптоматика утомления была выявлена у всех участников. Отмечали боль в глазах – 31,69% опрошенных; чувство тяжести к концу рабочего дня – 31,35%; стойкая нечеткость изображения – 20,92%; «песок» в глазах – 12%; резь в глазах – 12,31%; затруднение при переводе взгляда с объекта на объект, расположенных на разных расстояниях – 12,31%; затруднения при чтении – 11,69%; ощущение смещения и проблемы понимания текста – 9,54%; отказ работать на близком расстоянии – 2,77%; двоение текста – 5,85%. Вышеуказанная симптоматика у 7,69% появлялась менее чем через час напряженной работы, у 76,62% – спустя несколько часов (рис. 2); 3) Об ухудшении зрения за время обучения в ВУЗе сообщили 42,46% опрошенных, остальные не отмечали значительных изменений, однако, при этом исправили коррекцию лишь 19,38% участников. Интересно, что среди людей, использующих коррекцию, 61,94% отдали предпочтение

очкам, 35,07% – мягким линзам, 2,99% – ночным линзам (рис. 3); 4) Из опрошенных студентов на регулярной основе спортом занимаются лишь 37,23%.

В ходе повторного анкетирования группы участников с выявленными патологиями зрения были обнаружены определенные тенденции. В среднем на учебу вне ВУЗа студенты тратят около 4 часов. У 93% опрошенных время пребывания на свежем воздухе ограничено продолжительностью пути от дома до места назначения. Также около 50% студентов имеют патологии позвоночника (S-образные сколиозы и искривления в шейном отделе). Около 26% опрошенных отмечают падение зрения в 17-18 лет (что может быть связано с усилением нагрузок на зрение вблизи, вызванных интенсивной подготовкой к поступлению в ВУЗ и стрессом перед экзаменами), 70% – в 11-13 лет (что может быть связано с интенсивным ростом организма), у 4% выявлена миопия высокой степени и ранее начало заболевания в 7-8 лет (вернее всего обусловлено генетическими факторами). Около половины проверенных студентов не удовлетворены имеющейся коррекцией зрения, неправильно подобрана коррекция у всех испытуемых. Кроме того, студенты жаловались на частую работу в ночное время (связанную со зрительными нагрузками, недостаточной освещенностью, фокусировкой на близко расположенные объекты в течении нескольких часов), недосып, длительное использование компьютера и гаджетов (в день до трех часов 37,85%, до шести часов за экраном проводят время 44,92%, и более шести часов 17,23% опрошиваемых).

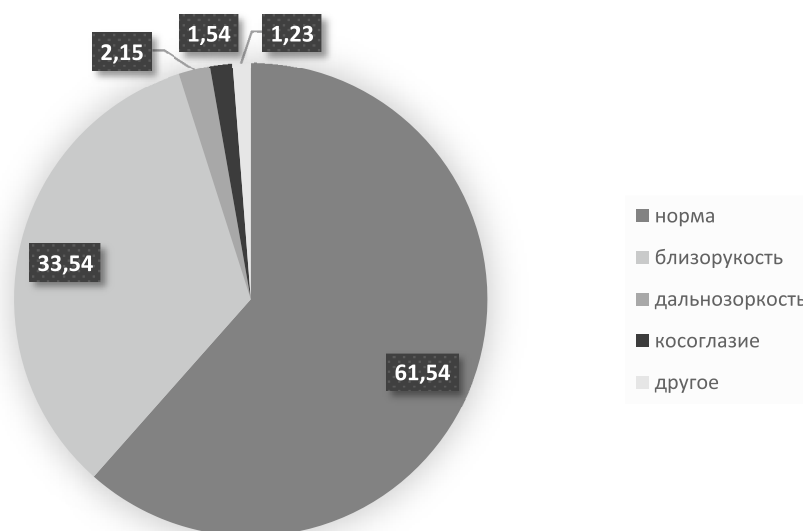


Рис. 1. Процентное распределение глазных патологий среди студентов медицинского вуза

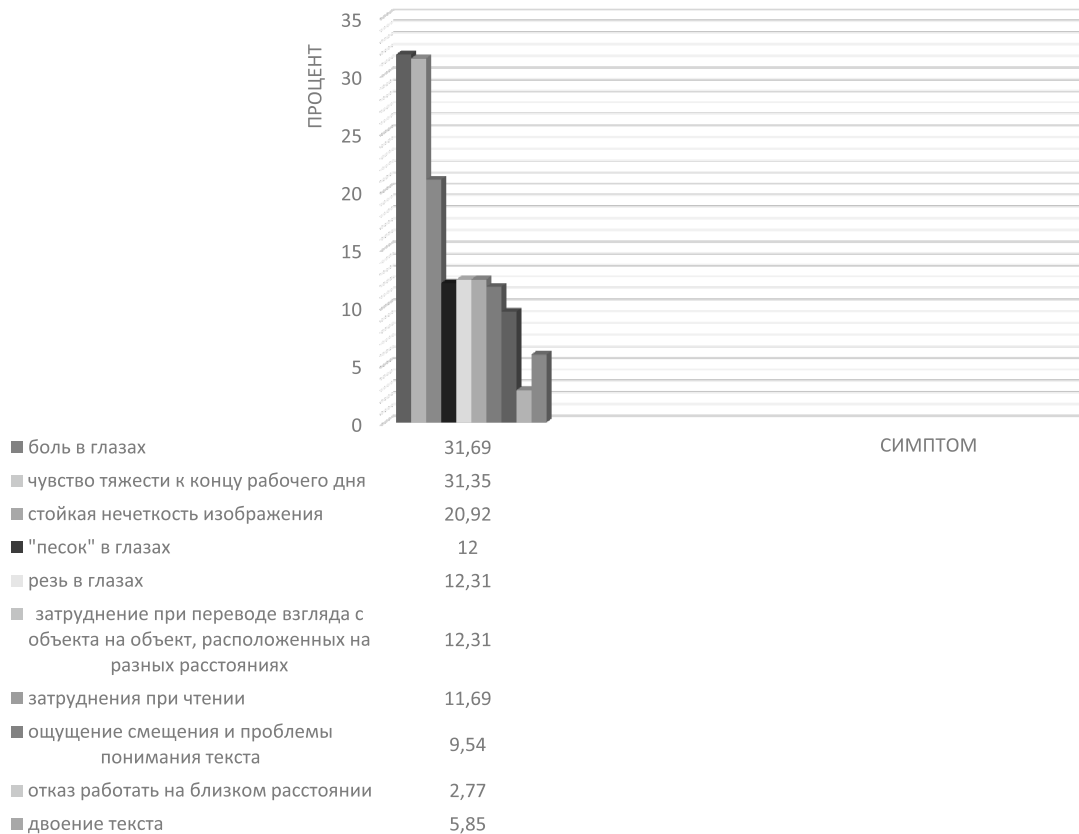


Рис. 2. Выраженность симптомов, отмеченных респондентами

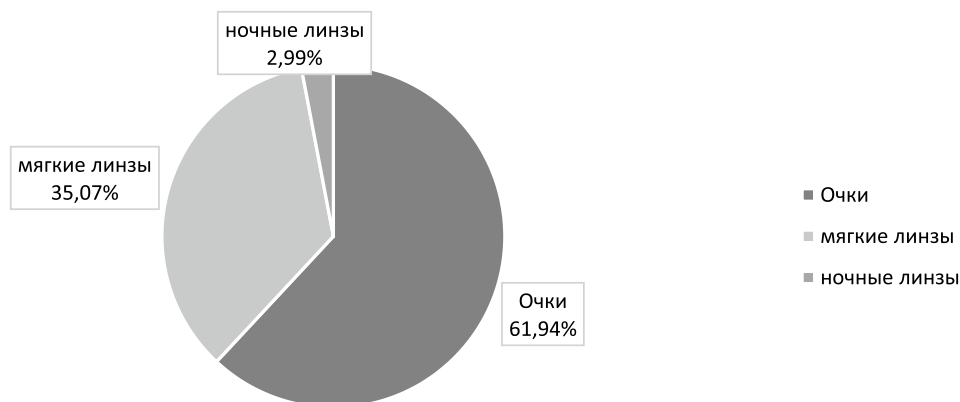


Рис. 3. Способы коррекции зрения, используемые опрошенными

В результате анализа анкет можно сделать заключение, что около 40% испытуемых страдают патологией зрения. Наиболее часто встречающимся нарушением рефракции глаза среди студентов медицинского ВУЗа является близорукость. Чрезмерная зрительная нагрузка вблизи в университете и дома, постоянное использование компьютеров и телефонов

в течение дня, отсутствие полноценных прогулок на свежем воздухе на постоянной основе, нарушение режима дня и недостаточное количество сна, а также низкая двигательная активность и «сидячий» образ жизни являются факторами, влияющими на развитие и прогрессирование миопии. Явления астенопии в разной степени выраженности выявлены у всех участников.



В ходе беседы замечено, что большинство участников не осознают количества своей зрительной нагрузки, которую помимо учебы предполагает и характер «отдыха» студента. Несмотря на снижение просмотра телевизора, среди молодого населения, возрастающее значение приобретают социальные сети, просмотр видео-роликов и фильмов на экранах гаджетов за едой, перед сном, во время перерывов. Участники уделяют недостаточное внимание правильности освещения и организации рабочего места. Также следует сказать о том, что в условиях средней полосы России доля искусственного света значительно превышает естественный свет. Студенты признаются, что испытывают стресс на протяжении учебного процесса, нерегулярно питаются. В подобных условиях необходимо особенно дисциплинировать учебный процесс с целью оптимизации нагрузки на зрительный аппарат.

Студенты с выраженными отклонениями зрения чаще всего были не удовлетворены имеющейся коррекцией и хотели бы иметь более высокую остроту зрения в очках или линзах, некоторые из них планируют провести лазерное лечение миопии.

Таким образом, можно сделать вывод о неблагоприятном влиянии экзогенных факторов на состояние зрения у студентов медицинского университета. Несмотря на значимость наследственного фактора в развитии глазных патологий, у большинства участников снижение зрительной функции может быть обусловлено именно большими нагрузками, связанными с процессом обучения в ВУЗе. Зная об этом, в некоторых случаях возможно предотвратить

появление и развитие миопии и астигматизма путем изменения режима работы с учебным материалом, минимального использования электронных носителей, увеличения количества времени на свежем воздухе и выполнения простых упражнений для тренировки глаз.

Полученные результаты подтверждают значимость опросников для своевременного выявления и корригирования любых рефракционных нарушений на ранних стадиях. Поэтому, подобного рода опросники могут выступать первичным звеном в ходе эпидемиологического исследования и в дальнейшем их использование может помочь предотвратить развитие заболевания и сократить возможные затраты на последующее лечение выявленной патологии.

### Список литературы

1. Катаргина Л.А. Аккомодация: руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной. – М., 2012. 135 с.
2. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П. Современные направления фундаментальных исследований патогенеза прогрессирующей миопии // Вестник Российской академии медицинских наук. 2014. № 3-4. С. 44-49.
3. Епишина М.В. Клиническое течение миопии на фоне ортокератологической коррекции и функционального лечения: автореферат диссерт. к.м.н. М., 2015. 25 с.
4. Нероева В.В. Офтальмология: клинические рекомендации / под ред. В.В. Нероева – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 496 с. – раздел 16. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970448113.html> (дата обращения: 15.12.19).
5. Гулобова Ю.М. Близорукость. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/ophthalmology/nearsightedness> (дата обращения: 15.12.19).
6. Прогрессирующая близорукость (миопия) у детей и взрослых: причины и лечение [Электронный ресурс]. URL: <https://mosglaz.ru/blog/item/1099-progressiruyushchaya-blizorukost-miopiya.html> (дата обращения: 15.12.19).

## ВРАЧ И МЕДИЦИНСКАЯ СЕСТРА: ГАРМОНИЗАЦИЯ УСИЛИЙ ПО ОКАЗАНИЮ КАЧЕСТВЕННОЙ И ДОСТУПНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Пырьева Е.В., Носкова В.А.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России,  
Нижний Новгород, e-mail: prvmois@mail.ru

Эффективная работа лечебно-диагностической команды возможна при четком распределении функциональных обязанностей между врачами и средним медперсоналом. Современные виды моделей оказания ПМСП диктуют необходимость перемен, переход с исторической модели, где в оказании помощи лидирующие позиции занимает врач, на модель, где врач и медсестра равнозначные составляющие команды. В данной статье проведено изучение мнения врачей и медицинских сестер о роли сестринского персонала ГБУЗ НО «Клинический диагностический центр» в составе команды. При анкетировании врачей установлено, что 97,5% определяют роль медицинской сестры, как самостоятельной единицы. Врачи отмечают, что медсестры обладают достаточной информацией для выполнения диагностических процедур и большей автономией, что сказывается на качестве оказания медицинской помощи. По характеру взаимодействия врачебного и сестринского персонала в диагностическом центре можно выделить три модели: член врачебно-сестринской бригады, самостоятельный специалист и полифункциональный (универсальный) специалист. На данный момент для обеспечения безопасности и качества медицинской помощи, в том числе сестринской, в ГБУЗ НО «Клинический диагностический центр» идет внедрение стандартных операционных процедур (СОП), в связи с высоким уровнем квалификации среднего медперсонала была выбрана методика разработки стандартных операционных процедур (СОП) с участием медицинского работника среднего звена. Осознание своей значимости, постоянное совершенствование своего труда, непрерывное обучение медсестер вносят свой вклад в обеспечение качества и безопасности медицинской помощи, оказываемой ГБУЗ НО «Клинический диагностический центр».

**Ключевые слова:** медицинские сестры, мультидисциплинарная команда, стандартные операционные процедуры (СОП), взаимодействие врач-медсестра

## DOCTOR AND MEDICAL SISTER: HARMONIZATION OF EFFORTS TO PROVIDE QUALITY AND ACCESSIBLE MEDICAL CARE

Pyreva E.V., Noskova V.A.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Nizhny Novgorod, e-mail: prvmois@mail.ru*

Effective work of the medical and diagnostic team is possible with a clear distribution of functional responsibilities between doctors and secondary medical staff. Modern types of PHC models dictate the need for changes, the transition from the historical model, where the doctor takes the leading position in providing care, to the model, where the doctor and nurse are equivalent components of the team. This article examines the opinions of doctors and nurses about the role of the nursing staff of the clinical diagnostic center IN the team. The survey of doctors found that 97.5% define the role of a nurse as an independent unit. Doctors note that nurses have sufficient information to perform diagnostic procedures and greater autonomy, which affects the quality of medical care. According to the nature of interaction between medical and nursing staff in the diagnostic center, there are three models: a member of the medical and nursing team, an independent specialist and a multifunctional (universal) specialist. At the moment, in order to ensure the safety and quality of medical care, including nursing care, standard operating procedures (SOP) are being introduced in the clinical diagnostic center. due to the high level of qualification of the average medical staff, a method for developing standard operating procedures (SOP) with the participation of a mid-level medical professional was chosen. Awareness of their importance, continuous improvement of their work, and continuous training of nurses contribute to ensuring the quality and safety of medical care provided by the clinical diagnostic center.

**Keywords:** Nurses, multidisciplinary team, standard operating procedures (SOP), doctor-nurse interaction

При внедрении приоритетного государственного проекта «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» одним из предполагаемых результатов является равномерное распределение функционала между врачами и средним медперсоналом в процессе оказания помощи.

Современные виды моделей оказания ПМСП диктуют необходимость перемен,

переход с исторической модели, где в оказании помощи лидирующие позиции занимает врач, на модель, где врач и медсестра равнозначные составляющие команды.

Мультидисциплинарная команда – это группа врачебного и сестринского персонала, которые нацелены на совместное и согласованное решение общей задачи. Медицинские сестры являются равнозначными составляющими команды, обеспечивая оказание своей части услуг и, дополняя

помощь, оказываемую врачами и другими медицинскими работниками [1].

В Федеральной программе развития здравоохранения на 2016-2020 гг. особое место занимает развитие профилактической работы с привлечением работников со средним и высшим сестринским образованием в системе первичной медико-санитарной помощи, усиление бакалаврами сестринского дела патронажной и реабилитационной служб, совершенствование и расширение стационар-замещающих технологий и т.д.

Эффективное использование кадров среднего звена приводит к повышению качества и доступности медицинской помощи, что находит подтверждение на практике в нашей стране.

На сегодняшний день сестринский персонал активно участвует в проведении терапевтического обучения пациентов, организации новых форм сестринской работы, внедрению технологий бережливого производства [2].

Специалисты с высшим сестринским образованием имея исследовательские навыки, проводят анализ эффективности обучения, достигнутых результатов, а также могут на основе этих данных разрабатывать меры по оптимизации различных процессов [3–5].

Современные технологии лечения и диагностики экспертного уровня в «Клиническом диагностическом центре» предъявляют жесткие требования к качеству и уровню профессиональных компетенций среднего медперсонала, их психологическим качествам, необходимым для продуктивного врачебно-сестринского взаимодействия.

### Материалы и методы исследования

В ГБУЗ Нижегородской области «Клинический диагностический центр» (ГБУЗ НО «КДЦ») проведено изучение места и роли специалиста среднего звена в диагностическом процессе методом анкетирования. Анкета разработана главной медицинской сестрой центра Пыревой Е.В. (студентка 1 курса магистратуры ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России).

В исследовании участвовало 94 медицинских сестер и 79 врачей. В возрастной структуре среднего медперсонала 49% составляют лица до 45 лет, 46-55 лет – 32%. Около 70% имеют квалификационную категорию [6].

### Результаты исследования и их обсуждение

По характеру взаимодействия врачебного и сестринского персонала в диагностическом центре можно выделить три модели: член врачебно-сестринской бригады, самостоятельный специалист и полифункциональный (универсальный) специалист (рис. 1).

В ходе анкетирования установлено, что половина среднего медперсонала считают себя членом лечебно-диагностической бригады (рис. 2). При детальном анализе оказалось, что это медицинские сестры консультативного приема, операционные медсестры, анестезисты. Они обладают высоким уровнем знаний по своей специальности, а также знают последовательность выполнения этапов процедур. Врач доверяет им ведение документации, исключив потери времени на заполнение документации. Медсестры работают в тесном тандеме с врачом и являются полноправными членами врачебно-сестринской бригады.



Рис. 1. Модели взаимодействия врачебного и сестринского взаимодействия, реализованные в ГБУЗ НО «КДЦ»

Позиционируют себя как самостоятельные специалисты 21,3% опрошенных – это лаборанты, медсестры функциональной диагностики, рентгенлаборанты, что связано с характером выполняемой работы. Они самостоятельно проводят исследования с момента подготовки пациента до передачи материалов исследования врачу для заключения.

Медицинские сестры стационара являются полифункциональными специалистами. Они сочетают в себе функции палатной, процедурной и перевязочной медсестры. Ее роль – это ведение пациентов (до 11 человек) от момента поступления и до момента выписки. При таком взаимодействии пациент больше доверяет персоналу и сохраняет приверженность лечению.

Сестринский персонал манипуляционных и процедурных кабинетов выбрали роль исполнителя врачебных назначений – 24,5% исследуемых.

Отнесли себя к группе вспомогательного персонала 4,2% респондентов из числа сестер с небольшим стажем работы, что объясняется неуверенностью в своей компетентности.

При анкетировании врачей установлено, что 97,5% определяют роль медицинской сестры, как самостоятельной единицы.

Врачи отмечают, что медсестры обладают достаточной информацией для выполнения диагностических процедур и большей автономией, что сказывается на качестве оказания медицинской помощи.

Доктора высоко оценивают работу медицинских сестер на приеме и при проведении исследования – 77,2 из 100,0 опрошенных выбрали данный ответ. Психологическую подготовку пациента, снятие его эмоциональной напряженности отмечают 73,4, а 64,5 из 100,0 респондентов считают важным тактичность и высокий уровень теоретической подго-

товки по специальности. Неукоснительное выполнение требований санитарного законодательства при проведении процедур, внимательность и сосредоточенность указали 67,0 из 100,0 докторов.

Необходимо отметить, что около 69,6 из 100,0 респондентов не выявили недостатков в работе среднего персонала. Однако, невнимательность выделили 20,3 из 100,0 опрошенных, неаккуратность – 13,9, безынициативность – 12,6 [6].

Опрошенные указали на необходимость перемен в работе сестринского персонала (рис. 3).

Уровень заработной платы должен соотноситься с экспертным уровнем оказания помощи, что обозначили 89,4 из 100,0 сестринского персонала и 6,3 врачебного. Убрать из функционала медсестер функции, которые могут выполнять администраторы и иной персонал, отметили 19,0 из 100,0 анкетированных в обеих группах. Выявлена потребность в обмене опытом на различных профессиональных конференциях у 22,3 из 100,0 медицинских сестер, причем не только перенимать опыт других, но и делиться своим.

Важность непрерывного профессионального развития медицинских сестер при современном темпе развития диагностики отметили и врачи, и сестринский персонал.

На необходимость актуализации, систематизации базовых знаний по специальности указали 26,6 респондентов среднего медперсонала и 59,4 из 100,0 врачей, по эпидбезопасности 12,7 и 16,4, по информационным технологиям 22,3 и 6,3 соответственно.

Врачи хорошо понимают, что для качественной коммуникации с пациентом, важна не только теоретическая, но и практическая подготовка по психологии межличностного взаимодействия, что отмечают 45,6 из 100,0 опрошенных, сами медсестры не так выделяют эту потребность (20,2).

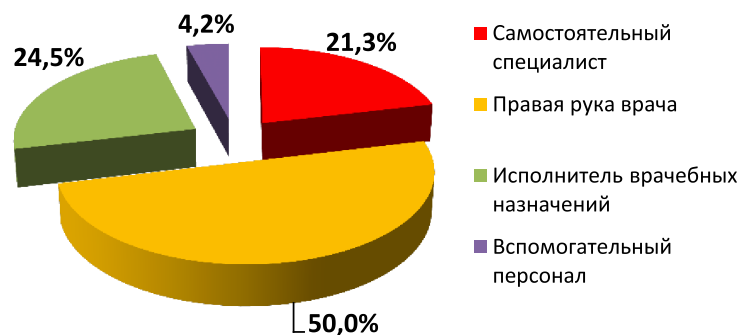


Рис. 2. Роль медицинских сестер в диагностическом процессе, по их мнению (%)



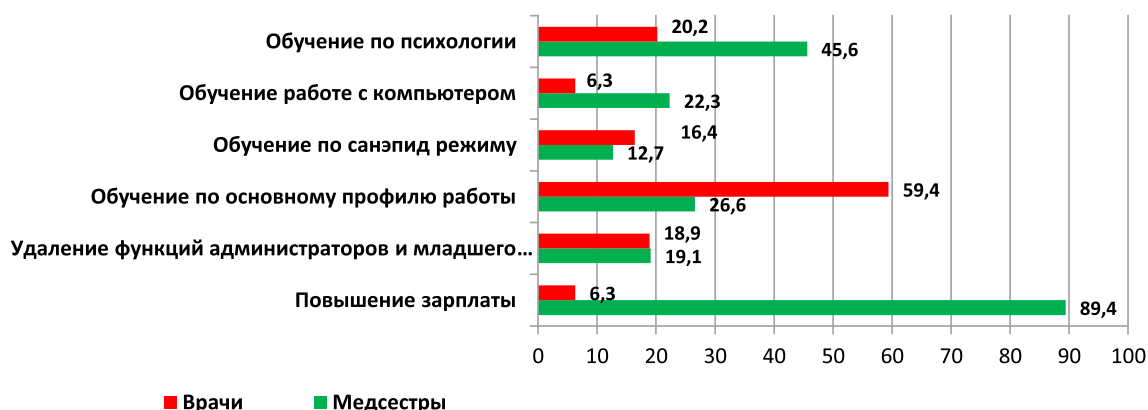


Рис. 3. Изменения, которые необходимы в работе сестринского персонала, по мнению врачей и медсестер (на 100,0 опрошенных)



Рис. 4. Методика разработки СОП в ГБУЗ НО «КДЦ»

В современных условиях, помимо доступности медицинской помощи, много внимания уделяется ее качеству и безопасности. Для обеспечения этих параметров необходима стандартизация сестринской деятельности, что особенно актуально в условиях кадрового дефицита. Она находит свое отражение в разработке и внедрении стандартных операционных процедур (СОП).

Старшие и рядовые сестры Клинического диагностического центра для обеспечения преемственности в работе, обучения новых сотрудников, производственного контроля видят необходимость в стандартизации сестринской деятельности, но с учетом особенностей экспертного

уровня оказания помощи, необходимость в получении информации по правилам разработки и оформления СОП отметили 48,9 из 100,0 анкетированных медсестер.

В связи с этим была выбрана методика разработки стандартных операционных процедур (СОП) с участием медицинского работника среднего звена (рис. 4).

После предварительного обучения каждая медицинская сестра разработала СОП по организации и выполнению манипуляций на своем рабочем месте. После уточнения особенностей и учета всех необходимых компонентов в структуре СОП, проходит согласование на уровне заместителя главного врача по лечебной работе и утверждение главным врачом ГБУЗ НО «КДЦ».



Таким образом, признание врачами сестринского персонала как полноправного члена команды, выполняющего значимую роль в лечебно-диагностическом процессе в рамках своих компетенций, ведет к повышению авторитета и ценности своей работы у медицинских сестер.

Осознание своей значимости, постоянное совершенствование своего труда, непрерывное обучение медсестер обеспечивает преемственность внутри команды, повышает результативность работы врачебно-сестринской бригады.

Результативное взаимодействие всех членов команды, объединенных решением одной задачи на совместно согласованных принципах, позволяет оказывать качественную и доступную медицинскую помощь.

### Выводы

1. В работе диагностического центра выделяют три модели взаимодействия врачебного и сестринского персонала, что обусловлено характером выполняемой работы.

2. Позиционируют себя равноправным членом лечебно-диагностической бригады 73,4% медсестер. Из них определяют себя самостоятельными специалистами 21,3% медицинских сестер, «правой рукой врача» – 50,0%, в роли исполнителя врачебных назначений – 24,5% исследуемых.

3. Врачи диагностического центра определяют роль медицинской сестры, как самостоятельной единицы в 97,5% случаев. Для них важным является выполнение сестринским персоналом обязанностей в рамках своей компетенции на приеме и обследовании, а кроме того, создание благоприятного психологического настроения у пациента и соблюдение санэпидрежима.

4. Респонденты обеих групп отметили необходимость изменений в работе сестринского звена: увеличение заработной платы, удаление функций администраторов и регистраторов, непрерывное обучение в ходе профессиональной деятельности, в том числе по психологии.

5. В рамках работы по повышению качества и безопасности медицинской помощи, в том числе сестринской, в ГБУЗ НО «КДЦ» разработана методика создания стандартных операционных процедур с участием каждого работника среднего звена.

6. Обеспечение качественной и доступной медицинской помощи возможно при эффективном взаимодействии всех членов мультидисциплинарной команды.

### Список литературы

1. Утеулиев Е.С., Хабиева Т.Х., Токмолдаева Р.У. Удовлетворенность населения качеством медицинской помощи на уровне ПМСП, оказываемой мультидисциплинарной командой // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2017. № 4. С. 352-355.

2. Пырьева Е.В., Носкова В.А. Проект «Школьная медицина»: внедрение новых организационных подходов. Профилактическая медицина как научно-практическая основа сохранения и укрепления здоровья населения. Сб. научных трудов под общ. ред. М.А.Поздняковой. Нижний Новгород. Изд-во «Ремедиум Приволжье». 2019. С.229-234.

3. Глухих С.И. «Особенности подготовки медицинских сестер в современном профессиональном образовании». Сибирский педагогический журнал. № 1. 2016. С. 73-78.

4. Лапик С.В. Роль и место сестринского персонала в системе оказания медицинской помощи. Здоровье и образование в XXI веке. 2017. – С. 107-109.

5. Модестов А.А., Спивак И.М., Дягилев И.В., Сандаков Я.П., Бирюкова Е.Г., Орешина М.Л. Оптимизация работы сестринского персонала поликлиник г. Москвы в новых условиях. Российский педиатрический журнал. 2016. С. 39-42.

6. Пырьева Е.В., Носкова В.А. Диагностические процедуры: роль сестринского персонала. Медицинская сестра: траектория непрерывного профессионального развития. Сборник научно-практических статей. / Под общей редакцией к. м. н. Е.В. Вагиной. – Н. Новгород: Изд-во «Ремедиум Приволжье», 2019. – С. 156-160.

**СОЦИАЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ****Клемантович И.П., Агибалова И.А., Романова Н.С.***ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва,  
e-mail: ip.klemantovich@mpgu.su, irinar324@gmail.com, nataromanova@mail.ru*

Социальное воспитание является неотъемлемой частью развития и становления человека как личности, а результатом социального воспитания является способность индивидуума адекватно взаимодействовать с окружающим миром. Интерес к социальному воспитанию проявляется в период глобальных перемен в обществе, так как оно воздействует на формирование механизмов и передачи традиций подрастающему поколению. В статье представлен социально-исторический анализ понятия «социальное воспитание», истоки его возникновения и становления в России. Изложены взгляды и подходы российских ученых к проблемам социального воспитания в разные исторические периоды. Социальное воспитание рассмотрено как составляющая часть социальной педагогики, которая сыграла огромную роль в его становлении как отдельной отрасли науки. Особое внимание уделено проблемам социального воспитания в эпоху развития информационно-коммуникативных технологий, интернет-пространства и как результат, киберсоциализации человека. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны цифрового образования, важность соблюдения баланса между ним и живым общением педагога и обучающихся. В заключении делается вывод, что несмотря на широкое использование в различных науках, термин «социальное воспитание» до сих пор не имеет однозначного толкования.

**Ключевые слова:** воспитание, педагогика, социальное воспитание, социальная педагогика, история, киберсоциализация

**SOCIAL UPBRINGING. HISTORY AND MODERNITY****Klemantovich I.P., Agibalova I.A., Romanova N.S.***Federal state budgetary educational institution of higher education «Moscow pedagogical state University», Moscow, e-mail: ip.klemantovich@mpgu.su, irinar324@gmail.com, nataromanova@mail.ru*

Social education is an integral part of the development and formation of a human as a person, and the result of social education is the individual's ability to adequately interact with the world. Interest in social education is manifested during global changes in society, as it affects the formation of mechanisms and the transmission of traditions to the younger generation. The article presents a socio-historical analysis of the concept of «social education», the origins of its emergence and formation in Russia. Set out the views and approaches of Russian scientists to the problems of social education in different historical periods. Social education is considered as an integral part of social pedagogy, which played a huge role in its formation as a separate branch of science. Particular attention is paid to the problems of social education in the era of the development of information and communication technologies, the Internet space and, as a result, human cyber socialization. The positive and negative sides of digital education, the importance of maintaining a balance between it and the live communication of the teacher and students are examined. In the end, it is concluded that despite the widespread use in various sciences, the term «social education» still does not have an unambiguous interpretation.

**Keywords:** education, pedagogy, social education, social pedagogy, history, cybersocialization

Социальное воспитание является объектом пристального внимания ученых на протяжении всей истории развития человечества. Особенно, в наше время, когда современное состояние общества характеризуется дефицитом нравственности, интеллигентности, духовности и воспитанности. Формирование новых жизненных ценностей, ориентация на индивидуальный подход, объективно обуславливают повышение интереса к проблеме социального воспитания.

В современном обществе, делая ставку на индивидуальный подход в развитии, мы часто забываем о том, что человек по сути существо социальное и не может существовать изолированно, вне социума. Общество, ближайшее окружение человека служит основным источником его социализации, в которой особое место отводится социальному воспитанию.

В истории отечественного социального воспитания много поучительных и ярких событий, представляющих интерес для ученых и практиков, которые все чаще обращаются к принципам и сущности социального воспитания.

Целью нашей статьи является анализ «образа» социального воспитания в России, в разные эпохи, истоков его возникновения и становления.

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

Социальное воспитание зародилось еще в условиях первобытности. В первобытных общинах воспитание инстинктивно носило коллективный характер, община выступала в роли совокупного воспитателя. Все дети воспитывались в духе подчинения личных интересов интересам общины, что соответствовало потребностям жизни древнего человека.

Первые упоминания о характере социального воспитания прослеживаются в трудах древнегреческого философа Платона, который рассматривал воспитание в русле других аспектов жизни и связывал возможность изменения общества с системой коллективного воспитания. Мыслитель также писал о том, что воспитанием должно заниматься государство, а не семья.

У восточных славян процесс воспитания детей (IV по IX в.в.) был неотделим от жизнедеятельности племени и происходил посредством включения детей в различные виды деятельности взрослых (трудовую, хозяйственную, ритуально-обрядовую и т.д.). В то время педагогический смысл несли обычаи, направленные на выработку бережного отношения к природе, результатам труда и почитание старших.

Подростки, которые достигали половой зрелости проходили подготовку, в процессе которой они учились охотиться и изготавливать орудия труда, развивать выносливость, дисциплину, а также приобщались к религиозным обычаям. Подготовка завершалась обрядом инициации, юноши доказывали перед племенем свою социальную и физическую зрелость.

Важные педагогические функции, кроме ритуалов, выполняли предания, песни, легенды, в которых накапливался опыт поколений, а высшим идеалом члена общины считались сила, самообладание, храбрость, трудолюбие и способность защитить родную землю от набегов чужеземных племен.

В VI веке с появлением общин у восточных славян были распространены такие формы воспитания как: кормильство, ремесленное ученичество, кумовство, гридницы и др. А развитие экономических процессов (VIII – IX в.в.) привело к выделению из коллектива – малой семьи, как самостоятельной хозяйственной ячейки. И воспитанием детей начинают заниматься отец и мать. Воспитание из всеобщего, становится семейно-сословным.

После принятия христианства в X веке, функцию воспитания и обучения берёт на себя церковь, выступая главным народным наставником. Киевские князья открывают училища, в которых всех детей (не зависимо от сословий) обучали по одинаковой программе. Основными предметами были письмо, грамматика, риторика, география, церковное пение, звёздознание.

Большую роль в воспитании в тот период играла литература – жития и поучения, которые учили жить соответственно нормам христианской этики. Наиболее известное «Завещание Владимира Мономаха детям». Огромное внимание в воспитании подра-

тающего поколения киевский князь Владимир отводил развитию таких качеств как инициатива, активность, самостоятельность, трудолюбие, выработка прилежания и учтивости. Он считал образование одним из важнейших средств воспитания детей. Значимое место отводилось воспитательно-му воздействию на детей личного примера взрослых, приучению их к соблюдению общечеловеческих норм морали, воспитанию нравственности, через совершение добрых поступков по отношению к другим [1].

Огромное влияние на социальное воспитание в XVI веке оказывал «Домострой» – прообраз первой программы воспитания подрастающего поколения, написанный священником Сильвестром, настоятелем Благовещенского собора Московского Кремля.

Воспитание по «Домострою» направлено на развитие у детей ответственности перед государством, церковью и родителями. Грамотность не является первостепенным условием воспитания и адресовывается духовному сословию и людям чиновным. Наивысшая цель воспитания – духовная мудрость. А методы воспитания – наказания (включая физические) и методы подавления воли [2].

XVIII столетие считается периодом преобразования педагогических традиций в России. Назрела необходимость светского, государственного регулирования обучения и воспитания.

Реформы Петра I в области просвещения имели важное значение для развития этих процессов. Благодаря им появились государственные учебно-воспитательные, профессиональные учреждения, осуществляющие общее образование и профессиональную подготовку: Петербургская учительская семинария, Академия наук, женские светские учебные заведения. В губерниях открывались государственные начальные школы, обучающие детей 10–15 лет.

В период правления Петра I были созданы и напечатаны правила поведения «Юности честное зерцало, или показание к житейскому обхождению, собранное от разных авторов», которые упреждались букварем, нравоучениями и включали правила поведения в различных ситуациях и нормы этикета [3, с. 55-61]. В церковном образовании была организована сеть духовных семинарий и архиерейских школ.

Один из великих деятелей просвещения петровской эпохи М.В. Ломоносов сделал огромный вклад в развитие социального воспитания в России. Ученый определил воспитание основным фактором развития личности: «... Молодых людей нежные нра-

вы, во все стороны гибкие страсти и мягкие их и воску подобные мысли добрым воспитанием управляются» [4, т. 7, с. 121]. Также он предупреждал, что ошибки в воспитании, могут привести «на неправый путь юношество, приступающее к наукам, в нежных умах вкореняют ложные понятия, которые после истребить трудно или и вовсе невозможно» [4, т. 7, с. 582].

Как сторонник индивидуального подхода, Ломоносов рекомендовал воспитывать детей с учетом их склонностей и способностей. Формирование в индивидууме высокой нравственности, трудолюбие, любви к наукам, знаниям являлось основной целью воспитания. М.В. Ломоносов стал основоположником педагогической этики, указывал на пример взрослого в процессе воспитания, уделял большое внимание справедливому отношению к ученикам, помощи и поощрению талантливых (способных) детей. И говорил о необходимости согласованности действий всех участников образовательного процесса [5].

Екатерина II во время своего правления пыталась утвердить систему сословного воспитания, открыв в Москве воспитательные дома, в которых давалось минимальное образование и владение ремеслом. Таким воспитанием Екатерина хотела создать третье сословие «образованных людей, способных служить отечеству».

Определение педагогики как науке о воспитании, среди русских ученых первым дал Н.И. Новиков, современник Екатерины II. Он настаивал на общественном воспитании, говорил о том, что ребенок должен иметь элементарные права, и, прежде всего, право на свободу [6, с. 98].

Во время правления Екатерины II православные идеалы воспитания стали составной частью идеалов формирования добродетельного гражданина. На первое место были выдвинуты задачи развития разума, а не образование сердца, обязательность безусловного следования православно-религиозной традиции была нарушена. Но возросшее внимание к внутреннему миру человека не привело к утверждению идеалов независимой личности. [7, 8].

В XIX веке императрица Мария Федоровна расширяет сеть сиротских домов и училищ, основывает новые заведения: училища благородных девиц, военно-сиротские воспитательные дома, опытные воспитательные дома для глухонемых и слепых детей, училища для солдатских дочерей, благотворительные больницы, повивальный институт, вдовьи дома.

В начале XX века появляются педагогические труды таких величайших педаго-

гов как К.Д. Ушинский, Н.И. Пирогов, Л.Н. Толстой, В.Г. Белинский, Н.А. Добролюбов, П.Ф. Лесгафт, Л.С. Выготский и др. Их педагогическая деятельность направлена на отмену сословных ограничений в образовании, создание собственных педагогических традиций и авторитета отечественной школы. В своих работах они обращались и к проблеме социального воспитания.

Так, учение К.Д. Ушинского, основанное на принципе народности, было связано с формированием в процессе воспитания гармонично развитой личности ребенка. Главной целью воспитания Ушинский считал развитие потребности и любви к труду. Для ее достижения необходимы качества, которые можно воспитать в индивидууме посредством внутренней духовной силы личного труда, который необходим и для тела человека, и для его души.

Впервые в России ученый С.Т. Шацкий создал детский клуб и летнюю колонию для детей и подростков, решающих ряд социально – педагогических проблем детства. В них детей спасали от дурного влияния улицы прививая привычку трудиться. Основой социальной педагогики по Шацкому являлись самообслуживание, самоуправление и постоянное занятие трудом. [7, с. 22-24].

В этот период в России создается институт детского суда, цель которого защита, социально-педагогическая помощь и охрана детства, координация действий других институтов социализации детей. Ученые и практики занимаются разработкой системы воспитательно-исправительных учреждений для беспризорных и нищих несовершеннолетних детей. Создаются специализированные центры на средства благотворительных организаций, которые оказывают помощь «малолетним преступникам».

Октябрьская революция 1917 года стала переломным моментом в развитии идей социального воспитания. Возникло множество направлений, открывающих новые перспективы в рассмотрении и решении проблем социальной защиты и помощи российским детям.

В 20-е годы появилось понятие «социальное воспитание», использовавшееся в сокращенном виде – «соцвос». Соцвосами называли государственные органы социально-правовой охраны детства, управления детскими и школьными учреждениями и др.

Второе значение термина «социальное воспитание» употреблялось для описания общественного воспитания. Единого толкования исследуемого понятия в то время не было.

Однако вскоре «социальное воспитание» приобретает классовый характер



и связывается с происхождением человека. Под социальным воспитанием начинает подразумеваться воспитание социалистической личности, моральные, этические ценности заменяются коммунистической моралью [9, 10].

А постановление ЦК ВКП(б) 1936 г. «О педологических извращениях в системе Наркомпросов», борьба с рефлексологическими, культурно-историческими, биогенетическими и социогенетическими концепциями развития и формирования личности надолго «закрыла» в советской педагогике исследование социальных факторов, влияющих на процесс воспитания личности [11, с. 191]. На смену социальному воспитанию пришел термин «коммунистическое воспитание». Социальное воспитание фактически прекратило свое существование [12, с. 102-103].

В 50 – 60 годах осуществлялась научная разработка важнейших проблем воспитания, центральное место среди них занимали проблемы нравственного, патриотического и интернационального воспитания. Встали проблемы социально-педагогической защищенности детей и подростков, для решения которых организуется работа с детьми вне школы: открываются спортивные секции, кружки разной направленности, агитбригады, концертные группы, пионерские лагеря и т.д. Не обучающиеся несовершеннолетние, достигшие 16-летнего возраста устраиваются на работу [6].

Развиваются школы-интернаты, призванные помочь в воспитании детей, не имеющих необходимых условий для воспитания в семье или лишившихся попечения родителей [7]. Для позитивной социализации детей организуются внешкольные формы воспитательной работы – трудовые объединения, детское техническое творчество, станции юных натуралистов и др. Они занимают эстетическим и физическим воспитанием, организацией досуга, профилактикой безнадзорности и беспризорности детей и подростков.

В 70-х годах возрождается интерес к социальному воспитанию, связанный с актуализацией проблем развития социально-педагогических функций школы, социальной адаптации и социализации. В работах В.Г. Бочаровой, А.В. Мудрика, М.М. Плоткина и других ученых наряду с исследованиями общего характера накапливаются знания о конкретных составляющих социального воспитания.

Разрабатывается концепция детского коллектива, основы которой заложил педагог А.С. Макаренко. Согласно этой концепции детский коллектив – явление социально-

педагогическое, связанное с приобщением детей к культуре, формированием высокой нравственности, развитием творческой индивидуальности личности [6].

К началу 80-х годов проявилась проблема социального сиротства. Увеличилось количество воспитанников интернатских учреждений – социальных сирот и детей, чьи родители решением суда были лишены родительских прав. Для решения этой проблемы открываются специальные школы и ПТУ для несовершеннолетних, основная задача которых заключается в социальной реабилитации и адаптации детей и подростков [6].

Попытка научно-методического анализа практики социального воспитания, послужила основанием для возрождения понятия «педагогика среды», появления термина «среда коллектива» и рождения социальной педагогики, как новой отрасли научных знаний.

В конце 80-х годов образовались различные научные школы, разрабатывающие теории и концепции воспитания. Ученые Л.А. Бондаревская, О.С. Газман, Л.И. Новикова и другие, привносят новый смысл в понимание воспитания, целью которого становится всестороннее развитие личности. Задачи воспитания: формирование чувства свободы, способности к объективной самооценке, приобщение детей к системе ценностей, уважение к правилам, нормам, воспитание положительного отношения к труду. Коммунистическая идеология рушится, распускаются пионерская и комсомольская организации. Школа переименовывается в «образовательное учреждение», а внешкольные учреждения, которые выполняли функцию коммунистического воспитания детей, в «учреждения дополнительного образования». За школами закрепляются функции обучения детей, а воспитание полностью переносится на семью.

В конце XX века социальное воспитание отражало социально-экономическую ситуацию и обострившиеся в обществе проблемы, такие как рост асоциальных явлений, падение уровня жизни населения, невысокий образовательный и культурный уровень взрослых и др.

В России появляется потребность в специалисте, занимающимся проблемами социальной помощи и поддержки детства. И в 1991 году вводится институт социальной педагогики. В системе профессионального образования утверждается новая специальность «социальная педагогика», а в штатное расписание образовательных учреждений вводится должность «социальный педагог». Открытие нового соци-



ального института дает огромный импульс для теоретических, методологических, научно-практических исследований в сфере деятельности новых кадров и в их подготовке [12, 13].

Научная школа члена-корреспондента Российской академии образования Анатолия Викторовича Мудрика «Социализация и воспитание» сыграла огромную роль в появлении и становлении социальной педагогики как отдельного направления в науке. Оно сформировалось на базе различных исследований воспитания обучающихся. На основе полученных данных Мудрик А.В. создал концепции социализации и социального воспитания, разработал программы по ряду курсов в области социальной педагогики и социального воспитания [14].

Россия возвращается в мировое образовательное пространство после 70-летнего перерыва. Издается переводная литература, изучается зарубежный опыт [6, 12, 15]. Организуются профессиональные сообщества социальных педагогов, набирает силу волонтерское движение, которое оказывает помощь детям, находящимся в трудной жизненной ситуации.

Социальная педагогика выстраивает свои теоретические концепции, создаются модели конкретной педагогической деятельности с использованием различных образовательных технологий. Так, доктором педагогических наук И.П. Клемантович была разработана модель аксиологического развития личности, ее социализация в условиях развивающего направления в социальной педагогике. Модель аксиологического развития личности предполагает использование поэтапной организации процесса социализации на основе выбора способов решения важных задач – структурно-логические или проблемные технологии. В ней могут использоваться игровые технологии, дополняемые диалоговыми технологиями, создающими коммуникативную среду и расширяющими пространство сотрудничества в процессе социализации [16, 17].

Таким образом, в 90-х годах социальная педагогика окончательно сформировалась не только как теоретическая и практическая область, но и как профессиональная сфера, ориентированная на подготовку квалифицированных кадров, стоящих на защите интересов детства.

В XXI веке в основу формирования воспитательных подходов ложится гуманистическое воспитание. Этот подход ориентирован на взаимодействие педагога с личностью ребенка как целостным началом, которое заключает в себе наиболее важные проявления духовности. Основная

мысль, на которой базируется гуманистический подход: личность – высшая социальная ценность. Социальное воспитание направлено на своевременное выявление, индивидуальный подход и эффективное решение проблем, возникающих у человека в обществе и профилактику асоциальных проявлений личности.

В современном мире, в век высоких технологий, социальное воспитание рассматривается в контексте киберсоциализации, являющейся мощным социализирующим вектором формирования смысловых ориентаций и современной социальной активной жизненной позицией человека. В процессе киберсоциализации формируются навыки взаимодействия с социальной средой интернет-пространства, происходит становление социальных идеалов [18, 19].

Сейчас на всех уровнях системы образования широко используются информационно-коммуникативные технологии, также называемые «цифровым обучением». Переход к цифровому образованию является реальностью наших дней. Система цифрового образования поможет детям в будущем лучше ориентироваться в информационном мире. Так как цифровое обучение подразумевает самостоятельную работу, ребенок с детства будет сам стремиться к знаниям. Цифровое образование избавит человека от горы бумаг и книг, а планшет заменит рабочие тетради. Родителям не придется тратить деньги на канцелярию. Так как в цифровой системе работа педагога подразумевает лишь помощь, он задает направление, по которому развиваются ученики – работа учителей упростится.

Однако, в цифровом обучении речь о воспитании не идет совсем, хотя воспитание и обучение являются основными составляющими образования. Воспитание в контексте образования предполагает «социальную ситуацию развития», общение и межличностное взаимодействие участников образовательного процесса, переживание и проживание ими ситуаций нравственного выбора, на основе знания принятых в обществе моральных норм. Источником таких отношений, носителем морали и нравственности может быть только человек.

Принцип индивидуализации, оставление обучающегося наедине с компьютером, ещё больше усилит отрыв обучения от воспитания. В школе ребенок получает не только знания, но и учится взаимодействовать с обществом, обретает друзей. Информационная система значительно снизит уровень социализации. Существует и другая опасность: свёртывание социальных контактов,

сокращение практики социального взаимодействия и общения, что приведет к индивидуализму и одиночеству. Важно найти баланс между использованием возможностей компьютера и живым общением педагога и обучающихся [20].

Классическое социальное воспитание и воспитание в контексте киберсоциализации взаимосвязаны, могут успешно дополнять и даже подменять друг друга, при определенных условиях (инвалидность или период болезни человека, проживание в отдаленном регионе и др.) обеспечивая комплексное воспитание. Но они неравнозначны и не должны рассматриваться как полноценные альтернативы друг другу [18, 19].

### Выводы

Подводя итог, отметим, что проблемы социального воспитания особенно обостряются в период переломных моментов и глобальных перемен в обществе. И сегодня, когда каждый день делаются новые открытия, меняющие жизнь человека, проблемы социального воспитания начинают волновать не только исследователей, но и политиков и родителей.

Также все вышесказанное позволяет сделать вывод, что несмотря на широкое и повсеместное использование, термин «социальное воспитание» до сих пор не имеет общепринятого значения. Однако именно благодаря социальному воспитанию человек усваивает общепринятые нормы (культурные, нравственные) и правила поведения, которые позволяют ему успешно реализовываться и функционировать в социуме.

Миссией социального воспитания является передача социального опыта от старших к младшим, создание условий для полноценной самореализации, саморазвития человека и преодоление социальной дезадаптации.

### Список литературы

1. Арапов О.В. Общая характеристика процесса воспитания детей в период Киевской Руси // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы V Международной научной конференции (Уфа, май 2014 г.). Уфа: Издательство Лето, 2014. С. 16-20. 2. Мальцев М.А. «Домострой» как отражение ментальности людей средневековой Руси // Ответственные и экономические науки: электр. сборник статей по материалам XV студенческой Международной научно-практической конференции, 2018. № 4(15). [Электронный

ресурс]. URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF\\_social/4\(15\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_social/4(15).pdf) (дата обращения: 14.12.2019).

3. Петрова И.А. Россия в мировой цивилизации. Хрестоматия / Под ред. И.А. Петровой. Москва – Волгоград, 2003. 208 с.

4. Ломоносов М.В. Полное собрание сочинений: В 11 т. Т. 7. Труды по филологии, 1739-1758 гг. М.; Л.: Акад. наук СССР, 1952. 993 с.

5. Кузнецова Е.В. Педагогическое наследие М.В. Ломоносова и проблемы современного образования // Вестник Московского университета. 2011. № 4. С. 13-33.

6. Басов, Н.Ф. История социальной педагогики: учеб. пособие для академического бакалавриата / 3-е изд. – М.: Юрайт, 2018. 250 с.

7. Федотова И.А. История социальной педагогики: учеб. пособие для студ. факультета соц. работы спец. 031300 «Социальная педагогика». г. Балашов: Издательство Николаев, 2008. 144 с.

8. Стародубцев М.П. Взгляды Екатерины II на воспитание «новой породы» дворянства как основа образовательной политики // Известия РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. № 164. С. 180-189.

9. Ромм Т.А. Педагогика социального воспитания: учеб. пособие для академического бакалавриата / 2-е изд., пер. и доп. М.: Юрайт, 2019. 158 с.

10. Неретин И.В. Из истории становления и развития социального воспитания в России // Вестник Тамбовского университета. 2016. № 7-8. С. 100-103.

11. Ромм Т.А. Социальное воспитание: эволюция теоретических образов: Монография. Новосибирск: Наука, 2007. 377 с.

12. Галагузова М.А. Социальная педагогика: учеб. пособие / 2-е изд., М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 320 с.

13. Ромм Т.А. История социальной педагогики: учебник для академического бакалавриата / 2-е изд., перераб. и доп., М.: Юрайт, 2018. 260 с.

14. Мудрик А.В. Социализация человека: учеб. пособие / 3-е изд., испр. и доп. – М.: МПСИ: Воронеж: МОДЭК, 2010. 624 с.

15. Мудрик А.В. Социальная педагогика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / 8-е изд., испр. и доп. – М.: «Академия», 2013. 240 с.

16. Клемантович И.П. Основы социально педагогической деятельности. Учебное пособие. РИЦ, МГОПУ им. М.А. Шолохова. М.: 2004. 259 с.

17. Клемантович И.П. Социальная педагогика. История социально – педагогической мысли и практики (курс лекций) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-1. [Электронный ресурс]. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4339> (дата обращения: 21.12.2019).

18. Воинова О.И., Плешаков В.А. Киберонтологический подход в образовании. Монография / Под ред. В.А. Плешакова. Норильск: отдел ФГБОУВПО «НИИ», 2012. 244 с.

19. Плешаков В.А. Киберонтологическая концепция развития личности и жизнедеятельности человека XXI в. и проблемы образования // Вестник ПСТГУ, 2014. № 4. С. 9-22.

20. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». 2019. № 1(6). [Электронный ресурс]. URL: [http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy\\_AA\\_1\\_2019](http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019) (дата обращения: 11.12.2019).

## МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Семерня М.М., Савватеева О.А.

ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна» (государственный университет «Дубна»),  
Дубна, e-mail: semernia.mary@yandex.ru, ol\_savvateeva@mail.ru

В настоящее время экологические проблемы в мире и в частности в нашей стране стоят довольно остро. Сложившиеся экологическая ситуация обуславливает необходимость формирования у всех слоёв населения высокого уровня экологической культуры. Высокий уровень экологической культуры людей может быть сформирован при условии закладывании экологических основ во время образовательного процесса. Установлено, что чем младше возрастная группа обучающихся, тем эффективнее процесс обучения, следовательно, обучать основам экологии следует детей с ранних лет. Экологическое образование – это процесс обучения, который должен начинаться с самого раннего возраста, ведь он способствует развитию и воспитанию личности, формирует навыки природоохранной деятельности, развивает экологические представления и воспитывает в человеке бережное экологическое отношение к природе. Работа посвящена исследованиям материалов по основам педагогики, представлены традиционные и современные методы обучения, изучены различные образовательные технологии, формы, способы и средства обучения и воспитания обучающихся, используемые в экообразовании. Кроме того, представлены результаты применения различных методов и технологий обучения при работе с детьми различных возрастных групп в г. Дубна Московской области.

**Ключевые слова:** экология, природопользование, экологическое воспитание, экологическое образование, экологическое просвещение, экологическая культура, современные методы обучения, традиционные методы обучения, экологические занятия

## METHODS OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN CHILDREN OF PRESCHOOL AND PRIMARY SCHOOL AGE

Semernya M.M., Savvateeva O.A.

State budgetary institution of higher education of the Moscow region «University «Dubna»  
(State University «Dubna»), Dubna, e-mail: semernia.mary@yandex.ru, ol\_savvateeva@mail.ru

Nowadays, environmental concerns in the world and especially in our country remain a major challenge. The current environmental situation makes necessary to form a high level of environmental culture among all social groups. Such level of environmental culture can be formed if environmental foundations are laid during the educational process. It is evaluated that the younger age group, the more effective the studying process, therefore, children should be taught the basics of ecology from an early age. Environmental education is a studying process that should start from an early age, because it contributes to the development and character education, forms the skills of environmental activities, develops environmental concepts and teaches a child to respect the environment. The paper is devoted to the research of materials in terms of teaching; it also presents traditional and modern teaching methods, studies various educational technologies, forms, methods and means of teaching used in environmental education. Moreover, the paper depicts the results of using various methods and technologies of teaching when working with children of different age groups in Dubna, Moscow region.

**Keywords:** ecology, exploitation of natural resources, environmental education, ecological education, environmental awareness-building, ecological culture, modern teaching methods, traditional teaching methods, environmental studies

Образовательная педагогическая деятельность для экологов весьма актуальна и обусловлена острой необходимостью формирования экологической культуры у различных слоёв населения, подготовкой высококвалифицированных кадров в области экологии для образовательных учреждений.

В настоящее время под экологической культурой понимают использование окружающей среды, в основе которой понимание естественных законов развития природы, при учёте ближайших и будущих последствий изменения природной среды под влиянием антропогенного фактора, формирование экологической культуры общества невозможно без просветительской деятельности педагогов в этой области. Экологическая педагогика – это отрасль

педагогической науки, которая изучает закономерности формирования личности, которые в свою очередь характеризуются экологической воспитанностью, экологическим мировоззрением, экологическим сознанием, экологическим мышлением, экологической культурой. [1] Объектом экологической педагогики является сам процесс экологического образования. Предмет экологической педагогики – факты, механизмы, закономерности формирования личности, которая обладает экологическими знаниями, умениями, отношениями на основе взаимодействия человека и изменяемой им природной среды.

Цель исследования состоит в изучении материалов и методов по педагогике в сфере экологического образования различных

авторов для проведения экологических занятий с детьми по некоторым экологическим аспектам с целью развития их экологической культуры.

#### **Материалы и методы исследования**

В основе исследования лежит изучение трудов различных авторов как по общей педагогике, так и в сфере экологического образования. Представлен опыт самостоятельной педагогической деятельности авторов в общеобразовательных учреждениях г. Дубна Московской области в 2019 г.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Были проведены занятия в различных образовательных учреждениях и Библиотеке семейного чтения г. Дубны. Возрастной диапазон обучающихся широко варьировался от дошкольников 5 лет до учеников средней школы 6 класса. Основными задачами было изучение методов педагогики, применяемых на практике на сегодняшний день, проведение занятий по темам: «Растительный мир Дубны» и «Биоразнообразие. Сохранение редких видов животных и растений», следует отметить, что занятие по освещению растительного мира в каждом учреждении и по возрастным группам отличается, ввиду своей специфики. В каждом учреждении присутствовала комплексность применяемых методов обучения (сочетание традиционных и современных методов).

Методы обучения в современной педагогике пестрят своим разнообразием, многие из них уже надёжно закрепились в сфере преподавания во многих дисциплинах, некоторые только начинают активно использоваться. [2] Методы обучения рассматривают как взаимосвязанные способы целенаправленной деятельности педагога и обучающихся. Под методами обучения подразумевают чередование способов взаимодействия преподавателя и обучающихся, которые последовательны и направлены на достижение характерной дидактической цели. Все методы обучения ориентированы на какую-то конечную цель – например, освоение знаний по дисциплине, также метод включает в себя предполагаемые средства обучения и систему действий.

Экологическое образование, включает в себя различное сочетание самых разнообразных методов обучения, в нём единой классификации методов не существует. Чаще всего в экологическом воспитании дошкольников и школьников младшей возрастной группы обширно используется следующая классификация методов (наглядные, словесные, практические). Объек-

ты, природные процессы, которые познаёт и должен познать ребенок, требуют использования самых разнообразных методов, для того чтобы ребёнок многогранно познал окружающую его мир. [1]

Наглядные методы во всей своей полноте, чаще всего используются для обучения детей дошкольного возраста, так как они полностью соответствуют возможности их познавательной деятельности, позволяют сформировать у них чёткие представления о природе многих естественных процессов в окружающей среде. Практические методы как правило всегда подразумевают под собой игровую деятельность в той или иной форме, детям могут быть представлены элементарные химические опыты и моделирование. Словесные методы – это взаимное сочетание рассказа, беседы педагога и детей, могут включать в себя чтение художественных произведений о живой природе и её основных составляющих. Словесные методы используются для расширения знаний детей о природе, систематизации и их обобщения. Словесные методы благодаря понятной языковой форме способствуют формированию у детей эмоционально-положительного отношения к природе и её объектам. [3]

В экологическом образовании и воспитании для достижения высокого уровня знаний необходимо система различных методов. Комплексность методов должна присутствовать при обучении всех групп возрастов. В настоящий момент существуют две основные группы методов: традиционные и современные, но многие исследователи считают приоритетным смешанный метод (использование современных и проверенных временем – классических, методов).

Традиционные методы обучения имеют одну общую цель: это передача обучающимся новых знаний и доведение до них актуальной информации, для достижения максимального результата. Для того, чтобы результат был успешен у обучающегося должна быть хорошо развита ассоциативная память, ведь знания преподносят в готовом виде. В основе таких методов лежит информативно-иллюстративного деятельность, которая включает в себя различные формы рассказа, беседы или показа со стороны педагога и деятельности репродуктивного характера со стороны обучающегося. [4] Классические методы обучения используются на протяжении многих веков и присутствуют в современной педагогической практике, но у них есть ряд недостатков главным, из которых является то, что обучающиеся получают знания-шаблоны. Установлено, что информационно-репродуктивное об-



учение не является развивающим. Традиционные (классические) методы вопреки своим недостаткам используются на протяжении десятилетий и продолжают использоваться в современном процессе обучения, традиционные методы ещё долго будут находить себе применение в образовательной сфере, благодаря своей надёжности. Среди традиционных методов обучения выделяют: лекцию, рассказ, объяснение, беседу, учебную дискуссию, работу с книгой, демонстрацию, упражнения, взаимообучение, лабораторную работу, практику и самостоятельную работу. Все из них применяются в современной педагогической практике [2]. В качестве примеров, будут рассмотрены те методы обучения, которые были использованы на практических занятиях в г. Дубна в 2019 г в проекте «Экознания».

*Рассказ* – устное изложение учебной информации в повествовательной форме. Данный метод активно используется педагогами на всех этапах обучения, изменению подвергается лишь характер, объем и продолжительность рассказа. Рассказ должен излагаться понятным и доступным языком, иметь конкретную цель, логику изложения и эмоциональную окраску.

Метод рассказа активно применялся в образовательных дошкольных учреждениях г. Дубны, а также во время занятия со школьниками средней возрастной группы. В ходе проведения занятий, установлено, что рассказ ученики воспринимают более полно, запоминают больший объем информации, нежели при чтении. Обучающиеся активнее воспринимают слова в форме рассказа в повествовательной форме, так как здесь можно перейти на более понятные для них формы языка. С помощью рассказа детям была представлена информация по Красной книге Московской области, описаны меры охраны и защиты леса, растения, которые встречаются на городских ландшафтах. Следовательно, у детей сформировались навыки природоохранной деятельности.

Рассказы различаются по целям: вступительный, повествовательный, заключительный: все три формы использовались в сочетании с иллюстрацией (презентацией) и обсуждением. Метод оказался весьма полезен для обучения дошкольников, он позволяет установить контакт с детьми.

*Беседа* осуществляется посредством диалога и имеет вопросно-ответную форму изложения передачи информации собеседнику для её закрепления. Беседа относится к одним из самых древних методов обучения, она использовалась на практике ещё древнегреческими философами, в част-

ности Сократом. [5] Применение бесед на практике показало, что этот процесс эффективнее проходит при условии того, что педагог тщательно продумывает систему вопросов и тем самым подводит обучающихся к пониманию и усвоению нового материала, при помощи этого метода также можно проверить усвоение предыдущего материала. Посредством беседы педагог может мотивировать учащихся к рассуждению, тем самым развивая их мышление, впоследствии обучающиеся начинают сравнивать и сопоставлять фактический материал, прибегают к творческому анализу своего опыта или уже полученных знаний. В ходе беседы можно более точно узнать уровень знаний детей, что в экологии особенно важно, понять, что им нравится на занятиях, и что бы им хотелось узнать.

На практике метод беседы применялся довольно часто, посредством диалога ставились вопросы, если ответы были не совсем корректны, размышления перенаправлялись в другом направлении, тем самым беседа переводилась в контрольно-коррекционную форму. Путём метода беседы выявлено, что дети хорошо знакомы с основными представителями лекарственных растений. С помощью беседы удалось выяснить, с какими аспектами охраны окружающей среды дети знакомы, и на какие нужно обратить внимание, чтобы сформировать у детей основные экологические знания.

Метод *объяснения* применяют на практике для того, чтобы изложить природу какого-либо явления, факта или процесса обучающимся, объяснение чаще всего используют при изучении теоретического материалы. Объяснение, как правило, проходит в форме монолога, где педагог раскрывает причинно-следственные связи и отношения какого-либо процесса. Объяснение, как метод на практике применяют с учащимися различных возрастных групп, но наибольшая эффективность и актуальность метода проявляется при обучении в школе. Метод объяснения весьма актуален и для дошкольников. Это объясняется тем, что дети ещё только познают окружающей их мир и все явления в нём, которые вызывают у них много вопросов, начиная от формы листьев деревьев и заканчивая природными процессами, поэтому очень важно чётко и в доступной форме объяснить детям всё то, что у них вызывает интерес, а также подтолкнуть их к тому, чтобы он усиливался. Во время занятий метод объяснения способствовал более быстрому усвоению материалы детьми, с помощью него удалось показать детям разницу между особо охраняемыми природными территориями РФ,



объяснить про статус редкости вида в Красной книге, и какая категория ему присваивается. [5, 6]

Метод *демонстрации* (метод показа) строится на основе показа обучающимся действия различных химических и физических приборов, аппаратов, учащимся так же могут быть продемонстрированы явления природы, в деталях события жизни, наглядно различного рода производственные и научные процессы. Демонстрацию используют для закрепления материала, она может нести творческий характер. Метод тесно связан с методом иллюстраций, но отличие состоит в том, что обучающимся представляют динамичные изображения, а в методе иллюстраций, наглядность статична. [7] Два этих метода в основном применяются вместе с друг другом во взаимосвязи, в свою очередь один метод дополняет другой и усиливает его действие. В ситуации, когда демонстрируемый процесс или явление должно восприниматься целостно, принято использовать собственно демонстрацию. В ситуации, когда нужно раскрыть сущность явления или связь его элементов с другими процессами используют иллюстрацию. В связи с внедрением в педагогический процесс новых визуальных источников подачи информации, а именно компьютеров, проекторов, различного рода видеоустройств, выделен другой метод обучения, именуемый видеометодом.

*Видеометод* использовался для показа детям увлекательных фактах о растениях и их особенностях. В заключение каждого занятия ребятам демонстрировался мультфильм [8, 9]. В завершении просмотра дети рассказывали, что нового они из него узнали. Стоит рассмотреть возможность проведения занятий в будущем в форме видеороликов, потому что так дети более внимательны и легче воспринимают материал.

В целом метод демонстрации доказал свою эффективность в педагогической деятельности. Обучающиеся гораздо быстрее и качественные запоминают необходимый материал, так как он подкрепляется иллюстративными изображениями: это может быть, как презентация, так и видеоролик по заданной теме. Доказано, что все возрастные группы обучающихся гораздо проще запоминают материал, если он сопровождается презентацией или другим наглядным материалом. При работе с детьми это особенно важно, т.к. их необходимо увлечь и сконцентрировать внимание, а презентация активно способствует этому.

*Самостоятельная работа* – это метод обучения, который направлен на получение

знаний, опыта и навыков с помощью самостоятельного изучения обучающимися теоретического материала, с целью осмысления и запоминания новых знаний. Самостоятельная работа может заключаться в отработке каких-либо действий, приёмов, также осуществляться посредством просмотров презентаций и видеороликов.

В ходе занятий были показаны видеоролики, направленные на самостоятельное изучение, затем оценивалась степень усвоения материала. В качестве самостоятельной работы детям было предложено выполнить задания на составление пищевых цепочек, для того чтобы они лучше поняли взаимосвязи в экосистеме, насколько они важны и каким образом на это может повлиять человек. На самостоятельную работу выносилось задание, целью которого являлось понять, что полезного даёт природе человечеству, дети писали свои варианты и затем дополняли друг друга. Благодаря выполнению такого рода заданий у детей сформировалось бережное отношение к природе. Стоит отметить, что обучающиеся гораздо эффективнее усваивают материал, если он задание выполняется самостоятельно.

Все описанные выше традиционные методы применяются в учебных заведениях, на различных ступенях образования, каждый в той или иной степени доказал свою эффективность. Сфера образования постоянно развивается, появляются новые инновационные методы обучения, которые облегчают процесс обучения, но традиционные методы доказали свою эффективность проверкой временем.

В последние десятилетия для педагогики актуальным стал поиск новых или преобразование традиционных, хорошо известных педагогической науке методов обучения, которые могут обеспечить взаимосвязь образовательной, развивающей и воспитательной функций обучения. В экологии взаимосвязь функций обучения особенно важна ввиду обширных фундаментальных научных знаний, которые включает в себя эта наука. [10]

Применяемые методы обучения в настоящий момент классифицируют по трем видам: пассивные, активные и интерактивные – каждый из них имеет свою характеристику, а также условия и ситуацию наиболее удобную для применения. Среди наиболее используемых на сегодняшний день современных методов обучения выделяют следующие: тренинг, модульное обучение, дистанционное обучение, ценностная ориентировка, кейс–стади, коучинг, ролевые игры, деловая игра, действие по образцу, креативные группы, разбор «завалов», ра-

бота в парах, метод рефлексии, метод ротаций, метод «Лидер–ведомый», метод «Летучка», мифологемы, обмен опытом, мозговой штурм, тематические обсуждения, консалтинг, участие в официальных мероприятиях, использование информационно-компьютерных технологий образовательные тренажеры, метод синектики [3]. При работе с дошкольниками г. Дубны применение современных методов не такое обширное, как традиционных, но все же они имеют место быть.

Одним из современных методов обучения является *работа в парах*. Он представляет собой взаимодействие одного обучающегося с другим, они составляют пару друг с другом, таким образом налаживается контакт между ними, проявляется обратная связь и оценка со стороны в процессе освоения новой деятельности. Предполагается, что обе стороны в паре обладают равноценными правами. [11]

В дошкольных образовательных учреждениях этот метод был применён на практике, он хорошо способствовал налаживанию дружеских контактов между детьми, помогал им в развитии коммуникативных способностей. Метод применялся с помощью интерактивного задания, детям было предложено собрать пазлы и разбиться на пары соответственно, в итоге каждая пара должна была назвать тот вид растения, который у них получился на изображении. В ходе его выполнения были подмечены индивидуальные особенности каждого ребёнка. По результатам задания стало ясно, какие растения, произрастающие на территории г. Дубна дети знают, а с какими их ещё предстоит познакомиться.

Метод *использования информационно-компьютерных технологий* используется в педагогической деятельности при помощи современных прогрессивных средств передачи информации к ним относятся: компьютеры, цифровые проекторы, ноутбуки, интерактивные доски и прочее. Информация, которая должна быть усвоена обучающимися во время процесса передачи знаний, сопровождается визуально-образными данными, это могут быть различного рода графики, таблицы и видеоматериалы. Положительным моментом является то, что изучаемое явление или объект познания, как и процесс может быть показан в динамике.

Использование информационно-компьютерных технологий имеет преимущество перед другими методами, благодаря тому, что представление учебного материала может быть динамичным, весь материал или его отдельные элементы могут быть по-

вторены преподавателем или обучающимся самостоятельно, в любое время. Это напрямую или косвенно увеличивает процент остаточных знаний.

Недостатки метода немногочисленны, но они имеют место быть: в процессе использования метода отсутствует учет индивидуальных особенностей обучающихся, хотя современная педагогика обращает на это особое внимание. В большинстве случаев во время процесса передачи знаний отсутствует интерактивная связь, с учащимися, а преподаватель не имеет возможности оказывать стимулирующего воздействия на своих подопечных. [12]

Метод применялся на практике во время проведения каждого занятия, при помощи современных средств технического обеспечения: ноутбука и проектора. Информация для обучающихся выводилась на экран как в текстовой, так и в иллюстративной форме. Детям были показаны представители видов болотной, луговой и городской растительности, также были представлены краснокнижные виды, встречающиеся на территории г. Дубна. Посредством метода была проведена интерактивная игра «Своя Игра», которая углубила знания детей по основным представителям современной флоры и фауны.

Методы педагогической практики выделяются своим многообразием, некоторые из них используются только в частных учреждениях, многие надёжно закрепились в системе государственного образования. В экологическом образовании зачастую присутствует сочетание как традиционных, так и современных методов обучения. По результатам исследования установлено, что комплексный подход в выборе методов наиболее оптимален, наиболее приоритетен смешанный метод. [3]

### Заключение

В ходе изучения литературных источников установлено, что многие учёные считают экологическую культуру составной частью общей культуры. Сущность экологической культуры может быть рассмотрена как единство экологически развитого сознания, которое с большим успехом будет сформировано при прививании экологических ценностей на ранних этапах жизни человека. В связи с реформами Министерства природных ресурсов РФ очень нужно донести до каждого жителя страны информацию о ключевых экологических проблемах.

По результатам проведённых занятий можно сделать вывод о том, что уровень изложенного материала соответствует возрасту и может быть усвоен, возможно

рассмотреть вариант добавления различных углублённых блоков.

По завершению исследования выявлено, что в различных группах сильно различается уровень знания детей по разным экологическим аспектам. Это в свою очередь подчёркивает важность экологического просвещения.

При проведении занятий следует использовать сочетание различных методов экологического образования, воспитания и просвещения.

#### Список литературы

1. Моисеева Л.В. Экологическая педагогика – теоретическая основа уральской научной школы экологического образования // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 12. – С. 76-82.
2. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. – СПб.: Питер, 2006. – 304 с.
3. Педагогика. Методы обучения. – URL: <https://4brain.ru/pedagogika/new-methods.php#25>. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 18.12.2019.
4. Акбаров А.А. Традиционные и инновационные методы обучения: применение методов активного обучения в учебном процессе // Жизненное обучение. – 2015. – № 13. – С. 48-53.
5. Иванова В.В. Методы экологического образования детей дошкольного возраста // Образование и воспитание. – 2018. – № 4. – С. 17-19.
6. Васильева А.Ю., Тупицына И.Н. Методика преподавания в вузе. – М.: РГСУ, 2016. – 257 с.
7. Сидоров С.В. Сайт педагога-исследователя. Медведевских О.В. Демонстрация как метод обучения. – URL: <https://si-sv.com/publ/1/14-1-0-245>. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 17.12.2019.
8. Мультфильм от Почемушкина // Откуда семечко знает, куда ему расти? – URL: [https://www.youtube.com/watch?v=O6p4libGbcw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=O6p4libGbcw&feature=emb_logo). Режим доступа: свободный. Дата обращения: 15.10.2019.
9. Мультфильм от Почемушкина // Про одуванчик – URL: [https://www.youtube.com/watch?v=8LHj\\_wkrckc&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=8LHj_wkrckc&feature=emb_logo). Режим доступа: свободный. Дата обращения: 7.10.2019.
10. Ситаров В.А. Дидактика. – М.: Академия, 2004. – 368 с.
11. Климкина В.М., Кондратьева Г.А. Современные методы обучения как одно из средств повышения эффективности учебного процесса в вузе // Огарёв-Online. – 2016. – № 10 (75). – С. 1-8.
12. Головятенко Т.А. Метод проектов в новой концепции обучения студентов – будущих педагогов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – № 8. – С. 59-63.

## ОБ ЭКСПРЕСС-МЕТОДЕ И ПЕРЕНОСНОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

Белозеров В.В., Мартынов В.В.

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,  
e-mail: 89054516201@mail.ru*

Питьевая бутилированная вода – один из наиболее часто подделываемых продуктов. Методы по контролю качества и безопасности бутилированной воды, изложенные в технических регламентах и государственных стандартах Российской Федерации требуют дорогостоящего специализированного оборудования и квалифицированного персонала, не позволяют проводить анализ быстро и на месте, а выборочность контроля влечет за собой недостоверность данных по всей партии, на которую выдается сертификат, но самое главное – требуется изымать из оборота исследуемые объекты и нарушать герметизацию тары, что, помимо затрат на контроль, приводит к потере готового продукта для потребителя. Именно поэтому, с точки зрения кардинального решения проблемы контроля качества бутилированной воды и борьбы с контрафактом, предложено ввести сплошной контроль выпускаемой продукции без вскрытия тары, а также осуществлять входной контроль в сетевых магазинах, для чего была разработана модель переносного автоматизированного комплекса, на основе адаптации метода весовой импедансной электрометрии (ВИЭМ) к питьевой бутилированной воде. Получив данные с измерителя иммитанса и вычислив физические параметры бутилированной воды, формируется «образ продукта», а отклонения параметров от «эталонного образа» свидетельствуют о некачественности или подделке продукта.

**Ключевые слова:** бутилированная вода, экспресс-анализ, контрафактная продукция, автоматизированный переносной комплекс, образ эталона

## ABOUT THE EXPRESS METHOD AND THE PORTABLE AUTOMATED COMPLEX OF IDENTIFICATION AND QUALITY CONTROL OF BOTTLED WATER

Belozеров V.V., Martynov V.V.

*Don state technical University, Rostov-on-don, e-mail: 89054516201@mail.ru*

Drinking bottled water is one of the most commonly counterfeited products. Methods for control of quality and safety of bottled water, as set out in technical regulations and state standards of the Russian Federation require expensive specialized equipment and qualified personnel are not allow to analyze quickly and on the spot, and the selectivity control entails the unreliability of the data on the entire party, which issued the certificate, but most importantly – you need to withdraw from circulation the studied objects and to break the sealing of the containers that, in addition to cost control, leads to loss of the finished product for the consumer. That is why, from the point of view of a cardinal solution to the problem of quality control of bottled water and combating counterfeiting, it is proposed to introduce continuous control of products without opening containers, as well as to carry out entrance control in chain stores, for which a model of a portable automated complex was developed, based on the adaptation of the method of weight impedance electrometry (WIE) to drinking bottled water. The data received from the RLC meter and calculating the physical parameters of bottled water, forming «product image», and the deviations of the parameters from the «reference image» does not indicate quality or fake product.

**Keywords:** bottled water, the express analysis, counterfeit products, automated portable complex, the image of the standard

Согласно исследованию BusinesStat, с 2014 по 2018 год объем продаж минеральных и питьевых вод в России увеличился на 16,2%: с 6,50 до 7,55 млрд. литров. Союз производителей бутилированных вод оценивает объем рынка в 190 млрд. рублей. Однако, исходя из доклада гендиректора «Ростеха» Сергея Чемезова, в среднем по России от 25 до 30% питьевой воды – подделка, а в некоторых регионах доля фальсификата достигает 80%.

Таким образом, задача адаптации эффективных и недорогих экспресс-методов в автоматизированные линии розлива бутилированной воды является актуальной.

Цель исследования заключается в разработке модели переносного автоматизированного комплекса, который позволит за короткий отрезок времени с высокой

точностью определить качество и параметры бутилированной воды непосредственно в места сбыта.

### Материалы и методы исследования

В Российской Федерации для контроля качества и безопасности бутилированной воды на предприятии функционирует система технических норм и правил, государственных отраслевых стандартов [1, 2], в которой описаны следующие методы [3–5]:

- методы санитарно-бактериологического анализа;
- методы определения концентрации металлов и содержания минеральных примесей;
- методы определения органолептических свойств.



Помимо стандартных методов для определения качества воды возможно использовать следующие методы [5, 6]:

- титриметрический анализ;
- спектрофотометрия;
- турбидиметрия и нефелометрия;
- атомно-абсорбционный спектральный анализ;
- пламенная фотометрия;

Методы по контролю качества и безопасности бутилированной воды, изложенные в государственных стандартах, а также методы и средства анализа воды, которые могут быть использованы для экспресс-анализа, содержат ряд критических недостатков:

- необходимы специализированное оборудование и высококвалифицированный персонал;
- требуются затраты денежных средств и времени на анализ;
- выборочный метод контроля порождает недоверие к оценке на всю партию;
- необходимо периодически изымать продукцию из оборота и вскрывать тару, что ведет к потере готового продукта для производителя и потребителя.

Именно поэтому, для кардинального решения перечисленных проблем была разработана модель переносного автоматизированного комплекса на основе адаптации метода весовой импедансной электрометрии (ВИЭМ).

Дело в том, стандарт на тару из полиэтилентерефталата для питьевой воды [7] определяет предельные отклонения от номинальных размеров и массы тары для определенных разновидностей продукции, которые никак не должны быть выше:

- 0,1 мм – для геометрических размеров;
- 0,1 мм – для толщины стенки;
- 10% – для номинальной вместимости;
- 10% – для массы тары.

Следовательно, зная массы пустых бутылок объемом 0.5 и 1.5 л, можно взвешиванием на электронных весах, не вскрывая пробки и без отбора пробы, определить плотность жидкости –  $\rho_i$  (кг/м<sup>3</sup>) в нем по формуле [8]:

$$\rho_i = \frac{m_i - m}{V}, \quad (1)$$

где  $m_i$  – измеренный вес  $i$ -го образца в фасованной таре, г;  
 $m$  – эталонный вес тары, г;  
 $V$  – эталонный объем тары, л.

При этом значения плотностей при различных температурах вычисляются по формуле [9]:

$$\rho_T = \frac{\rho_{293}}{1 + \beta_p (T - 293)}, \quad (2)$$

где  $\rho_T$  – плотность питьевой воды при текущей температуре;

$\rho_{293}$  – плотность питьевой воды при 293 °К;  
 $\beta_p$  – коэффициент объемного расширения;  
 $T$  – текущая температура исследуемой воды.

Дальнейшим этапом идентификации параметров бутилированной воды является измерение емкостей воздуха и исследуемой воды и тангенсов угла потерь, что позволяет вычислить значение относительной диэлектрической проницаемости бутилированной воды по формуле (3), определить динамическую вязкость по формуле (4), для чего необходимо вычислить макроскопическое и микроскопическое время релаксации [8, 9]:

$$\varepsilon = C_{\text{изм}} / C_0, \quad (3)$$

$$\eta_0 = \tau_0 \eta_3 / \tau_3, \quad (4)$$

$$\tau = \frac{3\varepsilon\tau_0}{2\varepsilon + 1}, \quad (5)$$

$$\text{tg} \delta = \frac{(\varepsilon - \varepsilon_\infty)\omega\tau}{\varepsilon + \omega^2\tau^2}, \quad (6)$$

где  $C_0$  – емкость датчика в воздухе;  
 $C_{\text{изм}}$  – емкость датчика с бутилированной водой;

$\eta_0$  – динамическая вязкость;  
 $\tau$  и  $\tau_0$  – макроскопическое и микроскопическое время релаксации;  
 $\omega$  – циклическая частота;  
 $\eta_3$  и  $\tau_3$  – табличные данные воздуха, загруженные в компьютер.

Измерители иммитанса E7-25 (рис. 1) – прецизионные приборы класса точности 0,1, которые обладают высокой скоростью измерений, под управлением компьютера, что позволит измерить и вычислить не только относительную диэлектрическую проницаемость и тангенс угла потерь в диапазоне частот от 1 кГц до 1 МГц, но также [10]:

- индуктивность;
- емкость;
- активное сопротивление;
- реактивное сопротивление;
- активную проводимость;
- реактивную проводимость;
- добротность;
- ток утечки;
- модуль комплексного сопротивления;
- угол фазового сдвига комплексного сопротивления.





Рис. 1. Измеритель иммитанса E7-25

Так как, измерения производятся на определенных частотах из всего диапазона работы E7-25, а значение  $\varepsilon$  стремится к 1 при высоких температурах, то, заменив циклическую частоту  $\omega$  на  $2\pi f$  в формуле (6), а также подставив частоты измерений и измеренные значения тангенса угла потерь и относительной диэлектрической проницаемости бутилированной воды, выразим макроскопические времена релаксации продукта при температуре окружающей среды:

$$\tau_{1,2} = \frac{\varepsilon - 1}{4\pi f g \delta} \pm \sqrt{\frac{(\varepsilon - 1)^2}{16 f^2 \pi^2 g^2 \delta} - \frac{\varepsilon}{4\pi^2 f^2}} \quad (7)$$

После этого по формуле (5) определяем микроскопическое время исследуемого продукта, а по формуле (4) – его динамическую вязкость.

Зависимость кинематической вязкости от температуры выражают формулы Вальтера:

$$\lg \lg(v + 0.8) = a + b \lg T, \quad (8)$$

$$a = \lg \lg(v + 0.8) - b \lg T_1, \quad (9)$$

$$b = \frac{\lg \left[ \frac{\lg(v_1 + 0.8)}{\lg(v_2 + 0.8)} \right]}{\lg \frac{T_1}{T_2}}, \quad (10)$$

где  $a$  и  $b$  – эмпирические коэффициенты;  $T_1$  и  $T_2$  – стандартная температура жидких и вязких сред (15 °C, 40 °C).

Для идентификации жидких и вязких продуктов по температуре застывания используются формулы Вальтера, при значении кинематической вязкости 10000 мм<sup>2</sup>/с:

$$\begin{aligned} \lg \lg(10000 + 0.8) &= \\ &= a + b \lg T \rightarrow T = 10^{\left[ \frac{\lg(10000+0.8)-a}{b} \right]}. \end{aligned} \quad (11)$$

#### Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, если встроить емкостный датчик в крышку тары и вывести его обкладки наружу, то получив данные с измерителя иммитанса и вычислив физические параметры бутилированной воды, получим «образ продукта» (таблица), а отклонения параметров от «эталонного образа» будут свидетельствовать о не качестве или подделке продукта [8].

В итоге, модель автоматизированной системы экспресс-контроля параметров бутилированной воды будет состоять из разработанной крышки-датчика на тару и переносного автоматизированного комплекса экспресс-контроля (рис. 2).

#### Параметры, составляющие «образ эталона»

№	Наименование параметра	Обозначение	Размерность	Диапазон измерения
1	Масса	m	кг	0,25 – 20
2	Объем	V	м <sup>3</sup>	(0,25 – 20) × 10 <sup>-3</sup>
3	Плотность	$\rho$	кг/м <sup>3</sup>	0,5 – 2,0
4	Проводимость	G	См(1/Ом)	0,000001 – 0,2
5	Емкость	C	пФ	1 – 10000
6	Диэлектрическая проницаемость	$\varepsilon$	Ф/м	1 – 1200
7	Магнитная проницаемость	$\mu$	Гн/м	10 <sup>-6</sup> – 10 <sup>-1</sup>
8	Кинематическая вязкость	$\nu$	м <sup>2</sup> /с	10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-3</sup>
9	Динамическая вязкость	$\eta$	Па×с	10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-4</sup>
10	Частота измерения	f	Гц	25 – 100000

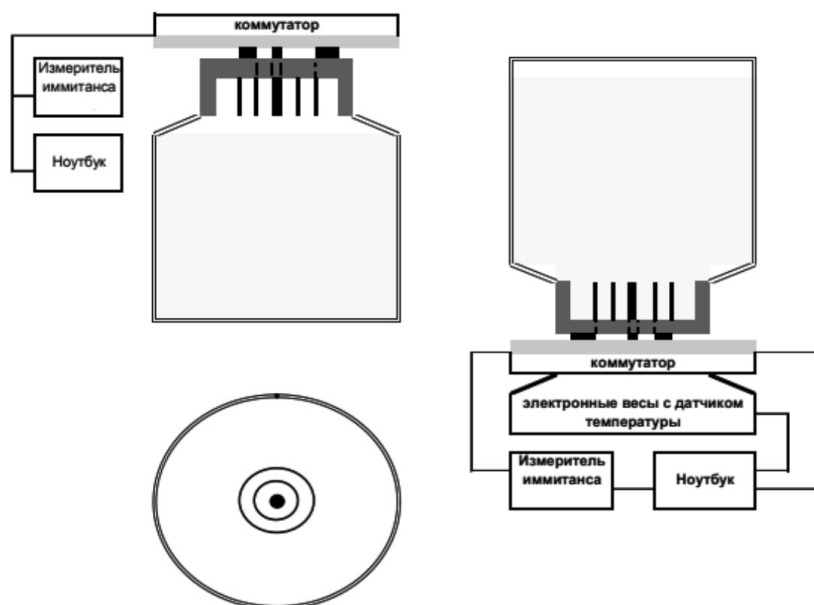


Рис. 2. Модель системы экспресс-контроля

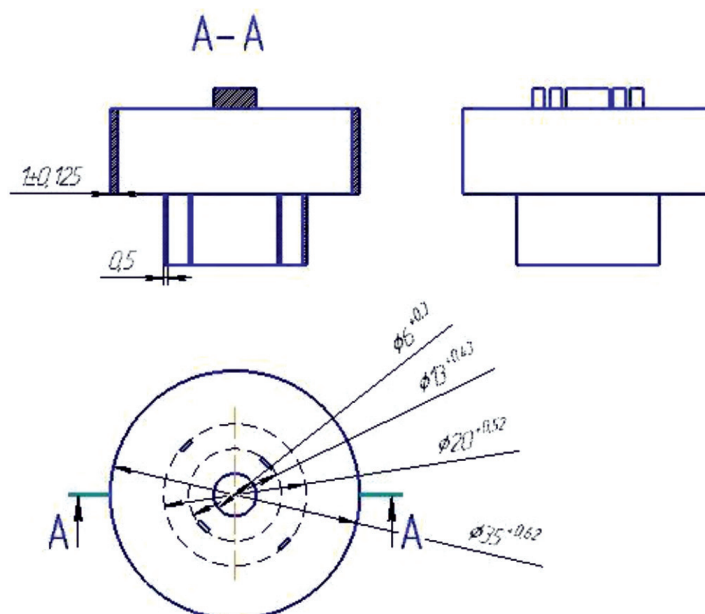


Рис. 3. Емкостный 3-х электродный коаксиальный датчик крышка

### Заключение

Модель переносного автоматизированного комплекса (ПАК) базируется на методе весовой импедансной электрометрии, который был адаптирован под бутилированную воду. Предлагаемая модель системы позволит в течение десятка секунд и без вскрытия тары идентифицировать соответствие жидкости эталону, а также система мо-

бильна и учитывает на условия, в которых производится анализ, вводит соответствующие поправки.

Ключевыми элементами ПАК являются: измеритель иммитанса E7-25, электронные весы с датчиком температуры, датчик-крышка, ноутбук и специальное программное обеспечение (СПО), реализующее управляющие и вычислительные алгоритмы.

## Список литературы

1. ГОСТ 32220-2013. Вода питьевая, расфасованная в емкости. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 14 с.
2. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – Москва: Госстандарт России, 2010. – 13 с.
3. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 20 с.
4. ГОСТ Р 57164-2016. Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 13 с.
5. Пушинские лаборатории [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.laboratorii.com/stati/spektrofotometriya-v-laboratnoy-praktike.html>.
6. Пупышев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. – М.: Техносфера, 2009. – 784 с.
7. ГОСТ Р 52620-2006. Тара транспортная полимерная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 66 с.
8. Белозеров В.В. Метод экспресс-анализа жидких фасованных продуктов // Электроника и электротехника. – 2018. – № 2. – С. 1-31. DOI: 10.7256/2453 8884.2018.2.25998. URL: [http://e-notabene.ru/elektronika/article\\_25998.html](http://e-notabene.ru/elektronika/article_25998.html).
9. Троицкий В.М., Белозеров В.В. Модель системы защиты от подделки жидких пищевых фасованных продуктов // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026255> (дата обращения: 07.11.2019).
10. МНИПИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.mnipi.ru/products.php4?group=6&device=4>.

## ОЦЕНКА ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ВЕЛОМАРШРУТА ДО И ПОСЛЕ СОЗДАНИЯ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОГОРСКА

Галышев А.Б., Аракелян С.Г.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
Москва, e-mail: alexborr@yandex.ru

Урбанизация – один из глобальных демографических трендов современного общества. Однако развитие данного процесса создает немало экологических и социальных проблем, в том числе связанных с развитием городского транспорта. Потому на данном этапе развития человеческой цивилизации все большую роль начинает играть концепция устойчивого развития городских агломераций. Одной из составных частей этой концепции является развитие велосипедного движения. При планировании городских транспортных систем необходимо учитывать обязательное наличие велотранспортной инфраструктуры. К городской велотранспортной инфраструктуре предъявляется ряд требований, среди которых важное место занимает ее спрямленность. Основным критерием оценки данного показателя является коэффициент приспособленности веломаршрута  $K_a$ . В зависимости от его величины условия движения на веломаршруте можно классифицировать как «наилучшие», «хорошие», «удовлетворительные» или «неудовлетворительные». Основными факторами, влияющими на величину критерия  $K_a$  являются общее количество мелких помех в пути (повороты, бордюры), интенсивность движения автомобилей или пешеходов, количество и тип перекрестков, причем наибольшую роль играют перекрестки, оснащенные светофорами. Но наибольший вклад может внести наличие специальных велодорожек, по которым запрещено движение прочих транспортных средств и пешеходов. В качестве примера приведен маршрут от МКР Чернево-2 до платформы Красногорская. Проведенные расчеты подтвердили, что создание велопешеходной дорожки на значительном по протяженности участке маршрута сделает его гораздо прямее и позволит значительно сократить время перемещения по нему велосипедистов.

**Ключевые слова:** велосипед, веломаршрут, велотранспортная инфраструктура, коэффициент приспособленности

## AN ESTIMATE OF THE SUITABILITY OF A BICYCLE ROUTE BEFORE AND AFTER THE CREATION OF CYCLING INFRASTRUCTURE ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KRASNOGORSK

Galyshev A.B., Arakeljan S.G.

Moskov automobile-road state technical university (MADI), Moscow, e-mail: alexborr@yandex.ru

Urbanization is one of the global demographic trends of modern society. However, the development of this process creates a lot of environmental and social problems, including those related to the development of urban transport. Therefore, at this stage of development of human civilization, the concept of sustainable development of urban agglomerations begins to play an increasingly important role. One of the components of this concept is the development of Cycling. When they are planning urban transport systems, it is necessary to take into account the mandatory availability of Bicycle transport infrastructure. A number of requirements are imposed on the urban Cycling infrastructure, among which its straightness occupies an important place. The main criterion for assessing this indicator is the coefficient of fitness of the cycle route  $K_a$ . Depending on its size, the conditions of movement on the cycle route can be classified as «best», «good», «satisfactory» or «unsatisfactory». The main factors affecting the value of the  $K_a$  criterion are the total number of small obstacles in the way (turns, curbs), the intensity of traffic of cars or pedestrians, the number and type of intersections, moreover, intersections equipped with traffic lights play the largest role. But the greatest contribution can be made by the presence of special Bicycle paths, which prohibit the movement of other vehicles and pedestrians. As an example, there is a route from the MD Chernevo-2 to the platform Krasnogorsk. The calculations have confirmed that the creation of a cycle track on a significant length of the route will make it much straighter and will significantly reduce the time of movement of cyclists on it.

**Keywords:** bicycle, bicycle route, cycling infrastructure, the coefficient of suitability

Процессы урбанизации и автомобилизации являются важной составной частью развития современного общества. С ними связаны многие положительные изменения в жизни людей. Но в то же время, они создают целый ряд серьезных рисков, угрожающих социальной стабильности, экономической эффективности и устойчивому развитию человеческой цивилизации. Загрязнение атмосферы, дорожные заторы и высокая смертность в ДТП негативно сказываются на качестве жизни и снижают потенциал

экономического роста. В связи с этим широкое развитие получили новые подходы к устройству городской транспортной инфраструктуры. Одним из них является развитие велосипедного движения. Велосипед является экологически чистым видом транспорта, помогает человеку укреплять здоровье, не дорог и доступен для всех слоев населения. Но для того, чтобы люди использовали велосипед в качестве транспортного средства, необходимо создавать специальную велотранспортную инфраструктуру [1].

Цель исследования: оценить изменение уровня качества веломаршрута от улицы Успенская до платформы Красногорская после создания на большей части его протяженности велопешеходной дорожки.

### Материалы и методы исследования

Принципы и критерий оценки приспособленности веломаршрута

Основными требованиями, предъявляемыми к городской велотранспортной инфраструктуре, являются:

- 1) безопасность;
- 2) спрямленность;
- 3) связность и непрерывность;
- 4) привлекательность;
- 5) комфортность [2].

По умолчанию принят тот факт, что основным критерием качества велотранспортной сети любого назначения является уровень ее безопасности. Он оценивается по специальной методике [3]. Но в условиях осуществления деловой поездки по городу немаловажное значение имеет также спрямленности каждого веломаршрута. По результатам оценки спрямленности каждого веломаршрута по отдельности можно оценить также уровень транспортной пригодности велотранспортной сети в целом. Критерием оценки спрямленности веломаршрута является коэффициент приспособленности веломаршрута  $K_a$ . Он определяется как отношение теоретического времени движения велосипедиста по идеальному веломаршруту такой же протяженности к фактическому времени движения велосипедиста по данному веломаршруту по методике, изложенной в [4]. Таким образом,  $K_a$  определяется по формуле

$$Ka = \frac{t_{TV}}{t_{FV}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $t_{FV}$  – фактическое время, затрачиваемое велосипедистом на преодоление веломаршрута с учётом задержек, с;  $t_{TV}$  – теоретическое время, затрачиваемое велосипедистом на преодоление веломаршрута в идеальных условиях, с.

Фактическое время, затрачиваемое велосипедистом на преодоление маршрута,  $t_{FV}$ , определяется по формулам

$$t_{FV} = t_{TV} + \Delta t_V, \quad (2)$$

$$\Delta t_V = \sum_{i=0}^m \tau_i \cdot c_i,$$

где  $\Delta t_V$  – суммарная продолжительность задержек, с которыми велосипедист сталкивается на веломаршруте при преодолении всевозможных препятствий, с;  $c_i$  – расчётная характеристика  $i$ -го препятствия на ве-

ломаршруте;  $\tau_i$  – удельная норма времени, затрачиваемого велосипедистом на преодоление  $i$ -го препятствия;  $m$  – общее число препятствий, встретившихся на веломаршруте.

Теоретическое время, затрачиваемое велосипедистом на преодоление маршрута в идеальных условиях,  $t_{TV}$ , определяется по формуле

$$\Delta t_V = \sum_{i=0}^m \tau_i \cdot c_i, \quad (3)$$

где  $D_j$  – длина  $j$ -го участка веломаршрута, м;  $V_{jTV}$  – теоретическая скорость движения велосипедиста на  $j$ -том участке веломаршрута, км/ч;  $n$  – количество участков веломаршрута, на которых продольный уклон отличается.

Теоретическую скорость движения велосипедистов определяют в зависимости от продольного уклона проезжей части. Поскольку рельеф исследуемого маршрута достаточно ровный, величину продольного уклона  $S$  можно считать приблизительно равной нулю. Следовательно величина  $V_{jTV}$  может быть принята равной 25 км/ч.

При движении по определенному маршруту велосипедист сталкивается с различными видами задержек: от обычных бордюров, где нужно всего лишь на несколько секунд притормозить, до длинных подземных переходов, где необходимо спешиваться. Экспериментальные наблюдения и социологические опросы показали, что велосипедист охотнее будет пользоваться второстепенными улицами со спокойным движением, чем главными улицами с оживленным движением и большим количеством опасных перекрестков. Также велосипедист может легко преодолевать жилые зоны и места рекреации, где автомобиль либо совсем не может проехать, либо его движение крайне затруднено. В зависимости от величины  $K_a$  условия передвижения по веломаршруту можно классифицировать следующим образом:

– наилучшие ( $K_a > 0,55$ ): велосипедист движется в спокойных условиях, вдали от основных автомагистралей, редко пересекая перекрестки; часть маршрута может проходить в зоне рекреации, а лучше – по специальным велосипедным дорожкам и велополосам, где велосипедист может двигаться без помех;

– хорошие ( $0,4 < Ka < 0,55$ ): на веломаршруте отсутствуют специальные велотранспортные сооружения, однако в целом велосипедист движется по участкам улично-дорожной сети со спокойным движением, а перекрестки в основном оборудованы нерегулируемыми переходами;

– удовлетворительные ( $0,25 < Ka < 0,4$ ): на веломаршруте отсутствуют специальные



велотранспортные сооружения, велосипедист значительную часть пути вынужден перемещаться вдоль крупных магистралей с оживленным движением, пересекая крупные перекрестки, оборудованные светофорами, что значительно замедляет движение; – неудовлетворительные ( $K_a < 0,25$ ): на веломаршруте отсутствуют специальные велотранспортные сооружения, велосипедист в основном перемещается вдоль крупных магистралей в общем потоке с автотранспортом, вынужден пересекать крупные транспортные развязки, оборудованные не только светофорами, но и подземными или надземными переходами, непригодными для движения велосипедистов; к этой же категории относятся веломаршруты, которые пересекают особенно серьезное препятствие, например реку или железную дорогу.

Как показывают проведенные исследования, различные факторы влияют на значительные величины  $K_a$  следующим образом.

1. Мелкие препятствия, на преодоление которых велосипедист затрачивает лишь несколько секунд (бордюры, повороты), практически не оказывают влияния на величину коэффициента приспособленности. Даже при резком увеличении их количества на маршруте величина  $K_a$  меняется незначительно. Однако, при этом может резко упасть уровень безопасности велосипедного движения, так как наиболее частым дорожно-транспортным происшествием с участием велосипедиста является обычное падение с велосипеда. Такие аварии плохо поддаются учету, поскольку велосипедисты, как правило, могут самостоятельно продолжить движение, а других участников данных происшествий нет. Но тем не менее, падение с велосипеда может привести к тяжелым травмам, потому при проектировании веломаршрута рекомендуется делать его по возможности прямым и без искусственных неровностей, избегать крутых подъемов и спусков.

2. Изменение числа автомобилей и пешеходов, попадающих каждые 100 метров при совместном движении, может оказать заметное влияние на величину  $K_a$ . Однако это влияние целиком и полностью зависит от протяженности соответствующего участка веломаршрута: чем он длиннее, тем сильнее оно проявляется. При этом совместное движение с пешеходами оказывает заметно большее влияние на замедление скорости велосипедистов. Это означает, что велосипедисту значительно проще объезжать припаркованные вдоль маршрута его движения автомобили, чем маневрировать среди плотного потока пешеходов, двигающихся с малой скоростью. Однако при этом, уро-

вень безопасности движения велосипедиста на проезжей части значительно ниже, чем в зонах, свободных от автомобильного транспорта.

3. Перекрестки оказывают на значение величины  $K_a$  куда более заметное влияние, чем перегоны; при этом с точки зрения экономии времени их лучше делать нерегулируемыми. Но, с другой стороны, наличие таких перекрестков самым негативным образом сказывается на уровне безопасности велосипедистов и других участников дорожного движения. Наличие светофора на перекрестке позволяет резко повысить уровень безопасности, но приводит к большим потерям времени, что сразу же резко снижает величину  $K_a$ . Таким образом, несколько перекрестков со светофорным регулированием могут сильно тормозить велосипедистов и сделать неудовлетворительными условия их движения даже на прямом с виду участке дороги. Но наибольшей проблемой для велосипедистов являются крупные подземные и надземные переходы, где зачастую нет условий для их движения (приходится спешиваться) и даже часто нет пандуса (большие потери времени на преодоление лестниц). Поскольку на данных участках велосипед может двигаться только со скоростью пешехода, рекомендуется всячески избегать их при проектировании городских веломаршрутов.

4. Таким образом, лучшим вариантом решения транспортных проблем на веломаршрутах является создание специальных велотранспортных сооружений, отделенных от проезжей части и от пешеходов [5]. К данным сооружениям относятся полностью изолированные велодорожки или совмещенные с проезжей частью или тротуаром велополосы. Выбор типа велотранспортного сооружения на конкретном участке улично-дорожной сети зависит от интенсивности движения велосипедов, автомобилей или пешеходов. Если при малых скоростях движения целесообразнее прокладывать различные типы велополос или организовывать совместное движение велосипедистов с автомобилями или пешеходами, то на участках УДС с высокими скоростями движения необходимо прокладывать изолированные велодорожки.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В качестве примера был рассмотрен веломаршрут в городе Красногорске от дома № 24 по улице Успенская (МКР Чернево-2) до ж/д платформы Красногорская. Традиционный маршрут протяженностью примерно 3,1 км проходит через МКР Чернево-2, Губайлово-2 и по улице 50-лет Октября, пре-

имущественно по автомобильным дорогам с низкой интенсивностью движения. Базовую скорость велосипеда следует принять равной 25 км/ч. Итоговая оценка величины  $K_a$  показала, что она составляет 0,48. То есть веломаршрут достаточно удобен и относится к категории «хорошие». Однако данная величина все же не до конца обеспечивает транспортные потребности населения МКР Чернево-2, в частности велосипедистов. Потому общественностью уже давно предлагалось усовершенствовать данный маршрут. Это и было сделано руководством города Красногорска в ноябре 2018 года, причем ставка была сделана на модернизацию пешеходной инфраструктуры. Велопешеходная дорожка, проложенная через Опалиховский лесопарк, позволяет значительно сократить время в пути и увеличить уровень безопасности веломаршрута, полностью изолировав велосипеды от автомобилей на большей части его протяженности [6]. Внешний вид велопешеходной дорожки показан на рисунке.



*Велопешеходная дорожка  
через Опалиховский лесопарк*

Величина  $K_a$  после внедрения вышеописанных усовершенствований составит 0,64. Таким образом, маршрут сразу же попадает в категорию «наилучшие». Это означает, что его можно использовать для поездок с самыми различными целями, прежде всего – для поездок на работу, так как именно для них время в пути является важнейшим фактором. Полное время в пути для разных видов транспорта составит:

- для автомобиля без учета пробок – 11 минут;
- для автомобиля с учетом пробок – 15 минут;
- для общественного транспорта – 39 минут;
- пешком – 29 минут;
- на велосипеде маршрут 1 – 16 минут;

– на велосипеде маршрут 2 – 10,8 минут.

Как видно из результатов расчета, фактическое время движения велосипеда по маршруту 1 с базовой скоростью значительно меньше, чем время движения общественного транспорта, но при этом, превышает время движения автомобиля, даже с учетом пробок. При движении же по маршруту 2 велосипед становится самым быстрым средством передвижения в городе.

### Заключение

В данной статье рассмотрена методика оценки спрямленности велосипедных маршрутов и на ее основе предложена их классификация. Далее по данной методике проведена оценка эффективности веломаршрута в городе Красногорске, потянувшегося от дома № 24 по улице Успенская (МКР Чернево-2) до ж/д платформы Красногорская. Традиционный маршрут проходил по жилым улицам по одним дорогам с автомобилями и отнимал у велосипедиста достаточно много времени. Однако, создание велопешеходной дорожки через Опалиховский лесопарк позволяет значительно сократить время передвижения на данном маршруте и делает велосипед самым быстрым средством передвижения даже в ситуации, когда транспортные заторы в городе отсутствуют. Кроме того, величина  $K_a$  после создания качественной велопешеходной дорожки увеличилась на четверть, что позволило занести получившийся веломаршрут в разряд «наилучшие». И наконец, полное отделение велосипедного движения от автомобильного позволяет значительно повысить уровень его безопасности. Таким образом, создание велопешеходной дорожки в Опалиховском лесопарке можно считать эффективным мероприятием.

### Список литературы

1. Евсеева А.И. Мониторинг велосипедного трафика в условиях города // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 64. С. 82–108.
2. Галышев А.Б. Обоснование необходимости развития велосипедного движения в крупных городах // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2013. № 3. С. 102–106.
3. Шашина Е.В. Разработка научно-методических основ оценки надёжности водителя автобуса в условиях возникновения конфликтных и чрезвычайных ситуаций: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М., 2014. 20 с.
4. Шелмаков П.С., Шелмаков С.В. Методика оценки эффективности веломаршрута // Международный научный исследовательский журнал. 2013. № 9–1 (16). С. 131–134.
5. Руководство по проектированию городских улиц и дорог RASt 06. Научно-исследовательское общество по дорогам и транспорту. Кельн: Рабочая группа по проектированию дорог FGSV, 2006. 138 с.
6. В Красногорске открыли пешеходную дорожку через лес длиной более 1,5 километров // РИАМО: веб-сайт. Красногорск, 2018. Дата обновления: 14.11.2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://krasnogorskriamo.ru/article/216973/v-krasnogorske-otkryli-peshehodnuyu-dorozhku-cherez-les-dlinoj-bolee-1-5-kilometrov.xl> (дата обращения: 18.11.2019).

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ВЛАЖНОСТЬЮ В ЛАБОРАТОРИИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ СРЕДСТВ

Губанова А.А., Кислов К.В., Андрусик Л.В.

*Донской государственный технический университет (ДГТУ), Ростов-на-Дону,  
e-mail: anatoliya81@mail.ru*

В статье произведена попытка создания прототипа системы, которая будет отслеживать постоянство температуры и влажности окружающей среды и поджигаемых материалов в пожарной лаборатории при тестировании пожарных извещателей. Целью работы является повышение эффективности испытаний пожарных извещателей при тестовых пожарах за счет требуемой постоянной поддерживаемой температуры и влажности на базе платформы Arduino и самонастраивающегося ПИД-регулятора. Предложена структура прототипа системы натурального объекта; учитывая сложность реализации настоящей системы, в представленном макете присущи некоторые допущения, однако, с его помощью возможно теоретическое представление о реальном технологическом процессе по поддержанию теплового режима. Приведен анализ результатов теоретических расчетов характеристик с подбором коэффициентов ПИД-регулятора и автоматический подбор коэффициентов самим ПИД-регулятором со встроенной функцией обучения. По своим конструктивным характеристикам система интеллектуального управления сушильной камерой в испытательной лаборатории противопожарных средств (в виде реализованного натурального макета) отвечает требованиям безопасности работы с ним, а недорогие и широкораспространенные средства автоматизации (элементная база), применимые в ней, позволяют говорить о возможности изготовления ее в качестве обучающего вспомогательного материала для учебных целей.

**Ключевые слова:** влажность, температура, ПИД-регулятор, Arduino, цифровой датчик

## INTELLIGENT TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL SYSTEM IN THE FIRE FIGHTING LAB

Gubanova A.A., Kislov K.V., Andrusik L.V.

*Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don, e-mail: anatoliya81@mail.ru*

The article attempts to create a prototype system that will monitor the constancy of temperature and humidity of the environment and ignited materials in a fire laboratory when testing fire detectors. The aim of the work is to increase the efficiency of testing fire detectors in test fires due to the required constant supported temperature and humidity based on the Arduino platform and a self-tuning PID controller. The structure of a prototype system of a natural object is proposed; Considering the complexity of the implementation of this system, some assumptions are inherent in the presented layout, however, with its help a theoretical idea of a real technological process for maintaining the thermal regime is possible. The analysis of the results of theoretical calculations of the characteristics with the selection of the coefficients of the PID controller and the automatic selection of the coefficients by the PID controller with an integrated learning function is presented. According to its design characteristics, the system of intelligent control of the drying chamber in the testing laboratory of fire-fighting equipment (in the form of a full-scale mock-up) meets the safety requirements for working with it, and the inexpensive and widespread automation tools (elemental base) that make it possible to talk about the possibility of manufacturing it in as educational support material for educational purposes.

**Keywords:** humidity, temperature, PID controller, Arduino, digital sensor

Если ссылаться на существующие статистические данные [1], то в Российской Федерации примерно 60% систем и средств противопожарной защиты на различного рода объектах находятся в неудовлетворительном состоянии, данный факт может вызвать огромные риски возникновения пожаров, и, как следствие, большого числа пострадавших. Поэтому, именно их обязательное тестирование и сертифицирование в специализированных научно-исследовательских лабораториях для точного определения и подтверждения технических характеристик противопожарных средств, заявленных производителем (допустимого значения риска оповещения пожара по действующим нормативам) может обеспечить работоспособность автоматических систем

и противопожарных извещателей, а соблюдение правил установки, настройки, эксплуатации и периодической проверки позволяют уменьшить вероятность негативных последствий от пожаров. Следует указать, что само тестирование пожарных извещателей в научной лаборатории должно обеспечивать вероятность того, что продукты распада горения способны добраться до чувствительного элемента пожарного извещателя, как бы это происходило, в реальных условиях пожара. Также важным является то, что при тестировании всех пожарных датчиков должны быть воспроизведены равные условия (без малейших отклонений температурных и влажностных факторов) для получения точной информации о полученных тестовых измерениях.



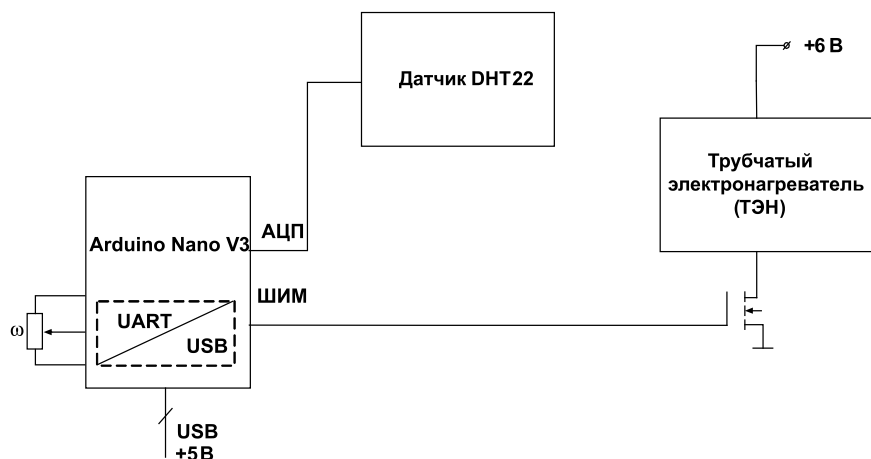


Рис. 1. Структура системы

### Цель исследования

Для того, чтобы тестовые пожары в различные дни (жаркие, холодные, влажные, сухие) имели одинаковые условия при исследовании пожарных извещателей, в помещении должна поддерживаться постоянная температура и влажность и сжигаемые материалы должны иметь требуемую влажность (для точности повторяемых экспериментов), т.е. все различные пожарные датчики, тестируемые в разное время (не только суток, но и сезонное) по ГОСТ должны иметь равные условия при испытаниях. Для успешного тестирования того или иного образца пожарных извещателей в лаборатории необходимо поддерживать не только температуру (23–28 °С), атмосферное давление (735–780 мм рт. ст.), относительную влажность (30–80 %), но и поддерживать равные условия хранения самого испытуемого материала. Согласно ГОСТ Р53325-2009 испытуемый материал (хлопковые шнуры, древесные палочки различных пород дерева, фитили, пенопласт и мн. др.) должны иметь влажность не более 5%. Для решения данной проблемы на площади лаборатории имеется сушильная камера, в которой поддерживается необходимая температура, позволяющая удалять излишки влаги путем испарения.

Поэтому, в данной статье показана попытка создания системы автоматического управления сушильной камерой в испытательной лаборатории противопожарных средств в виде действующего макета (прототипа) существующей сушильной камеры. Учитывая сложность реализации системы для натурального объекта [2], макет будет иметь существенные допущения, однако, с его помощью будет полностью воспроиз-

веден технологический процесс по поддержанию теплового режима.

### Материалы и методы исследования

Макет, имитирующий работу сушильной камеры, в которой происходит сушка компонентов, используемых в тестовых пожарах состоит из ПК, на котором установлено программное обеспечение Arduino IDE и аппаратной части, которая реализована на микроконтроллере Arduino NanoV3, установленного на материнскую плату. Задание температуры в системе происходит за счет потенциометра [3], нагрев камеры имитируется с помощью двух ламп накаливания, а измерение температуры и влажности производится с помощью цифрового датчика температуры и влажности DHT22, а управление ламп накаливания происходит с помощью ШИМ-сигнала через силовой транзистор IRF5305s.

На основании предложенной структуры системы был разработан макет, имитирующий работу сушильной камеры (рис. 3).

Реализация работы. Для начала функционирования системы необходимо на ПК запустить программное обеспечение Arduino IDE вкладку «Плоттер по последовательному соединению» (данная вкладка отвечает за отображение графиков). Далее с помощью регулятора температуры выставляем требуемую температуру (зеленый график), параметры температуры самой сушильной камеры (оранжевый график) тоже визуализируются на мониторе ПК. Фиолетовый график – это график, показывающий уровень мощности, который в данный момент времени выделяется на нагревательном элементе, т.е. на лампах накаливания. Как только желтый график

начнет сравниваться с уровнем желтого, в этот момент начнет происходить корректировка уровня мощности и фиолетовый график начнет уменьшаться. Управление температурой осуществляется с помощью регулятора, который имеет автоматическую настройку, т.е. при запуске системы заданные значения в последующем корректируются под требуемые в автоматическом режиме. При достижении значения требуемой температуры, начинает происходить падение мощности нагревателя и лампы накаливания начинают угасать. В этот период происходит перерегулирование (однократно), в этот момент система сама определяет оптимальные коэффици-

енты, которые должны быть при нагреве и охлаждении. В тот момент как лампы накаливания погасли (фиолетовый график мощности оказывается в нуле), начинается процесс охлаждения, тогда желтый график температуры также начинает понижаться и дойдя до требуемой температуры, начнется процесс регулирования температуры (автоматически ПИД-регулятор «подсчитывает» коэффициенты и позволяет точно держать заданную температуру [4]) и после этого приступает к регулированию: начинается подъем мощности (лампы накаливания начинают светиться, яркость повышается) и происходит рост мощности в виде синусоиды.

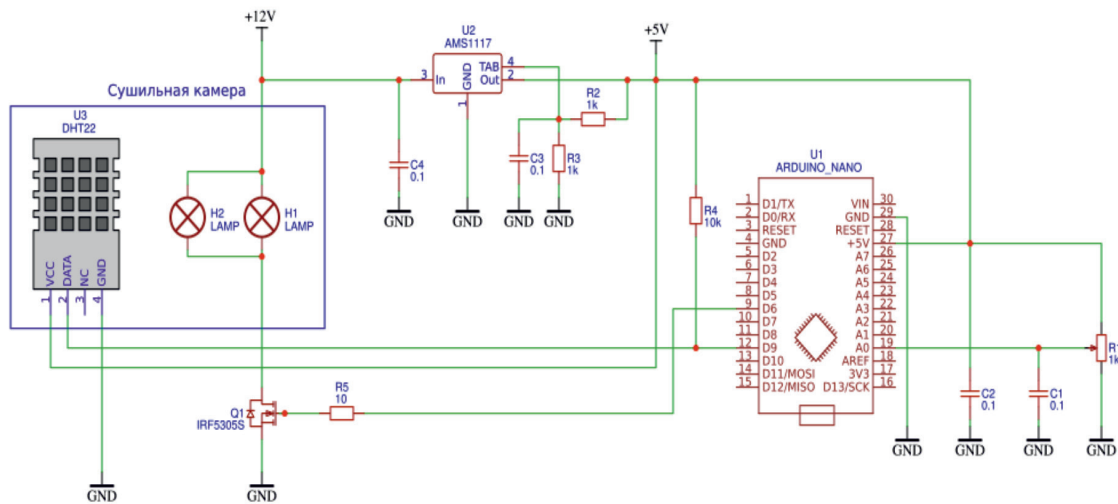


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная



Рис. 3. Готовый макет



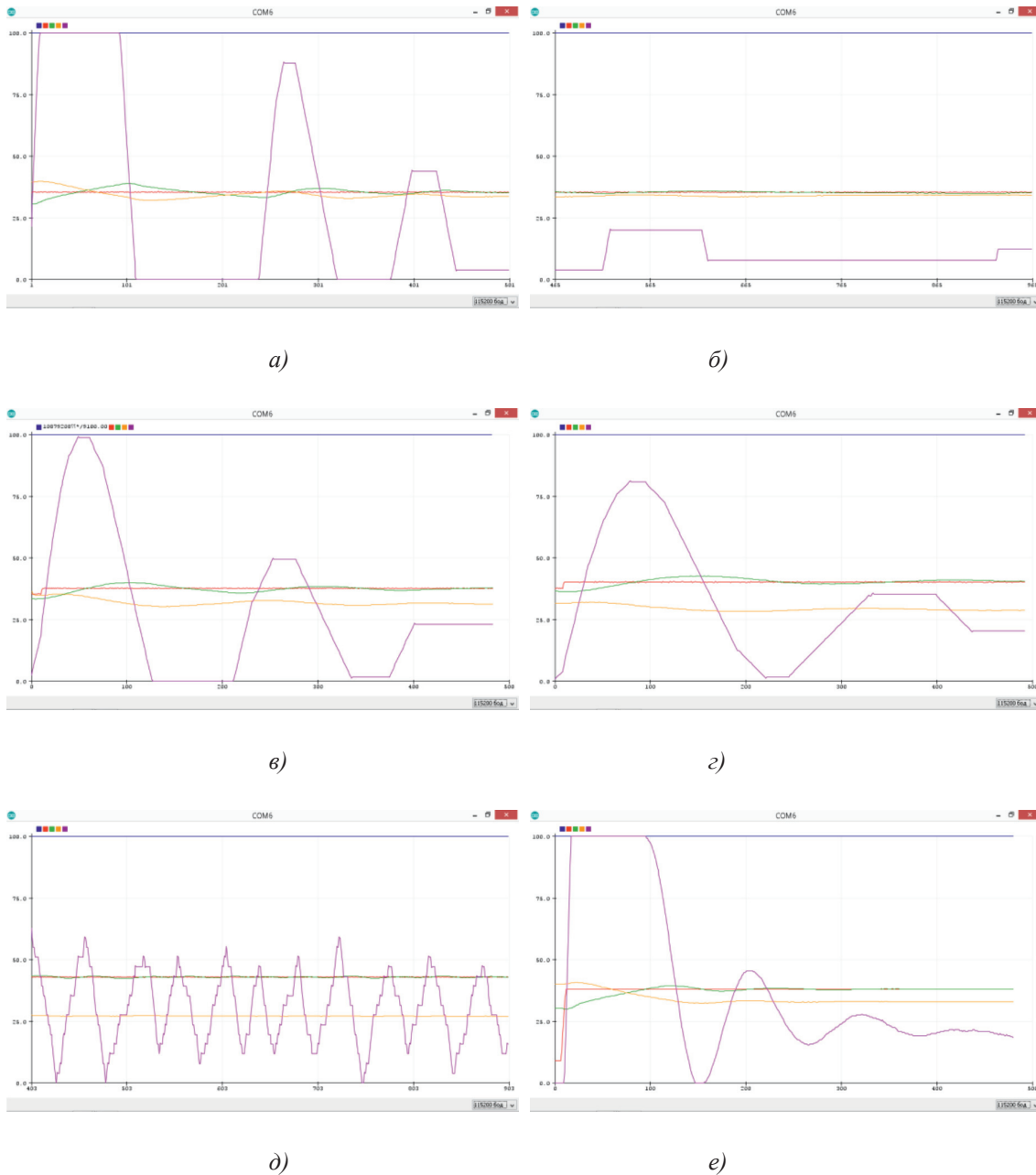


Рис. 4. Примеры теоретически рассчитанных коэффициентов системы (без корректировки по теоретическим расчетам) а-д) и коэффициенты с функцией обучения в ПИД-регуляторе

### Результаты исследования и их обсуждения

Настройка ПИД-регулятора представляет из себя достаточно трудоемкую задачу [5], требующую некоторого опыта. В нашем случае путем варьирования коэффициентов регулятора, на графиках по расчетным моделям показаны не устойчивый температурный режим (рис. 4, а-д) и только автоматическая настройка ПИД регулятора

показала приемлемый устойчивый переходной процесс сушильной камеры (рис. 4, е). В данном случае ПИД-регулятор применен для того, чтобы достичь желаемых показателей качества в переходном и установившемся процессах обычной настройкой коэффициента усиления системы, не прибегая к динамическим преобразованиям сигнала.

На графиках выведены результаты теоретических расчетов характеристик с подбором коэффициентов (рис. 4, а-д); после

этого был изменен выходной сигнал, выведенный на регулировочный элемент. За счет этого получили наиболее приемлемый отклик переменной, отвечающей за технологический процесс, далее включился автоматический подбор самим ПИД-регулятором со встроенной функцией обучения (рис. 4, е) и процесс стал устойчивым.

#### Выводы

Предложенная в статье интеллектуальная система управления температурой и влажностью в лаборатории противопожарных средств, реализованная в виде натурного макета позволит изучить и понять технологический принцип работы реального объекта – сушильной камеры. Все представленные прототипные данные со-

ответствуют реальному процессу и имеют устойчивый характер работы

#### Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года) (редакция, действующая с 31 июля 2018 года) Ст. 83 п. 6 [http://Consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699](http://Consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699) (дата обращения: 21.10.2019).
2. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – 92 с.
3. Немировский А.Е. Электроника : учеб. пособие / А.Е. Немировский [и др.] – Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 200 с.
4. Борисевич А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А.В. Борисевич. – М.: Инфра-М, 2014. – 200 с.
5. Программирование на СИ#: Учебное пособие / Медведев М.А., Медведев А.Н., – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 64 с.

## БИОРЕМЕДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Евстигнеева Ю.В., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
Москва, e-mail: y.evst\_tb@mail.ru*

Рассмотрены рекомендуемые отраслевым дорожным методическим документом ОДМ 218.8.005-2014 типы локальных очистных сооружений на автомобильных дорогах различных категорий. Указаны причины, по которым их применение на улично-дорожной сети населенных пунктов нецелесообразно. Определены требования, которым должны соответствовать локальные очистные сооружения на автомобильных дорогах. Изучение ряда зарубежных и отечественных публикаций позволило выявить перспективные технологии очистки поверхностных сточных вод с улично-дорожной сети населенных пунктов. Это технологии, основанные на биоремедиации, то есть на использовании метаболического потенциала биологических объектов (растений, микроорганизмов и других организмов). Основанные на этих технологиях локальные очистные сооружения для очистки поверхностных стоков с улично-дорожной сети населенных пунктов уже нашли применение во многих странах – США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Китае, ряде европейских стран. Рассмотрены основные типы локальных очистных сооружений, основанных на биоремедиационных технологиях, которые применяют на улично-дорожной сети населенных пунктов. Приведена сравнительная оценка эффективности очистки поверхностных сточных вод на рассмотренных типах локальных очистных сооружений. Показаны проблемы, возникающие при эксплуатации локальных очистных сооружений в умеренном климате, и пути их решения.

**Ключевые слова:** автомобильная дорога, поверхностные сточные воды, биоремедиация, биофильтрационный склон, биодренажная канава, дождевой сад

## BIOREMEDIATION TECHNOLOGIES FOR RUNOFF TREATING FROM THE ROAD NETWORK OF SETTLEMENTS

Evstigneeva Yu.V., Trofimenko Y.V., Evstigneeva N.A.

*Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Moscow,  
e-mail: y.evst\_tb@mail.ru*

In the article the types of on-site runoff treatment plants on roads of various categories, recommended by the industry road guidance document (ODM 218.8.005-2014), are considered. The reasons of impractical use of these treatment plants on the road network of settlements are indicated. The requirements for on-site treatment plants on roads are defined. Foreign and domestic publications are studied. This made it possible to identify promising surface runoff treatment technologies from the road network of settlements. These technologies are based on bioremediation, namely on using of metabolic resources of biological objects (plants, microorganisms and other organisms). With the help of such technologies in on-site treatment plants for surface runoff treatment from the road network of settlements are used in many countries – the USA, Canada, Australia, New Zealand, China, some European countries. The main types of on-site treatment plants, based on bioremediation technologies, which are used on the road network of settlements, are considered. A comparative assessment of the efficiency of surface runoff treatment plants in the studied types of on-site treatment plants is given in the article. The problems arising from the exploitation of on-site treatment plants in temperate climate and ways how to solve them are shown.

**Keywords:** road, surface runoff, bioremediation, filter strip, bioswale, rain garden

Эксплуатация автомобильных дорог наряду с позитивным социально-экономическим эффектом сопровождается негативным воздействием на компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, водные объекты, почвенный покров и грунты. Одним из значимых источников загрязнения поверхностных и подземных вод, а также почв является поверхностный сток с дорожного полотна автомобильных дорог [1, с. 30], содержащий загрязняющие вещества в концентрациях, значительно превышающих предельно допустимых концентрации, установленные для вод водных объектов (табл. 1).

С целью минимизации негативного воздействия автомобильной дороги

на поверхностные и подземные воды, а также земельные ресурсы и почвенный покров в российских нормативных правовых актах (обязательных к исполнению) и отраслевых дорожных методических документах (имеющих рекомендательный характер) для предотвращения сбросов неочищенных или недостаточно очищенных вод показано устройство очистных сооружений. В Водном кодексе РФ [4, статья 65] особо оговаривается наличие очистных сооружений в границах водоохраных зон. Автомобильные дороги, как и все хозяйственные и иные объекты, расположенные в указанных зонах, должны быть оборудованы сооружениями и системами «для отведения (сброса) сточных вод в централизованные системы

водоотведения ..., если они предназначены для приема таких вод» [Там же] либо локальными очистными сооружениями (далее – ЛОС), обеспечивающими очистку сточных вод, исходя из наиболее жестких нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (см. табл. 1). Поскольку поверхностные сточные воды имеют характерные особенности, «отличающие их от других категорий сточных вод (периодичность поступления, значительные колебания качественного и количественного состава, одновременное присутствие широкого спектра загрязняющих веществ)» [5, с. 17], то их непосредственное отведение в централизованные системы для последующей очистки на традиционных очистных сооружениях круглогодичного действия является нецелесообразным (даже при их наличии). ОДМ 218.8.005-2014 [6, с. 4] рекомендует поверхностные стоки с территорий автомобильных дорог в пределах водоохранных зон подвергать очистке на ЛОС, максимально приближенных к источникам загрязнения. Выбор технологической схемы очистки, а также конструкции ЛОС зависит от качественной и количественной характеристики сточных вод. В табл. 2 представлены ЛОС, рекомен-

дуемые ОДМ 218.8.005-2014 [6, с. 19–78] для сооружения на автомобильных дорогах в зависимости от категории последних.

С одной стороны, эти рекомендации могут быть распространены и на улично-дорожную сеть (далее – УДС) городов и других населенных пунктов, если воспользоваться наиболее часто применяемым соответствием категорий автомобильных дорог, переходящих в УДС на территории населенных пунктов (табл. 3).

С другой стороны, есть целый ряд возражений по их применению на УДС населенных пунктов. Во-первых, практически все рекомендуемые ЛОС требуют достаточных свободных площадей для размещения, а их внешнее оформление не гармонирует с архитектурной средой поселений (рис. 1). Во-вторых, на некоторых возводимых на автомобильных дорогах ЛОС (рис. 1, г – е) применяют высшую водную растительность (далее – ВВР), высаженную в естественный или искусственный водоем для обеспечения условий ее произрастания. Однако «постоянное присутствие застойной воды в зарослях ВВР может способствовать [появлению неприятных запахов и] бурному развитию насекомых (комаров, мошек и т.д.), что недопустимо в условиях городской среды» [8, с. 127].

Таблица 1

Концентрации некоторых веществ в поверхностном стоке с автомобильных дорог, мг/дм<sup>3</sup> (по данным российских исследований) [2, с. 23; 3]

Загрязняющие вещества	Дождевой сток		Талый сток		ПДК <sub>хп,кб</sub> <sup>1)</sup>	ПДК <sub>рх</sub> <sup>2)</sup>
	диапазон	среднее	диапазон	среднее		
Взвешенные вещества	174...2700	1437	1400...3000	2900	3)	4)
Нефтепродукты	0,74...30	15,3	10...60	35	0,3	0,05
Свинец	0,28...0,3	0,29	0,28...0,31	0,3	0,01	0,006/0,01
Цинк	0,3...0,7	0,5	0,6...0,8	0,7	1	0,01/0,05
Медь	0,01...0,1	0,055	0,01...0,1	0,055	1,0	0,001/0,05

Примечания к табл. 1.

<sup>1)</sup> Приведены ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по ГН 2.1.5.1315-03, за исключением ПДК взвешенных веществ.

<sup>2)</sup> Приведены ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, утвержденные Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552, для металлов в знаменателе приведены ПДК для морской воды.

<sup>3)</sup> Согласно СанПиН 2.1.5.980-00 при сбросе сточных вод в водный объект содержание взвешенных веществ в его контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25 мг/дм<sup>3</sup> – для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и более чем на 0,75 мг/дм<sup>3</sup> – для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест. Для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/дм<sup>3</sup> природных взвешенных веществ, допускается увеличение их содержания в воде в пределах 5%.

<sup>4)</sup> При сбросе сточных вод содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) водных объектов рыбохозяйственного значения не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25 мг/дм<sup>3</sup> – для водных объектов высшей и первой категорий; более чем 0,75 мг/дм<sup>3</sup> – для водных объектов второй категории.



В-третьих, анализ отечественных публикаций, выполненный в [1], позволил выявить «низкую эффективность введенных в действие на автомобильных дорогах локальных очистных сооружений, предназначенных для очистки поверхностных стоков» [Там же, С. 30], в силу следующих причин:

- ошибок в проектировании и строительстве;
- нарушений обслуживающим персоналом технической эксплуатации;
- несоблюдения сроков планово-предупредительного ремонта.

Цель исследования: изучение зарубежного и отечественного опыта в части при-

менения для очистки поверхностных стоков с автомобильных дорог ЛОС, отвечающих следующим требованиям:

- экологичность строительства и эксплуатации;
- высокая эффективность очистки стоков в теплый и холодный периоды года;
- экономичность (низкая стоимость) строительства и эксплуатации;
- простота содержания сооружения, не требующая высокой квалификации обслуживающего персонала;
- органичность и гармоническая связь с урбанизированным ландшафтом.

Таблица 2

Рекомендуемые локальные очистные сооружения (ЛОС) на автомобильных дорогах  
[Приводится по: 7, с. 81]

Вид ЛОС	Применяемые методы очистки	Категория автомобильных дорог
Простейшие	Механические	III и ниже
Пруды отстойники каскадного типа:	физико-химические, биологические	III – IV
1 или 2-х каскадные		
2-х и более каскадные		
Гидробиологические площадки	Механические, физико-химические, биологические	III и выше
Сборные сооружения модульного типа	Механические, физико-химические	I – IV
Очистные сооружения индивидуального проектирования из сборного и монолитного железобетона	Механические, физико-химические	I
Модульные станции полной заводской готовности	Механические, физико-химические	I – IV
Очистные сооружения индивидуального проектирования кассетного типа (применяются на мостовых сооружениях)	Механические, физико-химические	I – II
Фильтрующий патрон (для очистки поверхностных стоков с мостов)	Механические, физико-химические	I – III

Таблица 3

Соответствие категорий автомобильных дорог, переходящих в УДС на территории населенных пунктов [7, с. 81–82]

Класс, категория автомобильной дороги	Категория дорог и улиц населённого пункта	
Автомобильная магистраль (IA)	Городская автомобильная магистраль (магистральная городская дорога 1 класса с расчётной скоростью 130 км/ч)	
Скоростная автомобильная дорога (IB)	Городская скоростная автомобильная дорога (магистральная городская дорога 1 класса с расчётной скоростью 110 или 90 км/ч)	
	Магистральная улица общегородского значения 1 класса	
Обычные автомобильные дороги	IV	Магистральная городская дорога 2 класса
		Магистральная улица общегородского значения 1 класса
	III	Магистральная улица общегородского значения 2 класса
		Магистральная улица общегородского значения 3 класса
	II	Магистральная улица общегородского значения 3 класса
		Магистральная улица районного значения
I	Улицы и дороги местного значения	
	Основные улицы сельского поселения	
V	Улицы и дороги местного значения	
	Местные улицы и дороги сельского поселения	

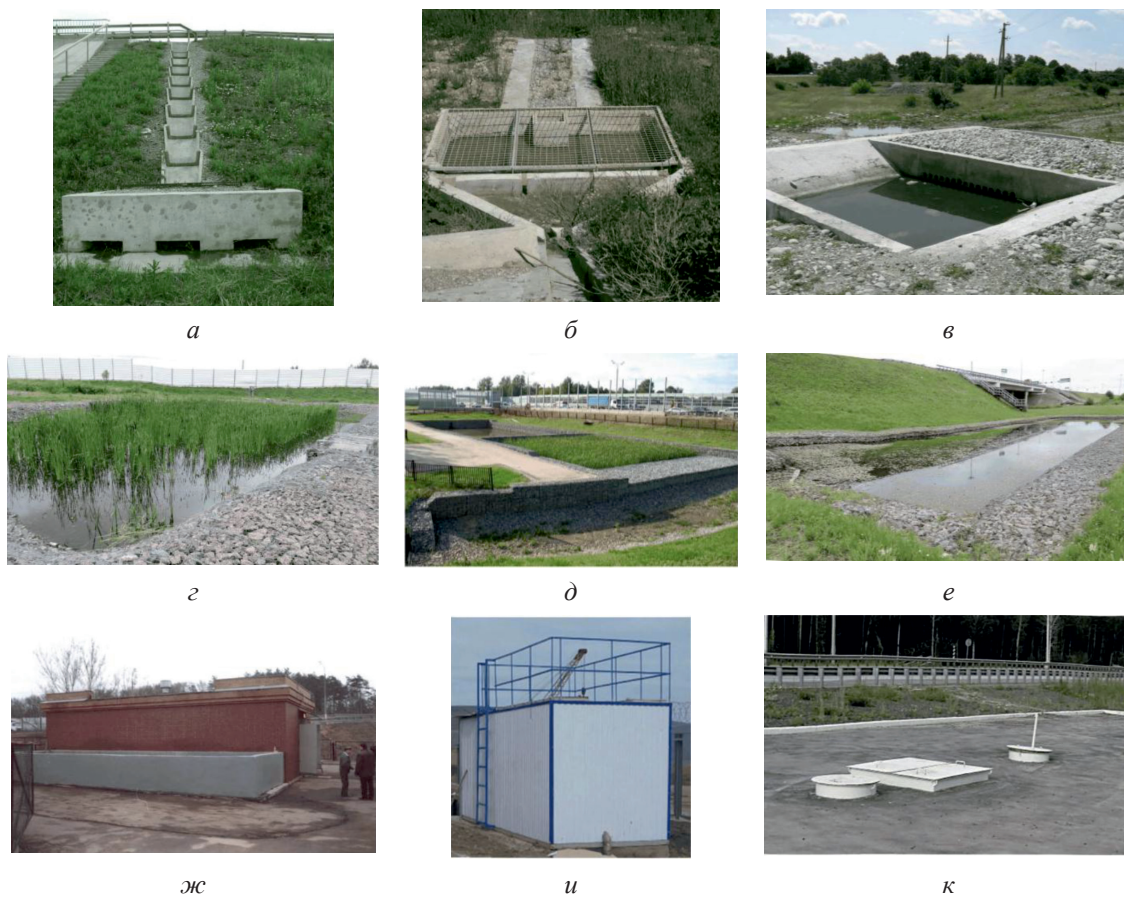


Рис. 1. Некоторые типы ЛОС, применяемые на автомобильных дорогах [6]: а – простейшее очистное сооружение со щебеночной загрузкой; б – простейшее очистное сооружение с отстойником и щебеночной загрузкой (вид сверху); в – простейшее очистное сооружение с отстойником и щебеночной загрузкой (вид сбоку); г – пруд, засаженный высшей водной растительностью; д – пруд-отстойник каскадного типа с использованием габионов; е – гидроботаническая площадка с устройством плавающих бонов из сорбирующего нефтепродукты материала; ж – общий вид очистного сооружения индивидуального проектирования; и – общий вид модульной станции глубокой очистки наземного расположения; к – общий вид станции глубокой очистки подземного расположения

### Материалы и методы исследования

Для исследования был осуществлен подбор публикаций по заявленной теме, находящихся в открытом доступе; а также соответствующих российских нормативных правовых актов и директив по управлению поверхностным стоком, действующих в ряде зарубежных стран. На основе изучения источников выполнен анализ существующих и перспективных ЛОС для очистки поверхностных стоков с автомобильных дорог.

### Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что заявленным требованиям наиболее полно отвечают ЛОС, в которых

использованы технологии биоремедиации, основанные на метаболическом потенциале биологических объектов – высших растений и микроорганизмов. Для населенных пунктов могут быть рекомендованы три основных типа сооружений: биодренажная канава, биофильтрационный склон, дождевой сад, используемые для водоотвода и очистки поверхностных стоков с УДС.

*Биодренажная канава* (рис. 2, а) представляет собой траншею небольшой глубины (до 1 м [5, с. 78]) с плотной посадкой растительности, имеющую небольшой продольный уклон для обеспечения стока поверхностных воды самотеком (оптимальный уклон – 2...3% [9, с. 66]) и пологий уклон откоса (не более 1 : 2...1 : 4 [9, с. 66; 10, с. 4.62; 11, с. 13]). Ширина основания

не должна быть более 2 м для предотвращения концентрации (сосредоточения) стока, но должна быть достаточной для облегчения скашивания растительности [10, с. 4.62]. Минимальная длина канавы – 30 м [10, с. 4.61]. Размещать данное ЛОС следует на открытой местности, избегая затенения – для стимулирования роста растительности; площадь водосбора не должна превышать 4 га [10, с. 4.61]. Сточные воды после очистки отводятся либо непосредственно по канаве, либо по дренажной трубе, которая прокладывается под ней.

Следует отметить, что в соответствии с требованиями СП 32.13330.2012 отведение поверхностных стоков по открытым канавам допускается лишь «для селитебных территорий с малоэтажной индивидуальной застройкой, поселков в сельской местности, а также парковых территорий с устройством мостов и труб на пересечениях с дорогами» [12, п. 7.1.10].

*Биофильтрационный склон* представляет собой ровную площадку с плотной высадкой газонной травы, имеющую незначительный продольный уклон (порядка 1% [13, с. 42]). Максимальная длина склона – 50 м [10, с. 4.61]. Требования к месту размещения и к площади водосбора аналогичны требованиям для биодренажных канав. Зачастую биофильтрационные склоны применяют не самостоятельно, а как первую (предварительную) ступень очистки перед другими ЛОС.

*Дождевой сад* представляет собой понижение рельефа, запроектированное для приема поверхностного стока, и засыпанное фильтрующей загрузкой (мощность слоя 0,5...1,0 м), в которую высажены влаголюбивые высшие растения с мощной корневой

системой. Площадь водосбора – не более 0,1 га [10, с. 4.61]. Рекомендуемая глубина зоны накопления сточных вод 0,1...0,3 м [9, с. 70; 10, с. 4.61]. Поступивший сток по санитарно-гигиеническим соображениям не должен находиться в зоне накопления сада свыше 24 ч. Поверхностные воды проходят через фильтрующую загрузку и либо инфильтруются в естественный грунт, либо отводятся по дренажной системе. Максимальное время прохождения поступившего объема стока через дождевой сад, включая зону накопления, – 72 ч [9, с. 70].

Сравнительная оценка эффективности рассмотренных сооружений, определяемая процессами, происходящими в ЛОС, и их интенсивностью, а также временем нахождения очищаемых вод в сооружениях, представлена в табл. 4.

Результаты выполненного исследования позволяют рекомендовать для использования на УДС населенных пунктов в качестве ЛОС дождевые сады. Однако эффективность их эксплуатации в условиях холодного климата затруднена по ряду причин: низких температур, промерзания грунта, короткого теплового периода года, обилия выпадающего снега [13, с. 47]. В связи с этим особую актуальность представляют выполненные в Пермском научном исследовательском политехническом университете (ПНИПУ) исследования, в результате которых [5, с. 56–96]:

1) предложен состав фильтрационной загрузки, позволяющий использовать дождевые сады в умеренном климатическом поясе как в теплый, так и в холодный периоды года:

- 10...20% (об.) низинного торфа;
- 20...40% (об.) природного цеолита;
- 50...70% (об.) песка мелкого строительного.



а



б

Рис. 2. Внешний вид ЛОС, в которых используются технологии биоремедиации: а – биодренажная канава [9, с. 69]; б – дождевой сад [Приводится по: 7, с. 89]



Таблица 4

Эффективность очистки на ЛОС с использованием биоремедиационных технологий [13, с. 46]

Сооружение	Эффективность удаления загрязняющих веществ и микроорганизмов					
	Взвешенные вещества	Биогенные элементы (N, P)	Тяжелые металлы	Нефтепродукты	Органические вещества	Бактерии
Биофильтрационные склоны	■	□	■	■	■	□
Биодренажные канавы	■	□	■	■	■	□
Дождевые сады	■	■	■	■	■	■

■ – высокая (~70...100%);

■ – средняя (~40...70%);

□ – низкая (~10...40%)



а

б

Рис. 3. Растения, рекомендованные для применения в дождевых садах умеренного климата [Приводится по: 7, с. 110]: а) ирис болотный; б) тростник обыкновенный

Введение в загрузку торфа и цеолита, обладающих сорбционными и ионообменными свойствами, позволяет использовать дождевой сад при околонулевых температурах. В лабораторном эксперименте показано, что при понижении температуры с +20°C до +2°C эффективность очистки от тяжелых металлов уменьшается лишь на 4,8...9,6%, а эффективность очистки от нефтепродуктов, наоборот, увеличивается на 24%;

2) экспериментально доказана перспективность фиторегенерации фильтрующей загрузки при использовании ириса болотного и тростника обыкновенного (рис. 3) – за счет частичного извлечения тяжелых металлов и нефтепродуктов из загрузки растениями и почвенными микроорганизмами (корневая система растений способствует развитию ризосферной биоты), а также за счет восстановления пропускной способности загрузки под действием процессов развития корневой системы растений. Следует отметить, что

отбор растений для изучения перспективности их применения в ЛОС проводился исследователями по следующим критериям: распространенность в умеренных широтах, влаголюбивость, мощность корневой системы, зимостойкость, неприхотливость в уходе.

Очевидно, что для увеличения эффективности очистки сточных вод и регенерации фильтрующей загрузки в дождевых садах целесообразно использовать консорциумы активных штаммов микроорганизмов-деструкторов. Наиболее перспективно комбинированное использование растений и ризосферных микроорганизмов (растительно-ризомикробных комплексов), однако подбор оптимальных (симбиотических) их сочетаний требует самостоятельного исследования.

#### Выводы

1. Обоснована актуальность разработки конструкций локальных очистных сооружений с использованием биоремедиационных



технологий для обработки поверхностного стока с УДС населенных пунктов.

2. Рассмотрены основные типы ЛОС с использованием биоремедиационных технологий для очистки поверхностных сточных вод.

3. Показана перспективность применения на улично-дорожной сети населенных пунктов для очистки поверхностных сточных вод дождевых садов.

4. Предложено для увеличения эффективности очистки сточных вод и регенерации фильтрующей загрузки использовать в дождевых садах растительно-ризомикробные комплексы.

#### Список литературы

1. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Актуальность задачи очистки поверхностного стока с дорожного полотна автомобильных дорог // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 2-3. С. 26–30.
2. Касаткин А.В. Разработка метода очистки поверхностного стока с проезжей части автомобильных дорог: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11; 05.23.04 / МАДИ (ГТУ). М., 2007. 150 с.
3. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_211155/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211155/) (дата обращения: 30.01.2020).
4. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 02.08.2019). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/) (дата обращения: 30.01.2020).
5. Шукин И.С. Очистка поверхностных сточных вод с применением фитофильтров: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.04 / Пермский нац. исслед. политехн. ун-т. Пермь, 2019. 177 с.
6. ОМД 218.8.005-2014. Методические рекомендации (указания) по содержанию очистных сооружений на автомобильных дорогах / Росавтодор. М., 2014. 97 с.
7. Методические рекомендации по организации водоотвода на улично-дорожной сети городов, не имеющих подземной (трубопроводной) ливневой канализации: отчет о НИР (заключ.) / ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ»; рук. Немчинов Д.М.; исполн.: Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А., Лобиков А.В., Муравьев А.В., Царьков И.С. М., 2019. 181 с.
8. Мелехин А.Г., Шукин И.С. Применение биоинженерных сооружений для очистки ливневых и талых вод с урбанизированных территорий // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2012. № 1. С. 122–132.
9. Stormwater Retrofit Guidance Manual. Philadelphia Water Department. URL: <https://www.phila.gov/water/PDF/SWRetroManual.pdf> (дата обращения: 31.05.2019).
10. On-site stormwater devices: description and standard design steps/ On-Site Stormwater Management Guideline. New Zealand Water Environment Research Foundation. Wellington, New Zealand. October 2004. URL: <https://ru.scribd.com/document/73716305/New-Zealand-On-Site-Stormwater-Management-Guideline-Water-Environment-Research-Foundation> (дата обращения: 29.01.2020).
11. Stormwater Guideline. ERB 322/ Water Security Agency. January 2014. URL: <http://www.saskh20.ca/DWBinder/erb322.pdf> (дата обращения: 29.01.2020).
12. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с изменениями № 1, 2). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200094155> (дата обращения: 29.01.2020).
13. Мелехин А.Г., Шукин И.С. Анализ существующих биоинженерных сооружений очистки поверхностного стока и возможности их применения в условиях Западного Урала // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2013. № 2. С. 40–50.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПУНКТА ЗАПРАВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ РАЗНЫМИ ВИДАМИ ТОПЛИВА

Жук И.А., Комков В.И.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),  
Москва, e-mail: zhukek@mail.ru*

В статье рассмотрена структура транспортных средств автомобильного парка Российской Федерации по видам используемых силовых установок и оценены перспективы развития транспортных средств, использующих альтернативные виды топлива. Проведена оценка требований к проектированию, размещению, а также пожарных и экологических требований к пунктам заправки транспортных средств. Получены данные о средних потерях жидкого моторного топлива из-за утечек, больших и малых дыханий. Приведены подходы и методы, позволяющие значительно снизить потери топлива от испарений при заполнении резервуаров и хранении в них жидкого моторного топлива. Определены основные проблемы несоответствия требованиям экологичности и безопасности пунктов заправки разными видами топлива и приведены инженерные и организационные способы решения этих проблем. Получены актуальные данные о количестве подключенных на данный момент, и ожидающих введения в эксплуатацию станциях зарядки электромобилей и станциях заправки транспортных средств, работающих на газовом топливе на территории Москвы. Приведены основные правила проведения мониторинга концентраций взрывоопасных веществ в воздухе на территории заправочных станций. Рассмотрены основные типы существующих станций зарядки, различия между ними и вариативность подключаемых разъемов. Также, в статье определены основные факторы, сдерживающие развитие и распространение комплексных пунктов заправки транспортных средств разными видами топлива (энергии) и перспективы увеличения численности подобных объектов.

**Ключевые слова:** комплексный пункт заправки, природный газ, электротранспорт, пожарная безопасность, экологическая безопасность

## IMPROVING THE ENVIRONMENTAL AND FIRE SAFETY OF A COMPLEX POINT OF REFUELING VEHICLES WITH DIFFERENT TYPES OF FUEL

Zhuk I.A., Komkov V.I.

*Moscow automobile and road construction state technical university (MADI), Moscow,  
e-mail: zhukek@mail.ru*

The article considers the structure of vehicles in the Russian automobile fleet by different types of engines and assesses the prospects for the development of vehicles using alternative fuels. The assessment of placement requirements, as well as fire and environmental requirements for vehicle filling stations was carried out. Data on average losses of liquid motor fuel due to leaks, large and small breaths were obtained. Approaches that allow significantly reducing fuel losses from evaporation when filling tanks and storing liquid motor fuel in them are presented. The main problems of non-compliance with the requirements of environmental requirements and safety of filling stations with different types of fuel are identified, and engineering and organizational methods for solving these problems are given. Current data on the number of electric vehicle charging stations already connected and waiting to be put into operation, as well as gas-fueled vehicle refueling stations on the territory of Moscow have been obtained. The basic rules for monitoring concentrations of explosive substances in the air at gas stations are given. The main types of existing charging stations, the differences between them and the variability of the connected connectors are considered. Also, the article identifies the main factors that hinder the development and spread of a comprehensive items of refueling vehicles with different types of fuel (energy) and the prospects for increasing the number of such objects.

**Keywords:** comprehensive items of refueling vehicles, natural gas, electric vehicles, fire safety, environmental safety

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», по состоянию на 1 января 2019 года размер автомобильного парка Российской Федерации составляет 51,8 млн единиц, что на 1,2 млн больше, чем на ту же дату 2018 года.

С ростом количества автомобильного транспорта, возрастает и количество автомобилей, работающих на отличных от бензинового и дизельного видах топлива. Так, на территории РФ, согласно данным ГИБДД на 1 января 2019 года было зарегистрировано 3,6 тысяч электромобилей, а на 1 июля того же года парк электро-

мобилей составлял уже 4,6 тысяч единиц. В таблице представлена структура транспортных средств по видам используемого топлива в 2018 году.

Действительно в настоящий момент доля транспортных средств с альтернативными видами топлива и энергоустановок не превышает 3% от общей численности парка. Однако Стратегия развития автомобильной промышленности России на период до 2025 года определяет перспективы развития автомобилестроения на ближайшие годы. Ее основными целями являются, в том числе, выведение на рынок продук-

тов с принципиально новыми свойствами в области электродвижения, автономного вождения, газомоторной техники, стимулирования спроса на них, организации послепродажного обслуживания и создание необходимой инженерной и транспортной инфраструктуры [2]. В долгосрочном прогнозе на период до 2036 года Минэкономразвития РФ в качестве одного из важнейших инструментов стимулирования экономического развития и повышения качества жизни населения так же рассматривается развитие и модернизация транспортной инфраструктуры.

(днем) скорость испарения нефтепродуктов в резервуаре увеличивается, что приводит к возрастанию давления и выходу паров топлива через клапан. Большое дыхание вызвано уменьшением газового пространства в резервуаре при заполнении его топливом. При этом большое количество паров топлива выходит через дыхательный клапан в атмосферу. Этот процесс актуален как при заполнении резервуаров для хранения топлива, так и при заполнении баков транспортных средств. Помимо вреда для окружающей среды, это не выгодно и с экономической точки зрения.

Доля транспортных средств по видам используемого топлива [1]

Транспортные средства по видам используемого моторного топлива	Доля в общем количестве транспортных средств, %
С возможностью использования природного (компримированного) или сжиженного нефтяного газа	2,90
С возможностью использования электродвигателей	0,04
С возможностью использования только бензина и дизельного топлива	97,06

Расположение станций исключительно для зарядки электромобилей или заправки автотранспортных средств, работающих на газовом топливе, не целесообразно из-за все еще достаточно низкого спроса. Поэтому, оптимальным вариантом является комбинирование их с обычными АЗС: создание комплексных пунктов заправки транспортных средств разными видами топлива или многотопливных автозаправочных станций с возможностью подзарядки электромобилей.

### Цель работы

Основной целью данной статьи является изучение предъявляемых требований пожарной и экологической безопасности к комплексным пунктам заправки транспортных средств разными видами топлива (энергии). Необходимо оценить перспективы и специфику создания таких комплексов на территории Российской Федерации.

### Материалы и методы исследования

Материалами исследований являются государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» [1]; Распоряжение об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности до 2025 года [2]; Свод правил 156.13130.2014 [3].

Наибольшую экологическую опасность для атмосферы вблизи АЗС представляют выбросы топлива из резервуаров при больших и малых дыханиях. Малые дыхания происходят при колебаниях температуры в течение суток. В теплое время

Для предотвращения малого дыхания чаще всего используют конструкции подземного хранения топлива, предотвращающие значительные перепады температур.

Для уменьшения потерь при большом дыхании используют следующие методы:

1) заполнение резервуара снизу под уровень находящегося в резервуаре продукта, что снижает потери на 30 – 40% по сравнению с наливом сверху;

2) установка на крыше резервуаров возвращающих адсорберов, в которые улавливается нефтепродукт, находящийся в паровоздушной смеси;

3) применение газгольдера, компрессора, насоса, возвращающего пары топлива обратно в резервуар;

4) использование резервуаров с плавающей крышей;

5) установка дисков-отражателей у дыхательного клапана.

Потери при заправке резервуаров:

– средние потери топлива при заполнении резервуара топливом составляют от 0,3% до 0,4% в год;

– средние годовые потери топлива при его хранении в резервуаре составляют 3–5%;

– испарение бензина из неплотно закрытого резервуара (1,2% вместимости в год);

– утечка топлива через неплотные соединения, пропускающие 2 капли/с (1,3 т/год).

На территории Москвы на данный момент находится около 200 станций для заправки транспортных средств газовым топливом. Основой пожарной и экологической безопасности на автомобильных газо-

наполнительных компрессорных станциях (АГНКС) и автомобильных газозаправочных станциях (АГЗС) является постоянный мониторинг за концентрациями газа, а также системы контроля герметичности резервуаров. Он осуществляется газосигнализаторами дозврывоопасных концентраций. Сигнализаторы должны быть работоспособны во всех климатических условиях, обладать функцией самотестирования, проходить регулярную проверку согласно руководству по эксплуатации, оснащены источниками бесперебойного электропитания [4]. Если разрешается обходиться без стационарных газосигнализаторов, то на регулярной основе, согласно установленному графику, следует проводить анализ воздушной смеси переносными аналогами для проверки взрывоопасной концентрации паров углеводородов в закрытых объемах технологических систем, где присутствие паров топлива не допускается. Расстановка датчиков сигнализаторов осуществляется в специальных местах и должна предотвращать возможность утечек природного газа из контейнеров для хранения топлива, трубопроводов и установленного на них оборудования. Также, в соответствии с требованиями пожарной безопасности необходимо соблюдать минимальные расстояния от АГЗС и АГНКС (как самостоятельных участков многотопливной АЗС) до зданий, сооружений и оборудования технологических систем АЗС (производственные и складские здания, линии электропередач, автомобильные дороги) [3]. Помимо этого, необходимо учитывать требования к огнестойкости зданий и сооружений на территории комплекса и требования к назначению зданий. Таким образом, запрещается в одном здании располагать помещение сервисного обслуживания пассажиров и водителей, и помещения для продажи товаров, содержащих легко воспламеняющиеся жидкости.

При проектировании многотопливных АЗС не допускается предусматривать:

- 1) одновременное нахождение на АЗС двух и более автоцистерн;
- 2) доставку СПГ автоцистернами, транспортные емкости (сосуды) которых не имеют вакуумной изоляции;
- 3) наполнение резервуаров жидким моторным топливом, СПГ или СУГ без приостановки работы АЗС (нахождение лиц не из числа персонала и экипажа автоцистерн на территории АЗС не допускается).

Основными причинами внештатных ситуаций на АГНКС и АГЗС являются [5]:

- 1) недостаточная обученность персонала и его низкая квалификация;

- 2) несоблюдение техники безопасности, правил пожарной и промышленной безопасности, инструкций по эксплуатации технологического оборудования;

- 3) недостаточное соблюдение требований по проведению технического обслуживания, ремонта и других регламентных работ на технологическом оборудовании;

- 4) недостаточный контроль руководителей объектов и надзорных органов за техническим состоянием оборудования АГЗС и работой персонала.

В настоящее время в крупных городах России и вдоль основных магистралей можно встретить немало АЗС, на которых могут заправиться различные типы автомобилей, включая гибридные модели и электротранспорт. На сегодняшний день в Москве действует около 60 зарядных станций и их количество продолжает расти (ожидается подключение и введение в эксплуатацию более 140 ед.) [6]. Так, за первую половину 2019 года спрос на зарядку электротранспорта увеличился в 1,5 раза. Крупной проблемой при проектировании электрозаправки либо комплексного пункта заправки является большая вариативность и отсутствие единого стандарта зарядных станций и разъемов электромобилей. Сейчас существует 4 типа станций, различающихся по скорости зарядки, использованию постоянного или переменного тока и мощности.

Существующие типы зарядных станций:

- 1) Mode 1 – зарядка происходит преимущественно от бытовой сети. Подключается к стандартной розетке через специальный адаптер переменного тока. В настоящее время не пользуется большой популярностью из-за низкого уровня безопасности подключения и высокого времени зарядки (порядка 12 часов).

- 2) Mode 2 – стандартный тип зарядной станции для использования на автозаправочных комплексах или в быту. Длительность процесса зарядки составляет 6-8 часов для батарей емкостью 20 – 24 кВт\*ч.

- 3) Mode 3 – самый мощный тип зарядных станций для систем переменного тока. Используется для разъемов типа Type 1 и Type 2.

- 4) Mode 4 – осуществляет зарядку батарей до 80% за 30 минут, однако для некоторых электромобилей мощность данной станции слишком высока. Зарядные станции требуют отдельной линии высокой мощности электроснабжения и отличаются большой стоимостью. В данном типе зарядных станций применяется не переменный, а постоянный ток.

Также, на данный момент существует 7 типов разъемов. Для Европы и России



наиболее распространенным является разъем типа Type 2 (Mennekes). Данный разъем используется с максимальным напряжением до 400 В и силой тока до 63 А и совместим с зарядными станциями Mode 2 и Mode 3. Для электромобилей, произведенных в Азии и США, наиболее характерен разъем Type 1, рассчитанный на сети переменного тока с максимальным напряжением 230 В и силой тока 32 А. Этот разъем также совместим с станциями типа Mode 2 и Mode 3.

Основным требованием безопасности к зарядным станциям является выполнение их как самостоятельного участка заправочной станции (расположение зарядной станции вблизи от топливораздаточной колонки или контейнера для хранения топлива является, как минимум, не безопасным). Токи, передаваемые на зарядные станции, достаточно велики. Поэтому, при проектировании комплексного заправочного пункта с возможностью зарядки электромобилей для них необходимо выделять отдельную линию питания. Электроснабжение систем противоаварийной защиты должно соответствовать первой категории надежности в соответствии с ПУЭ. Монтаж системы молниезащиты, заземления и защиты от статического электричества следует проводить до начала пусконаладочных испытаний технологических систем АЗС.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Размещение автозаправочных станций должно осуществляться с учетом экономических, социальных и демографических факторов. При проектировании таких комплексов необходимо учитывать обязательные требования пожарной и экологической безопасности. Принимаемые меры должны обеспечивать соблюдение НДВ выбросов в атмосферу и НДС загрязняющих веществ в водные объекты или на рельеф. Метод моделирования – основной способ комплексной оценки воздействия проектируемой АЗС на окружающую среду [7]. При проектировании необходимо учитывать возможные способы снижения экологической нагрузки на окружающую среду. Экологическая оценка намечаемой деятельности – предупреждающий инструмент регулирования, позволяющий определить последствия деятельности до ее осуществления.

#### Выводы

Существует несколько сдерживающих факторов, ограничивающих развитие и рас-

пространение комплексных пунктов заправки автомобилей разными видами топлива (энергии). С одной стороны, экономические вопросы: необходимость больших площадей и большие затраты под все нужды таких АЗС при пока подавляющем распространении традиционных автомобилей с бензиновыми и дизельными ДВС. С другой, технологические сложности. Решение разнообразного спектра задач по совмещению на одном участке комплекса заправочных емкостей (резервуаров), топливопроводов, линий электропередач, сопутствующего оборудования и другой инфраструктуры (котельных, административных и бытовых зданий для персонала АЗС), а также необходимость поддержания жестких требований экологической, пожарной, антитеррористической безопасности. Однако ситуация может измениться с усилением требований к энергоэкологической эффективности развития транспорта, государственных программ по газификации автомобилей и наличия финансовой поддержки развития электротранспорта. Сроки этих изменений будут в первую очередь зависеть от государственной политики на национальном, региональном и местном уровнях.

#### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» Москва: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019 – С. 318.
2. Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности до 2025 года (Распоряжение от 28 апреля 2018 года № 831-р.) [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/32547/> (дата обращения: 15.01.2020).
3. СП 156.13130.2014 Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности: утв. приказом министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 05.05.2014 № 221.
4. Долгушин А.А., Аборнева А.С., Домашенко С.Ю., Баранов Д.В. Сокращение потерь моторного топлива при хранении на АЗС // Материалы VIII региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов, посвященной 80-летию НГАУ-НХИ – Новосибирск, 2016. – С. 231–234. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27460719> (дата обращения: 15.01.2020). – Текст: электронный.
5. Недлин М.С., Вольнов Ю.Н., Гордеева Р.П. Безопасность АГЗС: инженерные решения или административные барьеры? // «Транспорт на альтернативном топливе» № 4. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16545763> (дата обращения: 15.01.2020). – Текст: электронный.
6. Парковки и зарядные станции для электромобилей. – URL: <http://transport.mos.ru/#a2> (дата обращения 18.01.2020).
7. Сергиенко О.И., Елистратова А.П. Наилучшие доступные технологии и оценка воздействия на окружающую среду автозаправочных станций на стадии проектирования // Экономика и экологический менеджмент. – 2014. – № 2. – С. 20.

## SPICE-МОДЕЛЬ ШИМ-КОНТРОЛЛЕРА K1156EU2

Котковец С.А., Болдырев А.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: 1057967@rambler.ru

Предметом исследования в работе является процесс создания SPICE-макромодели отечественного ШИМ-контроллера K1156EU2 средствами программы схемотехнического моделирования MicroCap 12, а также проверка адекватности разработанной модели ее физическому прототипу. В статье кратко представлен метод выбора и настройки моделей функциональных узлов контроллера в связи с особенностями его функциональной схемы и характеристик, заимствованными из технической документации на контроллер K1156EU2. Более подробно с результатами этих исследований можно ознакомиться в предыдущей работе авторов. Для установления степени адекватности макромодели ШИМ-контроллера физическому прототипу в работе предложена схема подключения макромодели к внешним цепям с временно отключенным, а затем подключенным плавным стартом. Последний предотвращает перегрузку выходных цепей ШИМ-контроллера. Новизна исследования заключается в разработке SPICE-макромодели ШИМ-контроллера K1156EU2 для последующего ее применения при проектировании различных устройств преобразовательной техники с использованием специализированных программ схемотехнического моделирования. Полученные результаты свидетельствуют о том, что разработанная макромодель в части основных характеристик адекватна своему физическому прототипу. Представленные в работе результаты исследований могут быть использованы для разработок других ШИМ-контроллеров, имеющих схожую с K1156EU2 архитектуру.

**Ключевые слова:** SPICE-модель, ШИМ-контроллер, схемотехническое проектирование, K1156EU2, MicroCap 12

## SPICE MODEL OF PWM CONTROLLER K1156EU2

Kotkovets S.A., Boldyrev A.V.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: 1057967@rambler.ru

The subject of research in this work is the process of creating an SPICE macro model of a domestic PWM controller K1156EU2 using the MicroCap 12 circuit simulation program, as well as checking the adequacy of the developed model for its physical prototype. The article briefly presents a method for selecting and configuring models of functional units of the controller in connection with the features of its functional diagram and characteristics, borrowed from the technical documentation for the K1156EU2 controller. More details on the results of these studies can be found in the previous work of the authors. In order to establish the degree of adequacy of the PWM controller macro model to a physical prototype, a scheme for connecting the macro model to external circuits with a temporarily disconnected and then connected soft start is proposed. The latter prevents overloading the output circuits of the PWM controller. The novelty of the study lies in the development of the K1156EU2 PWM controller SPICE macromodel for its subsequent application in the design of various converting equipment devices using specialized circuit simulation programs. The results obtained indicate that the developed macromodel in terms of the main characteristics is adequate to its physical prototype. The research results presented in this work can be used for the development of other PWM controllers having an architecture similar to K1156EU2.

**Keywords:** SPICE model, PWM controller, circuit design, K1156EU2, MicroCap 12

Одним из этапов проектирования электронных устройств является их моделирование с привлечением программ схемотехнического анализа. Поэтому создание моделей этих устройств с использованием языка описания электронных схем SPICE представляет, как практический, так и теоретический интерес. Необходимость моделирования устройств отечественного производства подтверждается еще и тем, что для большинства из них SPICE-моделей не существует.

### Цель исследования

В данной работе рассматривается SPICE-модель для контроллера широтно-импульсного модулятора (ШИМ-контроллера) K1156EU2, разработанная в программе схемотехнического проектирования MicroCap 12. Часть функциональных узлов макромодели была заимствована из библиотеки компонентов программы MicroCap 12, а часть синтезирована с использованием материалов, изложенных в других работах.

Создание данной SPICE-модели позволит проектировать электронные устройства на основе ШИМ-контроллера K1156EU2 не использования SPICE-модели аналогов или усреднённых SPICE-моделей ШИМ-контроллеров, что исключит неточности проектирования и увеличит точность исследования проектируемых устройств.

Благодаря тому, что архитектура ШИМ-контроллера K1156EU2 достаточно традиционна [1, 2], рассматриваемую в работе SPICE-модель можно использовать как основу для разработок ШИМ-контроллеров с похожей архитектурой.

### Материалы и методы исследования

Интегральная микросхема (ИМС) K1156EU2 предназначена для управления импульсными источниками вторичного электропитания, использующими частоты до 1МГц. ИМС обеспечивают минимальное время прохождения сигнала через компараторы и внутреннюю логику при максимальной ширине полосы пропускания.

ния и скорости нарастания выходного напряжения усилителя сигнала рассогласования. Контроллеры совместимы с системами с прямой связью по входному напряжению и разработаны для работы в ШИМ-режимах по напряжению или току. Функциональная схема микросхемы K1156EY2 приведена на рис. 1 [2].

На функциональной схеме микросхемы K1156EY2 (см. рис. 1) представлены все компоненты и функциональные узлы. K1156EY2 помимо выходного каскада DA9-DA10 включает в себя генератор пилообразного напряжения (осциллятор),

источник смещения DA1 на 1.25В, схему блокировки от пониженного напряжения питания DA5, источник опорного напряжения, широкополосный усилитель сигналов рассогласования DA2, ШИМ-компаратор DA6, ШИМ-защёлку DD3, фазорасщепитель DD5-DD6, узел плавного запуска VT1-VT2-DA7, компараторы ограничения тока DA3 и выключения схемы DA4, компаратор контроля величины опорного напряжения DA8, схему управления выходными ключами DD8-DD9 [2].

Описание выводов представлено в таблице [2].

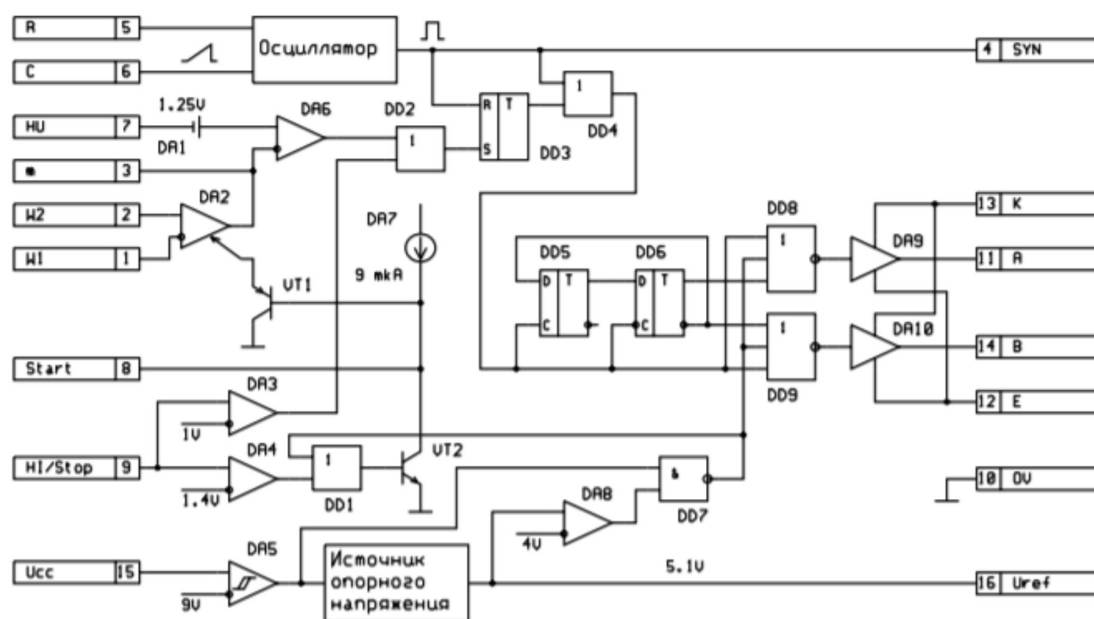


Рис. 1. Функциональная схема K1156EY2

#### Описание выводов ШИМ-контроллера K1156EY2

Номер вывода	Буквенное обозначение	Описание вывода
1	W1	Инвертирующий вход операционного усилителя
2	W2	Не инвертирующий вход операционного усилителя
3	M	Выход операционного усилителя, инвертирующий вход ШИМ-компаратора
4	SYN	Вход/выход синхронизации
5	R	Вывод подключения времязадающего резистора
6	C	Вывод подключения времязадающего конденсатора
7	HU	Не инвертирующий вход ШИМ-компаратора
8	Start	Вывод плавного запуска
9	HI/Stop	Вывод ограничения тока или останова
10	OU	Общий вывод
11	A	Вывод драйвера А
12	E	Эмиттеры драйверов А и В
13	K	Коллекторы драйверов А и В
14	B	Выход драйверов В
15	Ucc	Вывод питания
16	Uref	Вывод источника опорного напряжения

Создание SPICE-модели осуществлялось поэтапно. Вначале были выбраны и настроены компоненты из библиотеки программы MicroCap 12: компараторы, усилитель рассогласования, триггеры RS и D-типа, логические элементы. Затем, на основе моделей, описанных в работах [3, 4], были синтезированы осциллятор и выходные драйверы. Далее был создан источник опорного напряжения с защитой от пониженного напряжения питания. В результате макромодель ШИМ-контроллера K1156EY2 приобрела вид, представленный на рис. 2.

Как следует из рисунка, все функциональные узлы модели имеют такие же обозначения, что и в технической документации. В качестве ШИМ-защёлки DD3 используется RS-триггер, а в качестве фазорасщепителя DD5-DD6 – два D-триггера. Компоненты O1, O2, O3 являются компонентами с цифровым выходом (O-компонент). Они используются для создания аналого-цифрового интерфейса [5].

### Результаты исследования и их обсуждение

Для установления степени адекватности макромодели ШИМ-контроллера физическому прототипу использовалась

схема ее подключения к внешним цепям, приведенная на рис. 3. В данном подключении временно был отключен плавный старт.

В технической документации указано, что при сопротивлении  $R = 3,65 \text{ кОм}$  и ёмкости  $C = 1 \text{ нф}$ , подключённым к входам осциллятора  $R_t$  и  $C_t$ , частота осциллятора равна  $400 \text{ кГц} \pm 10\%$ . При этом, на входе осциллятора  $C_t$  пороговое напряжение высокого уровня должно быть не менее  $2.6 \text{ В}$  и не более  $3 \text{ В}$ , а пороговое напряжение низкого уровня не менее  $0.7 \text{ В}$  и не более  $1.1 \text{ В}$ . Выходное напряжение усилителя ошибок должно быть не менее  $4 \text{ В}$ , а скорость нарастания выходного напряжения не менее  $6 \text{ В/мкс}$ . Время нарастания и спада сигнала выходных драйверов должно составлять не более  $60 \text{ нс}$  [2].

Как видно из временной диаграммы рис. 5, частота осциллятора в модели при сопротивлении  $R = 3,65 \text{ кОм}$  и ёмкости  $C = 1 \text{ нф}$  равна  $417 \text{ кГц}$ , напряжение высокого уровня  $2,76 \text{ В}$ , а низкого  $1 \text{ В}$ . При этом, выходное напряжение усилителя ошибок ровно  $4 \text{ В}$ , и это значение достигается за  $0.745 \text{ мкс}$ . Время нарастания и спада сигнала выходных драйверов также удовлетворяет требуемому. На диаграмме вывод B был смещен на  $1 \text{ В}$  вверх.

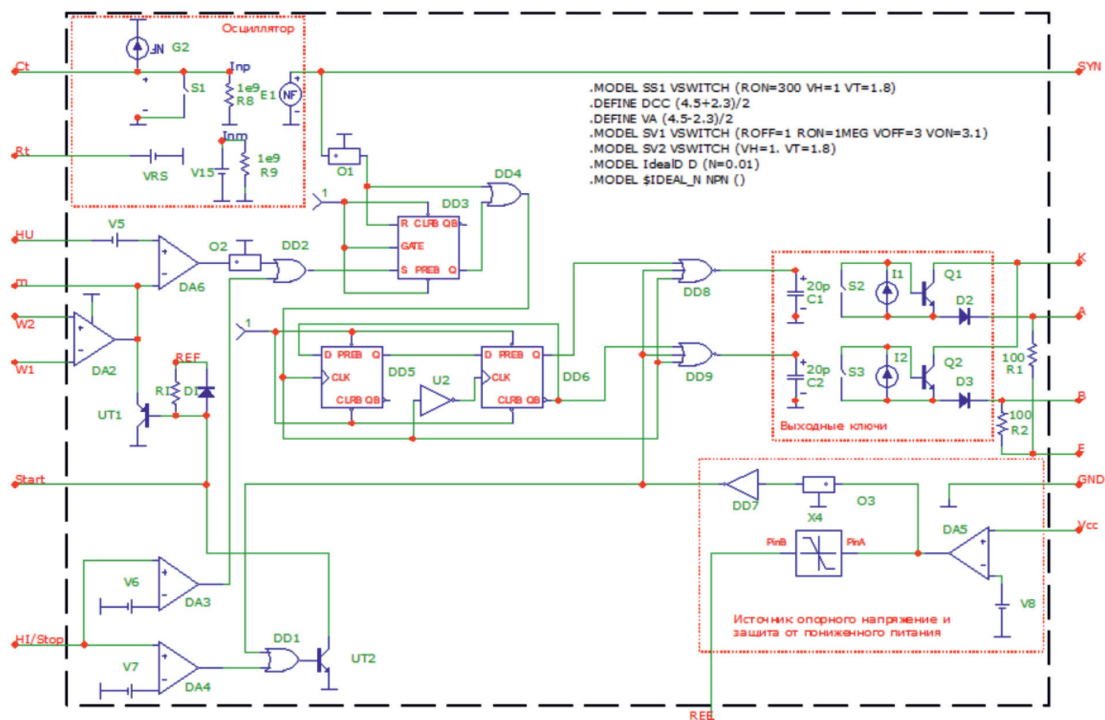


Рис. 2. SPICE-модель ШИМ-контроллера K1156EY2



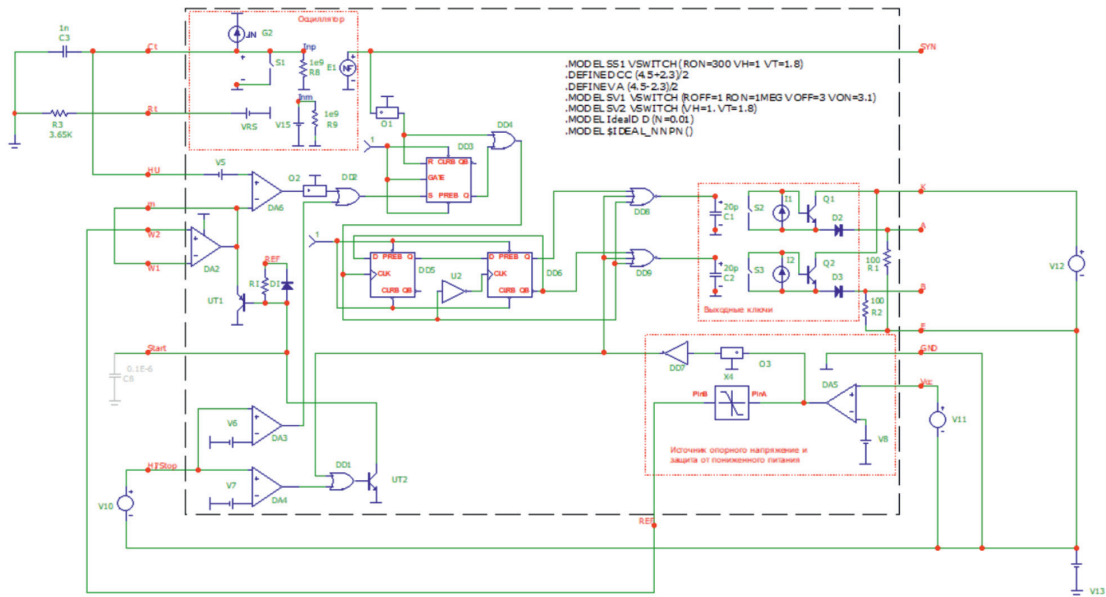


Рис. 3. Схема подключения внешних цепей к макромоделю

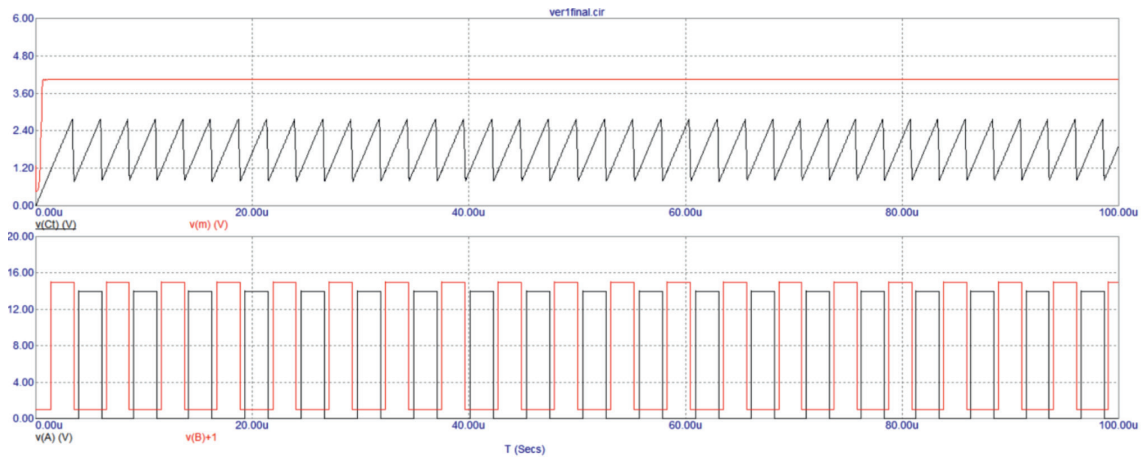


Рис. 4. Временные диаграммы работы макромоделю ШИМ-контроллера

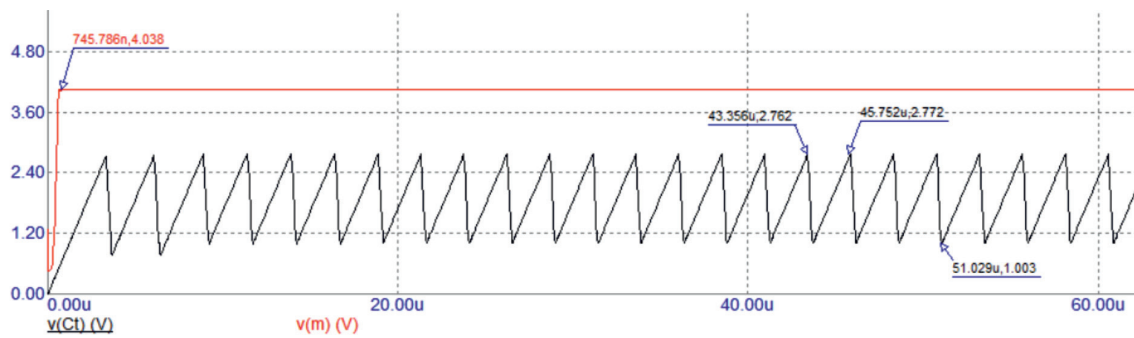


Рис. 5. Временные диаграммы работы осциллятора и усилителя рассогласования ШИМ со значениями главных характеристик

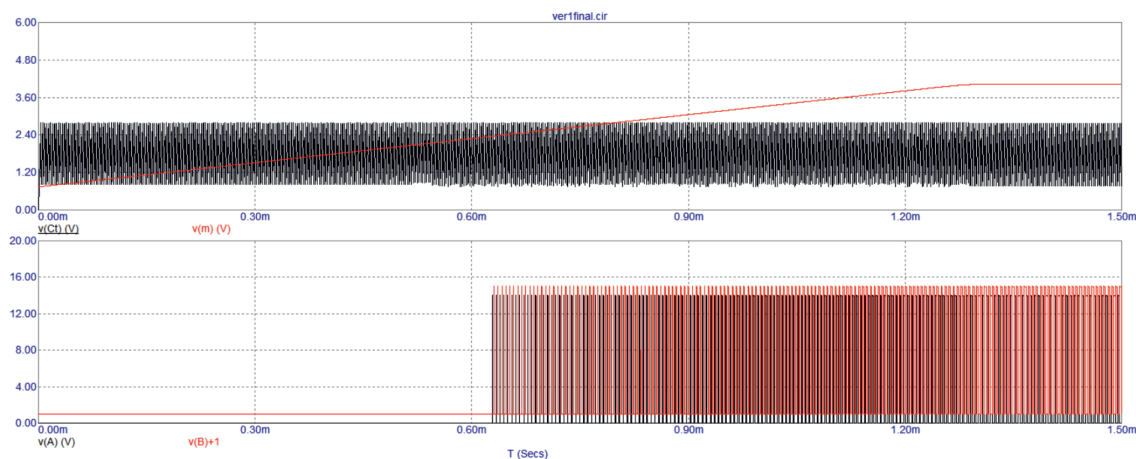


Рис. 6. Временные диаграммы выходных драйверов и напряжения на усилителе рассогласования

Для включения плавного старта, на выводе Start устанавливался конденсатор ёмкостью 0.1мкф. Ограничение напряжения на выводе усилителя рассогласования осуществляется rpp-транзистором UT1, эмиттер которого подключён к выводу усилителя рассогласования, а база к конденсатору плавного старта. По мере заряда внутренним источником тока с номиналом 9 мкА конденсатора плавного старта, возрастает и напряжение на выводе усилителя рассогласования, подаваемого на инверсный вход ШИМ-компаратора. Далее, по мере роста напряжения на выводе усилителя рассогласования, транзистор UT1 закрывается, так как потенциал его базы становится больше потенциала эмиттера, и управление контроллером передаётся усилителю рассогласования [3].

На рис. 6 видно, что благодаря плавному началу напряжение на входе ШИМ-компаратора плавно нарастает, и соответственно длительность импульсов также плавно изменяется. Благодаря плавному началу в ШИМ-контроллере предотвращается перегрузка выходных драйверов.

### Заключение

Результаты представленных экспериментов подтвердили адекватность разрабо-

танной SPICE-модели ШИМ-контроллера ее физическому прототипу – микросхеме K1156EY2. Данную SPICE-модель можно использовать для синтеза модели микросхемы K1156EY3, заменив триггеры DD5 и DD6 на ИЛИ-НЕ. Помимо этого, данную модель можно использовать как основу для синтеза ШИМ-контроллеров схожей архитектуры.

### Список литературы

1. Мэк Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению. М.: Додэка-XXI, 2008. – 272 с.: ил.
2. Схемы ШИМ-контроллеров 1156EY2,3; URL: <https://static.chipdip.ru/lib/270/DOC000270692.pdf> (дата обращения 15.07.2019)
3. Амелина М.А., Никерова Е.А. Разработка моделей ШИМ-контроллеров // Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал – Т. 12. – Вып. 3. – 2013; URL: <http://www.sci.rostelecom67.ru/user/sgma/MMORPH/N-39-html/amelina/amelina.htm> (дата обращения 17.07.2019)
4. Амелина М.А., Амелин С.А. Проблемы создания SPICE-моделей контроллеров импульсных регуляторов // Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал – Т. 12. – Вып. 3. – 2013; URL: <http://www.sci.rostelecom67.ru/user/sgma/MMORPH/N-39-html/amelin/amelin.htm> (дата обращения 17.07.2019)
5. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10. Смоленск: Смоленский филиал НИУ МЭИ, 2013. – 619 с.

## КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Манойло Д.А., Федорович Н.Н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар,  
e-mail: fedorovichn@mail.ru

В статье рассмотрено применение статистических методов контроля при производстве пищевой продукции. Статистический контроль представлен, как элемент управления качеством на предприятии. Выделены преимущества применения контрольных карт, цели и задачи их применения. Для оценки качества сыра выбраны показатели: цвет и запах. Дана характеристика дефектов и пороков сыров. Показано применение контрольных карт Шухарта для процесса производства сыров. Оценка качества сыра проведена экспертным методом с использованием стандартной шкалы. Рассчитаны границы и средние линии контрольных карт. Построены карта средних арифметических и стандартных отклонений по результатам балльной оценки вкуса и запаха сыров. На основе анализа построенных  $\bar{x}$  – карты и  $S$  – карты выявлено наличие нестабильной ситуации. Разработаны рекомендации по устранению факторов, ухудшающих качество готовых сыров. Отмечено влияние качества сырья и параметров технологического процесса на снижение органолептических показателей сыров. Доказана целесообразность применения контрольных карт на стадии производства сыров. Определена возможность снижения горького вкуса, неприятных привкусов и призапахов сыра при вмешательстве в технологию производства на основе сигналов полученных на контрольных картах.

**Ключевые слова:** контроль, управление качеством, производство сыров, статистические методы, контрольные карты Шухарта

## CONTROL OF FOOD PRODUCTION

Manoilo D.A., Fedorovich N.N.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: fedorovichn@mail.ru

The article considers the application of statistical methods of control in the production of food products. Statistical control is presented as an element of quality management in the enterprise. The advantages of using control cards, goals and tasks of their application are highlighted. To assess the quality of cheese selected indicators: color and smell. The characteristic of defects and defects of cheeses is given. The use of Shewhart control cards for the cheese production process is shown. The quality of cheese was evaluated by an expert method using a standard scale. Borders and average lines of control maps are calculated. A map of arithmetic mean and standard deviations based on the results of a score evaluation of the taste and smell of cheeses is constructed. Based on the analysis of the constructed  $\bar{x}$  – maps and  $S$  – maps, the presence of an unstable situation was revealed. Recommendations have been developed to eliminate the factors that worsen the quality of ready-made cheeses. The influence of the quality of raw materials and process parameters on the reduction of organoleptic parameters of cheeses was noted. The expediency of using control cards at the stage of cheese production is proved. The possibility of reducing the bitter taste, unpleasant tastes and odors of cheese when interfering with the production technology based on the signals received on the control maps was determined.

**Keywords:** control, quality management, cheese production, statistical methods, Shewhart control maps

Контроль качества пищевой продукции и процесса ее производства является составной частью управления качеством и лежит в основе получения доброкачественной продукции [1]. Подходы, организация, параметры, периодичность контроля отличаются для разных видов продукции [2, 3].

Управление качеством базируется на учете требований потребителя, процессном подходе, ведущей роли руководства, оценке рисков и возможностей [4, 5].

На предприятиях широко применяют статистические методы анализа и оценки качества продукции, статистические методы регулирования технологии ее изготовления и статистические методы приемочного контроля качества готовой продукции [6, 7].

Контрольная карта Шухарта представляет собой график, визуализирующий параметры процесса изменяющиеся во времени. Контрольная карта нужна для обеспечения статистического контроля стабильности про-

цесса. С помощью применения контрольных карт можно получить управляемый процесс, который обеспечивает рассмотрения возможностей его улучшения. Контрольные карты предложены Уолтером Шухартом. Их основной целью является снижение вариабельности процессов путем исключения отклонений, вызванных не системными причинами [6].

Задачи построения контрольной карты Шухарта:

– определить границы системной вариабельности процесса,

– определить, как должен проходить процесс в ближайшем будущем на основе прошлых данных о процессе.

### Цель исследования

Рассмотреть возможность применение статистических методов контроля при производстве пищевой продукции. Применить для контроля процесса производства сыра контрольные карты Шухарта.

### Материалы и методы исследования

Для контроля процесса производства сыра с помощью статистических контрольных карт выбираем показатели качества – вкус и запах. Именно на эти показатели обращает внимание потребитель при формировании своих предпочтений и выборе вида сыра.

Сыры, получившие оценку по вкусу и запаху менее 34 баллов к реализации не допускаются, а подлежат дальнейшей переработке.

Сыры имеющие отклонения от установленной шкалы вкуса и запаха не должны направляться на продажу. Вкус не должен быть прогорклым, гнилостным, резко выраженным осаленным и плесневелым, а также должен отсутствовать запах нефтепродуктов и химикатов. Дефекты внешнего вида сыров определяются наличием посторонних включений, потерей формы (расплывание, вздутие), появлением гнилостных колодцев и трещин, глубоких зачинок (более 2-3 см), подпревшей корки, поражений подкорковой плесенью и развития поверхностной плесени и других микроорганизмов. Значительное внимание уделяется целостности покрытия сыров. При внешнем осмотре должно отсутствовать нарушение герметичности полимерных материалов, значительные нарушения полимерно-парафиновых и восковых сплавов, латексных покрытий.

Экспертный метод оценки вкуса и запаха проводится быстро, не требует больших затрат.

В случае больших объемов выборки подгруппы рекомендуют использовать карту средних ( $\bar{x}$  – карта) и карту стандартных отклонений ( $S$  – карта), так как при увеличении объема выборки размах становится менее эффективным в качестве оценки стандартного отклонения процесса. Если для вычисления границ процесса применяют электронные устройства, предпочтительно использование стандартного отклонения.

Вкус и запах сыра определялся ежедневного экспертами. Отбор проб по ГОСТ 26809.2 [8]. Группа экспертов включала 7 человек. При определении вкуса и запаха эксперты руководствовались шкалами из ГОСТ 32260 [9].

Контрольные границы кар Шухарта вычисляли с использованием формул, представленных в ГОСТ Р ИСО 7870-2 [10].

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведен сбор исходных данных для расчета контрольных карт. В качестве объекта выбран сыр Голландский. Данные оценки экспертов представлены в таблице.

### Результаты экспертной оценки

Номер выборки	Вкус и запах, баллы						
	Эксперты						
	1	2	3	4	5	6	7
1	44	42	40	43	43	43	39
2	40	39	39	41	40	44	39
3	38	39	39	37	43	38	40
4	44	42	43	44	43	42	40
5	42	43	44	42	39	41	41
6	41	42	43	44	42	43	39
7	42	43	42	43	41	43	42
8	40	41	41	42	43	43	42
9	44	43	40	43	42	40	42
10	41	40	42	40	43	42	43
11	39	40	41	40	42	41	41
12	43	42	41	43	42	42	43
13	43	42	40	40	41	39	42
14	42	41	43	40	42	42	43
15	39	40	40	42	41	39	43
16	41	42	42	43	41	42	40
17	38	40	41	40	41	42	39
18	43	42	41	44	41	40	42
19	42	44	42	43	43	42	41
20	38	40	42	40	41	39	41
21	43	41	42	41	40	41	42
22	40	41	40	41	43	41	39
23	43	42	40	41	40	42	42
24	40	41	40	42	43	40	40
25	42	41	40	41	40	41	42

Для расчетов применяем программу Excel [11].

CL – центральная линия  $\bar{x}$  – карты равна 41,33

Границы регулирования  $\bar{x}$  – карты:

Верхняя граница (UCL) = 42,84

Нижняя граница (LCL) = 39,81

CL – центральная линия  $S$  – карты равна 1,28

Границы регулирования  $S$  – карты:

UCL = 2,408

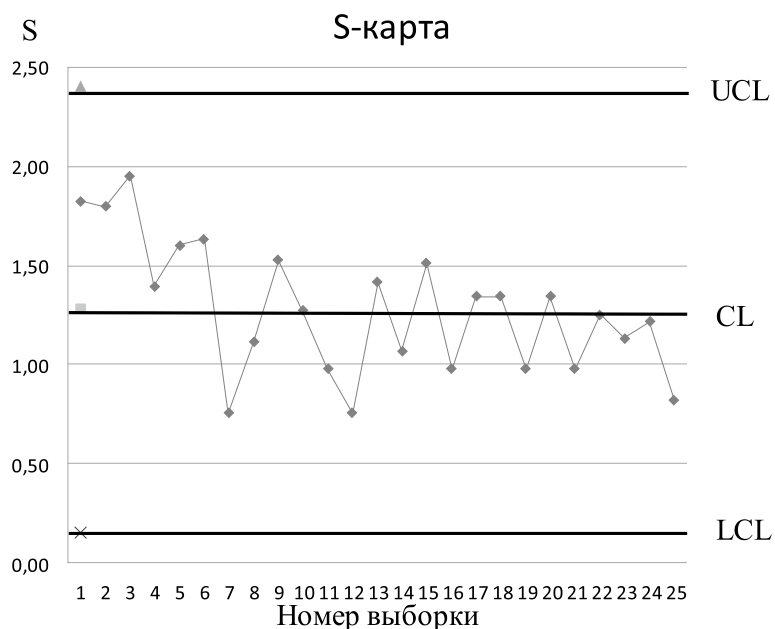
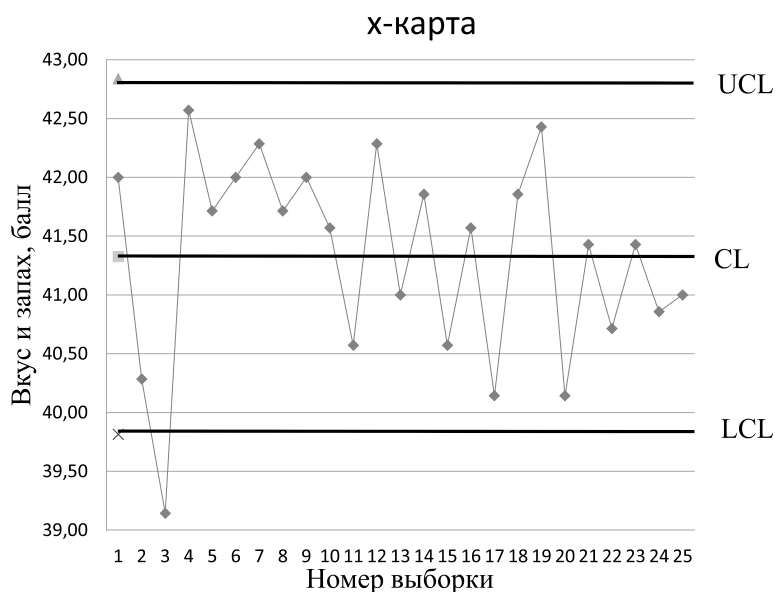
LCL = 0,151

Контрольные карты представлены на рисунке.

На  $\bar{x}$  – карте присутствует ситуация, когда одна точка выходит за нижнюю контрольную границу. Это указывает на наличие какой-то внешней причины, вызвавшей это изменение. При использовании данных карт при контроле производства при обнаружении нестабильной ситуации надо выяснить, что вызвало данное отклонение, и предложить мероприятия по их устранению.

Для 3 подгруппы было установлено, что бальная оценка значительно ниже, чем средние значения для данного производства. Снижение оценки вызвано появлением либо от слабо до умеренного горького вкуса, либо от слабо до умеренного кормового вкуса и запаха или каких-то посторонних вкусов и запахов.





*Контрольные карты процесса производства сыра*

Горький вкус сыра объясняется наличием определенных веществ. Эти вещества появляются при неполном созревании сыра, когда под действием ферментов пептонирующих бактерий образуются пептоны, альбумозы, которые придают несозревшему сыру горький вкус. Горький вкус может появляться, если используется поваренная соль с примесью сульфатов магния и натрия, или в кормах присутствуют горькие травы, таких как полынь.

Кормовой привкус и запах сыра присутствуют в сыре при использовании молока,

содержащего стойкие летучие вещества кормов. Кормовой вкус чаще всего появляется при поедании коровами пахучих растений и кормов (лук, чеснок, полынь) или при переработке молока, адсорбировавшего летучие вещества испорченного силоса и картофеля [12].

Необходимо проверить контрольную точку технологического процесса, а именно, температуру созревания сыра, проверить работу камеры для созревания сыра. Оптимальная температура 10-15 °С. Также необходимо дополнительно контролировать

температуру пастеризации молока, для того чтобы в сыры не попали микроорганизмы, вызывающие брожение.

Необходимо обратить внимание на контроль сырья, а именно, молока, соли поваренной. Не допускать применение молока с привкусом и запахом кормов.

Изготовитель должен контролировать качество выполняемых работ и продукции и по результатам статистического анализа судить о состоянии соответствующего технологического процесса. Благодаря этому своевременно обнаруживается отклонение процесса от заданных норм и проводится их корректировка.

### Выводы

В работе обоснован выбор метода контроля производства сыра с использованием контрольных карт. Построенные контрольные карты (x – карта и S – карта) для показателя вкус и запах сыра позволили выявить нестабильную ситуацию и снижение качества сыра. Сигнал, зафиксированный на карте, указал на нарушении технологических режимов и снижении качества используемого сырья, что позволило дать рекомендации по их устранению.

Таким образом, контрольные карты являются эффективным средством улучшения качества продукции и рекомендуются для применения на предприятиях по производству сыра.

### Список литературы

1. Аристов О.В. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: НИЦ

Инфра-М, 2016. 224 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548909> (дата обращения 12.01.2020).

2. Федорович Н.Н., Федорович А.Н., Сухачева А.И. Мониторинг качества питьевой воды // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 10-15. С. 3423-3427.

3. Дешпет Е.А., Федорович А.Н. Обеспечение качества процесса производства природной минеральной воды [Электронный ресурс] // *Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2019»*. Российская Академия Естественных наук. 2019. С. 2018014440. URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014440> (дата обращения 12.01.2020 г.)

4. Федорович Н.Н., Федорович А.Н. Реализация методик выполнения испытаний нефтепродуктов // *Фундаментальные исследования*. 2008. № 7. С. 69.

5. Ляшук Я.В., Голубовский А.С., Федорович А.Н. Оценка рисков в производстве хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] // *Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2019»*. Российская Академия Естественных наук. 2019. С. 2018014450. URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014450> (дата обращения 12.01.2020 г.)

6. Уилер Д., Чамберс Д. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта. М.: Альпина Паблишер, 2017. 410 с.

7. Федорович Н.Н. Контроль процесса испытаний для подтверждения компетентности лабораторий // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2010. № 1 (313). С. 66.

8. ГОСТ 26809.2-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. 20 с.

9. ГОСТ 32260-2013 Сыры полутвердые. Технические условия М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2014. 22 с.

10. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. 46 с.

11. Козлов А.Ю., Мхитарян В.С., Шишов В.Ф. Статистический анализ данных в MS Excel. М.: ИНФРА-М, 2013. 320 с.

12. Скотт Р., Робинсон Р., Уилби Р. Производство сыра. Сырье, технология, рецептуры. М.: Издательство Профессия, 2017. 464 с.

**ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ****Аршба Л.Н., Пчелка Е.Н.***Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, e-mail: arshba@ngs.ru*

В статье рассматриваются различные способы классификации затрат в зависимости от управленческих задач. Раскрывается состав и содержание накладных расходов. Изучаются особенности управления накладными расходами в транспортной корпорации в рамках АВС – метода учета затрат и АБВ – метода бюджетирования расходов. Как известно, метод учета затрат накладных расходов «activity-based costing» (АВС – метод), разработанный американскими учеными Р.Купером и Р.Капланом, был принят для использования в ОАО «РЖД» после получения широкого распространения в зарубежной практике. В соответствии с АВС-методом накладные расходы делятся на две группы: расходы, которые могут быть отнесены к отдельным видам продукции, расходы, которые невозможно отнести к отдельным видам продукции. Кроме правильного учета и контроля накладных расходов отмечается важность их корректного планирования. Основной целью бюджетов накладных расходов принимается выявление достаточного уровня ресурсов, нужного для ведения и управления организацией. Для этого в ОАО «РЖД» используется функционально-стоимостное бюджетирование накладных расходов – АБВ (Activity-Based Budgeting). Метод АБВ продолжает направление учета затрат по видам деятельности, используемый методом АВС: затраты потребляются функциями (видами деятельности), а функции потребляются продуктами. В статье приводятся результаты проведенного анализа расходов по обычным видам деятельности региональной Дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» за несколько лет, на основании результатов которого выявляются дополнительные возможности оптимизации управления финансовыми потоками при использовании метода бюджетирования – АБВ.

**Ключевые слова:** затраты, оптимизация, учет, накладные расходы, косвенные расходы, общепроизводственные расходы, общехозяйственные расходы, административные расходы

**PROBLEMS OF CONTROL OVERHEAD COSTS****Arshba L.N., Pchelka E.N.***Siberian Transport University, Novosibirsk, e-mail: arshba@ngs.ru*

The article discusses various ways to classify costs depending on management tasks. The composition and content of overhead costs are disclosed. We study the features of overhead management in the transport Corporation in the framework of the ABC method of cost accounting and the ABV method of budgeting expenses. As you know, the «activity-based costing» method of overhead cost accounting (ABC method), developed by American scientists R. Cooper and R. Kaplan, was adopted for use in Russian Railways after being widely used in foreign practice. In accordance with the ABC method, overhead costs are divided into two groups: expenses that can be attributed to individual types of products, and expenses that cannot be attributed to individual types of products. In addition to the correct accounting and control of overhead costs, it is important to plan them correctly. The main purpose of overhead budgets is to identify sufficient resources to maintain and manage the organization. For this purpose, JSC «Russian Railways» uses functional and cost budgeting of overhead expenses-ABV (Activity-Based Budgeting). The ABV method continues the direction of accounting for costs by type of activity used by the ABC method: costs are consumed by functions (activities), and functions are consumed by products. The article presents the results of the analysis of expenses for ordinary activities of the regional Directorate of infrastructure of JSC «Russian Railways» for several years, based on the results of which additional opportunities for optimizing the management of financial flows are identified when using the budgeting method – ABV.

**Keywords:** costs, optimization, accounting, overhead costs, indirect costs, general production costs, general economic costs, administrative costs

Для современных бизнес-структур крупных корпораций при сложившихся темпах развития рыночной экономики совершенствование управления затратами становится не менее актуальным, чем управление процессами и людьми. Именно оптимизация издержек является первостепенной задачей при выборе стратегии компании для достижения цели повышения рентабельности в условиях мощной ценовой конкуренции на рынке.

**Цель исследования**

Целями данной работы являются изучение состава затрат и способы их классификации в зависимости от управленческих

задач, рассмотрение подхода к анализу накладных расходов в рамках АВС – метода, его применение в транспортной корпорации на примере региональной Дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

**Материалы и методы исследования**

В процессе данной работы применены методы системного анализа, финансово-экономического анализа, сравнительного анализа, синтеза, сравнения и обобщения, графический метод исследования.

В зависимости от поставленных задач для управленческого учета затраты подразделяют на разные категории, примеры классификаций затрат приведены на рис. 1.

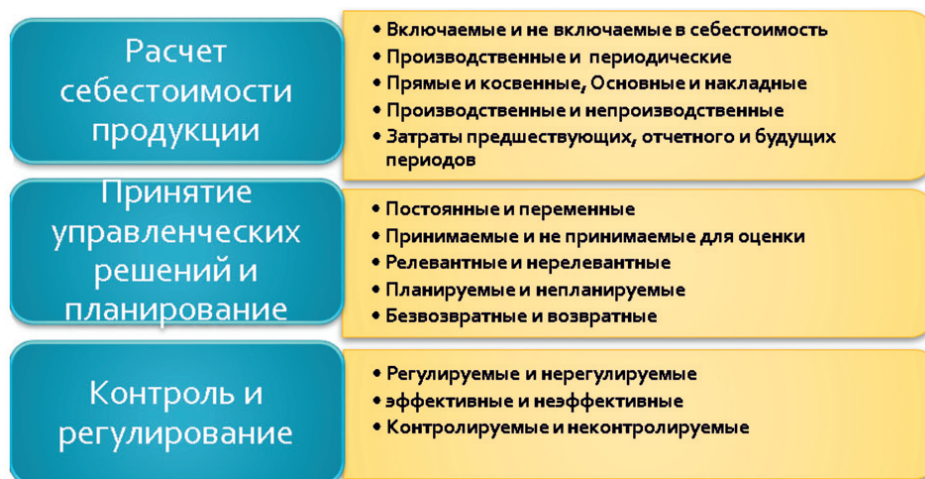


Рис. 1. Примеры классификации затрат в зависимости от управленческих задач



Рис. 2. Классификация затрат в зависимости от участия в процессе производства

По способу включения в себестоимость затраты делят в зависимости от того, относятся ли они напрямую на определенный вид продукции:

- прямые переменные;
- общепроизводственные (косвенные) необходимы для обеспечения процесса производства;
- общехозяйственные/административные связаны с организацией управления фирмой;
- расходы на продажу связаны с продвижением товаров или услуг на рынке.

Таким образом, по связи затрат с технологическим процессом затраты бывают основные и накладные (рис. 2).

**Основные** – затраты всех видов ресурсов (сырье, материалы, полуфабрикаты,

амортизация основных производственных фондов, заработная плата основных производственных рабочих), которые связаны с выпуском продукции. Это важнейшая статья затрат [1].

**Накладные расходы** для расчета полной себестоимости продукта распределяются между всеми продуктами по определенным правилам.

За последние годы удельный вес накладных расходов в структуре себестоимости продукции во всем многообразии видов экономической деятельности стабильно увеличивается. Руководители крупных компаний и организаций уверены, что в настоящее время именно накладные расходы должны быть главным объектом в управлении затратами.





Рис. 3. Система управления корпоративными финансами ОАО «РЖД»

База распределения затрат – это основа для разнесения накладных расходов (косвенных, периодических – в зависимости от используемой классификации затрат). Максимально точные данные об уровне себестоимости и прибыльности просто необходимы: при неправильной оценке компания может отказаться от прибыльных продуктов в пользу убыточных. Для определения себестоимости различных видов продукции накладные затраты подвергают распределению по определенным правилам [2].

Для распределения накладных расходов используют различные базы, например, время или заработная плата производственных рабочих, сумма прямых затрат, объем продукции. Можно использовать единую базу распределения косвенных затрат для всех видов затрат, а можно выбрать наиболее экономически целесообразную базу распределения для каждого вида продукции. Следует отметить, что для расчета себестоимости можно использовать различные методы, например метод учета полной себестоимости (absorpting costing) или метод учета прямых затрат (direct costing) [3, 4].

В процессе реформирования ОАО «РЖД» совершенствуется система управления корпоративными финансами (рис. 3). Для учета затрат по видам деятельности используется система – ABC (Activity Based

Costing): затраты потребляются функциями (видами деятельности), а функции потребляются продуктами. Учет и контроль денежных потоков ведется в Единой корпоративной автоматизированной системе управления финансами и ресурсами (ЕК АСУФР), возможности которой позволяют вести детальный учет.

Соответственно учету используется функционально-стоимостное бюджетирование – ABB (Activity-Based Budgeting), которое предусматривает: определение главных функций, и показателей активности (элементов расходов) для каждой из них, исчисление стоимости единицы каждого носителя расходов, а затем определение плановых уровней активности и соответствующих плановых затрат [5].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ расходов региональной Дирекции инфраструктуры Компании по обычным видам деятельности за 2016-2018 гг. показал, что накладные расходы занимают существенную долю (более 20%) в общей массе расходов по всем видам деятельности (рис. 4).

Анализ расходов по содержанию аппарата управления бизнес-единицы по годам показал переменную динамику (таблица). Наиболее крупными затратами, помимо

оплаты труда административно-управленческих работников, являются командировочные расходы, расходы, предусмотренные коллективным договором и прочие затраты по содержанию аппарата управления. Значительно снизились расходы по содержанию персонала (общехозяйственные расходы без расходов по содержанию аппарата управления), расходы по охране труда и производственной санитарии и расходы на подготовку кадров и выплаты, связанные с ней. Вместе с тем, возросли расходы на эксплуатацию автомобилей и прочие общехозяйственные расходы. Снижение сумм расходов на оценочные обязательства по оплате отпусков работников (расходы на содержание аппарата управления) связано с изменением порядка их учета и формированием резервов на эти цели.

Как видим, для эффективного управления накладными расходами важен именно постатейный анализ причин изменений затрат и процент распределения по видам деятельности. При текущем же планировании накладные расходы по видам деятельности учитываются по уровню предыдущего года без учета изменения пропорции распределения и их общей величины. Не учитывается также неравномерное распределение накладных расходов по периодам между видами деятельности.

Важно не только правильно распределить накладные расходы, но и работать над

их сокращением, соизмеряя ту ценность, которую они добавляют к цене продукта. Планирование накладных расходов должно быть гибким, а база для их распределения – унифицированной и прозрачной.

Сложившейся порядок планирования и анализа расходов в ОАО «РЖД» в настоящее время производится с учетом распределения накладных расходов отдельно по видам деятельности. Вместе с тем, итоговая сумма накладных расходов по статьям учета отдельно не планируется и сложно поддается анализу. Планирование бюджетных параметров по накладным статьям в разрезе видов деятельности осуществляется от базы предыдущего года без учета изменений условий вновь заключаемых договоров (например, изменений количества или площадей охраняемых объектов), а также без учета изменения структуры прямых расходов, на основании которых происходит распределение расходов, учитываемых на косвенных статьях. Это может привести к завышению или недооценке общей суммы расходов или изменения структуры, искажение реальной картины при планировании прибыли по видам услуг. Более того, выплаты по статьям косвенных расходов или суммы оказанных услуг по договорам общехозяйственного назначения «искусственно» делятся по разным финансовым позициям (по перевозочным и прочим видам деятельности).

Расходы	2016	2017	2018
Всего, в т.ч:	100,0	100,0	100,0
прямые	73,7	76,6	78,7
общепроизводственные	11,0	9,4	8,4
общехозяйственные	11,1	9,7	8,9
содержание АУР	4,2	4,2	4,0

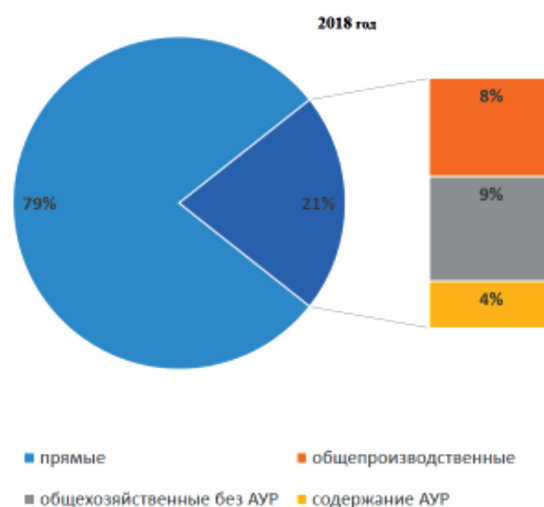


Рис. 4. Структура накладных расходов региональной Дирекции инфраструктуры, %

Динамики накладных расходов по содержанию аппарата управления бизнес-единицы, тыс. руб.

Статьи расходов		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
0758	Затраты по форменной и корпоративной одежде, выданной производственному персоналу (производственные расходы)	–	–	16	156	19
0761	Охрана труда и производственная санитария	3 602	2 088	1 717	1 186	–
0772	Арендные и лизинговые платежи (прочее)	49	1 213	62	55	57
0776	Эксплуатация автомобилей (общепроизводственные расходы)	–	–	1 009	1 111	–
0785	Содержание персонала (общехозяйственные расходы без расходов по содержанию аппарата управления)	24 138	15 291	20 184	29 016	–
0793	Платежи по добровольному страхованию работников (за исключением НПФ) (без расходов по содержанию аппарата управления)	2 863	3 243	3 714	3 617	–
0798	Подготовка кадров и выплаты, связанные с ней	3 066	3 308	2 490	2 816	3 237
0801	Предварительный осмотр и медицинское освидетельствование работников железнодорожного транспорта (общехозяйственные расходы)	1 313	791	1 357	530	1 415
0811	Расходы, предусмотренные коллективным договором	27 446	21 851	22 520	23 703	18 627
0821	Прочие общехозяйственные затраты	1 733	1 366	2 146	3 561	3 993
0823	Затраты по организации и ведению гражданской обороны	–	–	–	–	133
0830	Затраты по оплате труда работников аппарата управления	495 000	579 306	563 200	554 367	578 462
0831	Командировки и подъемные персонала аппарата управления	18 885	22 724	25 651	23 599	23 488
0833	Прочие затраты по содержанию аппарата управления	22 241	25 419	26 250	36 615	21 046
0834	Оценочное обязательство по оплате отпусков работников (расходы на содержание аппарата управления)	29 910	1 472	- 578	- 623	2 055
0835	Эксплуатация автомобилей	–	–	–	–	1 337
0836	Охрана труда (АУР)	–	–	–	–	1 543
0838	Платежи по добровольному страхованию работников (за исключением НПФ) (по аппарату управления)	–	–	–	–	3 613
Итого		630 246	678 073	669 739	679 708	659 158

**Заключение**

Таким образом, распределение накладных расходов для целей ценообразования и расчета себестоимости по видам услуг является очень важным этапом их учета. А вот для планирования общей суммы расходов, контроля исполнения договоров и оплаты по ним такое разделение общей суммы расходов приводит к нежелательным результатам.

Учитывая сложную структуру подразделений, продуктов, клиентов для ОАО «РЖД» целесообразно рассмотреть выделение накладных расходов в отдельный вид бюджета с соответствующим источником финансирования в платежном балансе, учи-

тывая их в бюджетах по видам деятельности одной суммой справочно. Это позволит более эффективно контролировать уровень накладных расходов и повышать рентабельность компании.

**Список литературы**

1. Соловьева Л.Г. Управленческий учет. Перезагрузка. Москва: АртеИнформе, 2014. 58 с.
2. Ильина А.В., Ильшева Н.Н. Управленческий учет. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 180 с.
3. Сигидов Ю.И. Управленческий учет. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 240 с.
4. Соколов Ю.А. Управленческий учет накладных расходов. М.: Финансы и статистика, 2004. 448 с.
5. Давыдова В.В. Зарубежный опыт учета и анализа: учебное пособие. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2011. 117 с.

## УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ КОМПАНИИ

Богиня М.В., Богиня Н.М.

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск,  
e-mail: [bmw-1964@yandex.ru](mailto:bmw-1964@yandex.ru), [nik\\_211@mail.ru](mailto:nik_211@mail.ru)

Прочность фундамента сегодняшнего успеха компании возможна только за счет своевременного и адекватного реагирования на изменения. Компании, увидевшие новый принцип организации системы, побеждают с меньшими ресурсами. Сегодня сервис – система и стратегия развития системы, становится важным, как никогда; стратегия мощная и эффективная, позволяющая компании максимально реализовать свой потенциал. Руководство компании должно определить, когда и какими темпами необходимы изменения, и сделать их проактивными. При этом, при реализации изменений должны быть вовлечены все сотрудники компании. Поэтому правильная настройка инициативы по управлению изменениями критически важна для успешного выполнения преобразования стратегии. Управление изменениями означает планирование, сопровождение и контроль процесса изменения от фактического к определенному целевому состоянию. Область изменений может быть описана следующими четырьмя факторами: процессы, технологии, организация/структура, культура/ценности. Реализуемые действия по изменению позволяют достичь цели изменения. Действия по изменению вытекают из стратегии изменения, анализа готовности и способности к изменениям и объединяются в концепцию изменений. Это конкретизирует используемые инструменты и методы, обязанности и сроки. Следует учитывать существенную значимость того, что компания находится в бизнес-среде (надсистеме), с которой взаимодействует. Среда может действовать как изменение-драйвер, но, с другой стороны, компания также влияет на окружающую среду.

**Ключевые слова:** управление изменениями, область изменения, стратегия изменения, таргетинг сервис

## MANAGEMENT OF CHANGES COMPANY

Boginia M.V., Boginia N.M.

Krasnoyarsk State Agrarian University, e-mail: [bmw-1964@yandex.ru](mailto:bmw-1964@yandex.ru), [nik\\_211@mail.ru](mailto:nik_211@mail.ru)

The solid foundation of today's success of the company is possible only through timely and adequate response to changes. Companies that see a new principle of system organization win with fewer resources. Today, service is a system and a system development strategy is becoming more important than ever; The strategy is powerful and effective, allowing the company to maximize its potential. Company management must determine when and at what pace changes are needed and make them proactive. At the same time, when implementing changes, all employees of the company should be involved. Therefore, properly setting up a change management initiative is critical to successfully transforming a strategy. Change management means planning, maintaining and monitoring the process of change from the actual to a specific target state. The area of change can be described by the following four factors: processes, technologies, organization / structure, culture / values. The ongoing change actions will achieve the goal of change. Change actions arise from a change strategy, analysis of preparedness and capacity for change, and are integrated into the concept of change. This specifies the tools and methods used, responsibilities and deadlines. It should be noted the significant importance of the fact that the company is in the business environment (supersystem) with which it interacts. An environment can act as a driver change, but on the other hand, a company also affects the environment.

**Keywords:** change management, scope of change, change strategy, targeting service

«Рынок XXI в. значительно отличается от того, что было в прошлом. Здесь «вчерашние» (читай, устаревшие морально) идеи и теории просто не работают. Устанавливаются новые «правила игры», определяющие для бизнеса «тектонические» перемены. Системы (бизнес) вынуждены изменять свои пространственно-временные координаты, характеризующиеся своими условиями, требующими новых форм и качества самих систем. Перед некоторыми участниками рынка эти изменения открывают заметные конкурентные преимущества, для других – активность конкурентов становится определенным вызовом. Поскольку темп изменений все ускоряется, шансы остаться «в хвосте» очень велики. Прочность фундамента сегодняшнего успеха компании, даже на пике популярности, в данных условиях – кратковременных конкурентных

преимуществ, возможно только за счет своевременного и адекватного реагирования на изменения. Компании, увидевшие новый принцип организации системы, побеждают с меньшими ресурсами. Сегодня сервис – система и стратегия развития системы, становится важным, как никогда. Сервис – стратегия мощная и эффективная, позволяющая компании максимально реализовать свой потенциал; стратегия, приносящая гарантированную прибыль» [1].

В последние годы термин «управление изменениями» стал крылатым в корпоративной практике: когда и где преобладает намерение реализовывать изменения быстро, эффективно и при поддержке сотрудников; итеративные проекты осуществляются с на основе «управления изменениями» [2].

Из-за характерных особенностей свойств категории «качество» трудно опре-



делить и проверить ход и успех проектов по управлению изменениями.

Цель работы состоит в том, чтобы представить методический подход, который делает цели, содержание и действия «управления изменениями» ощутимыми для менеджеров и сотрудников, а также прозрачным потенциал выгоды и в то же время может быть перенесен на любой вид процесса изменений.

Управление изменениями означает планирование, сопровождение и контроль процесса изменения от фактического к определенному целевому состоянию. Изменение понимается при этом как процесс: оно требует «движения» для перехода из настоящего в будущее. Это «движение» компании может осуществляться только через самих сотрудников. Сотрудники своими действиями вносят изменения и, таким образом, являются элементарной частью процесса. Однако качество реализации зависит от готовности и способности к изменениям сотрудников. Они должны, во-первых, быть убежденными в пользе перемен – «хотеть» и, во-вторых, обладать знаниями, необходимыми для перемен – «знать».

На готовность и способность к изменениям, также влияют действия по изменению. Таким образом, сотрудники компании представляют целевые группы изменений и находятся в центре управления изменениями. Кроме того, для достижения цели изменения важно, чтобы сотрудники также обладали соответствующими компетенциями для выполнения своих обязанностей – «могут» [2, 3, 4].

Решение об изменении обычно возникает в результате стратегического процесса предприятия. Из миссии и видения компании (почему мы существуем? куда мы идем?) и/или требованиям бизнес-среды разрабатываются стратегия/-и (как мы этого достигаем?). В процессе планирования стратегия/-и конкретизируется/-ются в стратегических действиях. Только благодаря этому возникает необходимость в изменениях [3, 5, 6].

В изменении, цель формируется исходя из разработанной стратегии и является главной целью до начала действий по реализации, собственно, изменений (например, «таргетинг сервис» в качестве ключевого аспекта стратегии сервис, для снижения оттока клиентов). Стратегия изменений на данном этапе конкретизируется, то есть, уточняется какая область изменений и каким образом, с точки зрения ее состояния. Кроме того, определяется кого, то есть какие аудитории изменений, а также и кто их будет реализовывать. Эти моменты состав-

ляют основу для производных действий по изменению [3, 5].

Область изменений может быть описана следующими четырьмя факторами [2, 5, 6]:

- процессы (например, организационной структуры, интерфейсы, обязанности и пр.);

- технологии (например, информационно-коммуникационные технологии, технологии производства, степени автоматизации и пр.);

- организация/структура (например, структура организации, количество иерархии, распределения ролей, навыков и компетенций, распределение власти и пр.);

- культура/ценности (например, стиль руководства, нормы и принципы, готовность, мотивация, инновационный климат, степень риска, знания, идентичность, уверенность, способность к обучению и пр.).

Изменение, как правило, всегда касается к одного или нескольких из этих факторов. Факторы представляют собой так называемые «области изменения». При изменении они воздействуют на сотрудников как триггер изменений. При этом, «области изменений» взаимодействуют как с сотрудниками, так и между собой (как связь между элементами системы): например, процессы, установленные в компании, требуют определенного поведения сотрудников, но с другой стороны, сотрудники могут также влиять на процессы и эти изменения. В частности, в области «культура/ценности» существует особенно высокое взаимное влияние. Например, определенная корпоративная культура привлекает определенный тип сотрудников, которые затем снова будут способствовать сохранению корпоративной культуры. С другой стороны, технологии также могут влиять на процессы. Или организационные структуры действуют на культуру предприятия. Диапазоны изменений определяются в рамках оценки и рамках определения стратегии изменений [2, 4].

Предприятия и окружающая среда взаимодействуют друг с другом: компания находится в бизнес-среде (надсистеме), с которой она взаимодействует. Окружающая среда может действовать как изменение-драйвер – изменение окружающей среды влечет изменения в компании (например, изменение нормативных требований или ожиданий клиентов и их проблем, появление новых конкурентов или отказ от прежних поставщиков и т.д.). С другой стороны, компания также влияет на окружающую среду: поэтому ее технологии оказывают непосредственное влияние на бизнес-среду, конкурентов и партнеров или определенные процессы компании могут считаться «луч-

шими в своем классе» образцом для подражания для всей индустрии/отрасли [5].

Изменение, как отмечалось выше, всегда относится к определенным/-ой областям/-ти изменений. Однако, меры по изменению в первую очередь касаются сотрудников, влияя на их способность и готовность к изменениям в отношении предполагаемых/-ой областей/-ти изменений. Эти меры влияют на «желание» и «умение» сотрудников (см. выше) и, таким образом, обеспечивают бесперебойную их реализацию.

Реализуемые действия по изменению позволяют достичь цели изменения. При этом задачи действий не следует путать с целью изменения. Изменение-цель-общая цель, которая должна быть достигнута (например, «таргетинг сервис»). Цель определяет меры – значение и параметры, т.е. что должно быть достигнуто в деталях путем изменения или интервенции. Меры изменения имеют свое основное значение на этапе реализации проекта, однако они должны сопровождать весь проект уже с момента выработки стратегии. Например, уже на начальном этапе проекта цель и временные рамки должны сообщаться всем сотрудникам, и по мере продвижения времени будут задействованы все больше и больше сотрудников. Действия по изменению вытекают из стратегии изменения, анализа готовности и способности к изменениям и объединяются в концепцию изменений. Это конкретизирует используемые инструменты и методы, обязанности и сроки.

Активизация инициативы менеджмента по реализации изменениями – инициативы по управлению изменениями. Правильная и последовательная «настройка» управления изменениями является основной частью любой, особенно, крупной трансформации. Ниже приведен краткий обзор основных компонентов каждого этапа [2, 7]:

#### Этап 1. Изменение видения.

Содержание этапа 1 – развитие и широкая коммуникация убедительного и вдохновляющего видения изменений. Кроме того, необходимо определить основные заинтересованные стороны и оценить их отношение к проекту изменений. Создание и регулярное обновление стратегии с учетом аспектов трансформации, связанных с сотрудниками, является важным элементом для своевременной оценки изменений в видении изменений и стратегии, а также для адресации аудитории.

На данном этапе важно, чтобы на ранней стадии было создано широкое признание предстоящих изменений путем привлечения всех соответствующих участников и представителей различных структур. Так-

же следует учитывать скрытые культурные элементы, такие как убеждения, ценности и отношения.

На этапе 1 доступны следующие инструменты: разработка целевого изображения, рассказывание историй, визуализация целевого изображения, анализ заинтересованных сторон, план проекта, мастер-классы.

#### Этап 2. Стратегия изменения.

Этап 2 – это разработка стратегии изменения, определение мер изменения, определение критериев успеха, а также разработка карты – модели преобразования. Стратегия изменений ставит интервенции на службу стратегической цели. При этом учитываются конкретные потребности в изменениях и эмоциональная напряженность каждой группы интересов. Агенты изменений используются для обеспечения своевременной обратной связи и ключевых навыков изменения.

На этом этапе необходимо сосредоточить внимание на существенном, рационально интегрировать существующие системы стимулирования и корпоративные платформы внутреннего сообщества. Кроме того, необходимо учитывать культурные различия. Уже при определении пакета мер необходимо реально определить ресурсы, необходимые для реализации, и согласовать их с возможностями компании. В трансформационной драматургии необходимо учитывать другие существенные проекты и их возможные последствия для изменения.

На этапе 2 доступны следующие инструменты: инициатор изменений, руководство лидера изменений, сопровождение руководителей, анализ воздействия изменений, агенты изменений, «радар» культуры, анализ проектов, интрасеть проектов, концепция коммуникации, профили ролей и компетенций, концепции обучения.

#### Этап 3. Реализация изменений.

Этап 3 – обеспечение того, чтобы мотивация и видение изменений понимались в зависимости от аудитории. При этом руководители должны с помощью коучинга иметь возможность переносить видение изменений в компанию. Непрерывное информирование заинтересованных сторон о содержании и ходе проекта, а также активное участие различных заинтересованных сторон в процессе изменения и коммуникации для обеспечения приверженности имеют здесь значение успеха.

Дополнительные аспекты реализации необходимых культурных изменений в фокусе в 3 этапа. Речь идет об установлении поведения, способствующего видению, а также о внедрении систем стимулирования для сотрудников, с целью ориентировать

их действия на новое видение. Кроме того, должна быть достаточная гибкость в адаптации к изменяющимся условиям, а также сбалансированность «критической массы» руководящего состава. Кроме того, важно заранее сообщать сотрудникам об успехах, чтобы использовать и укреплять мотивационную силу успехов изменений. Важно общение, основанное не только на фактах, но и эмоционально достигающее сердец и умов команды.

На этапе 3 доступны следующие инструменты: подбор (в т.ч. наем) сотрудников, целевые соглашения, оценка готовности к реализации, тренинги, подходы к тренеру, формирование команды, информационные корпоративы, информационные мероприятия вне компании.

### Заключение

Существует достаточно причин, по которым компании должны проводить изменения. Изменения являются центральным элементом любого бизнеса. Одни компании движимы переменами и подвержены им, другие – управляют ими активно и предусмотрительно. Иногда изменения необходимы сразу и полноразмерно, в другой раз изменения происходят в течение длительного периода времени и небольшими этапами. Руководство компании должно определить, когда и какими темпами необходимы изменения, и сделать их проактивными. При этом, при реализации изменений должны быть вовлечены все сотрудники компании.

Поэтому правильная настройка инициативы по управлению изменениями критически важна для успешного выполнения преобразования стратегии.

### Список литературы

1. Панасенко В.Е. Технологические основы бизнес-модели сервиса или системное обеспечение конкурентоспособности компании // *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. 2018. № 3. С. 144-153.
2. Гончаров А.В. Управление изменениями в компании // *Наука, техника и образование*. 2017. № 6 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-izmeneniyami-v-kompanii> (дата обращения: 4.10.2019).
3. Тарасенко Н.Н. Управление изменениями как инструмент эффективной адаптации предприятия сферы услуг к условиям усиливающейся конкуренции // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2006. № 17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-izmeneniyami-kak-instrument-effektivnoy-adaptatsii-predpriyatiya-sfery-uslug-k-usloviyam-usilivayuscheysya-konkurentsii> (дата обращения: 2.10.2019).
4. Блинов А.О., Угрюмова Н.В. Менеджмент изменений: от хорошего к лучшему // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2015. № 2 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-izmeneniy-ot-horoshego-k-luchshemu> (дата обращения: 1.10.2019).
5. Портер М. *Конкурентная стратегия*. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 454 с.
6. Сергеев А.М. Управление изменениями в компании, ориентированной на инновации // *КЭ*. 2010. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-izmeneniyami-v-kompanii-orientirovannoy-na-innovatsii> (дата обращения: 4.10.2019).
7. Таммам Дибо. Преобразование предприятий: эффективный подход к внедрению изменений // *ИТпортал*. 2014. № 2 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preobrazovanie-predpriyatij-effektivnyy-podhod-k-vnedreniyu-izmeneniy> (дата обращения: 6.11.2019).

## ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ

Духовных Д.А., Агафонова М.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж,  
e-mail: priem@vgasu.vrn.ru

Внедрение инновационных технологий в повседневную жизнь началось совсем недавно, однако влияние новых технологий на экономику уже заметно. Это привело к появлению цифровой экономики, для которой характерно активное использование цифровых технологий и оборот цифровых продуктов. Уровень развития цифровой экономики важен для повышения конкурентоспособности государства с другими развитыми странами. В данной работе рассматривается цифровая экономика, как подсистема традиционной экономики. Исследуются основные стороны вопроса цифровизации в мире и Российской Федерации. Определена важность развития цифровых технологий в экономической, политической и социальной сферах общества. Анализируется стратегия развития цифровой экономики в России, представленной в «Цифровой экономике Российской Федерации», и уровень развития цифровой экономики России по сравнению с другими странами. В работе освещены недостатки развития цифровой экономики, а также ее положительные стороны. Выявлены проблемы и риски цифровой экономики, и предлагаются решения для ускорения цифровизации экономики. Было установлено, что для решения выявленных проблем необходимо будет доработать стратегическую базу и нормативные документы, создать безопасную среду для развития цифровой экономики и поддержать развитие бизнеса с использованием цифровых технологий.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, инновации, программа развития цифровой экономики, научно-технический прогресс, проблемы и риски внедрения цифровой экономики

## PROBLEMS AND RISKS OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN RUSSIA

Dukhovnykh D.A., Agafonova M.S.

Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: priem@vgasu.vrn.ru

The introduction of technological innovations in everyday life began very recently, but the impact of new technologies on the economy is already noticeable. This led to the emergence of the digital economy, which is characterized by the active use of digital technology and the circulation of digital products. The level of development of the digital economy is important for enhancing the competitiveness of the state with other developed countries. In this work the digital economy as a subsystem of the traditional economy and the main aspects of the digitalization issue in the world and the Russian Federation is considered. The importance of the development of digital technologies in the economic, political and social spheres of society is determined. We analyze the strategy of development of the digital economy in Russia, represented in the «Digital Economy of the Russian Federation», and the level of development of the digital economy of Russia in comparison with other countries. The problems and risks of the digital economy are identified and solutions are proposed to accelerate the digitalization of the economy. It was found that in order to solve the identified problems, it will be necessary to finalize the strategic base and regulatory documents, create a safe environment for the development of the digital economy and support the development of business using digital technologies.

**Keywords:** digital economy, digitalization, innovation, digital economy development strategy, scientific and technological progress, problems and risks of introducing the digital economy

### *Введение в социально-экономическое обоснование проблемы*

Цифровая экономика относительно недавнее явление для России. Так 28 июля 2017 года Правительством была опубликована программа развития цифровой экономики Российской Федерации до 2024 года. В документе определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер по созданию условий для развития цифровой экономики. Однако при достаточно глубоком исследовании данной сферы появляется вопрос, достаточный ли сейчас у России потенциал для развития цифровой экономики, и совершена ли программа Правительства?

Чтобы лучше понять успешность реализации программы развития цифровой эконо-

номики в России, а также получить ответы на вышеуказанные вопросы, необходимо выяснить, что же под собой подразумевает цифровая экономика, что и будет рассмотрено в данной статье. Цель исследования: проанализировать уровень прогресса цифровой экономики в России и выявить риски и проблемы развития цифровой экономики Российской Федерации.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось с использованием метода сравнительного анализа и синтеза и анализа литературы на данную тему. Была изучена современная литература, а также материалы конференций и статистические данные. На основе собранных и проанализированных данных было сфор-



мировано авторское мнение о проблеме и вероятных способах ее решения.

Актуальность данной статьи заключается в освещении цифровой экономики как относительно новой ступени развития экономической сферы общества. Научные технологии неотъемлемо внедряются в различные сферы жизни общества, также изменения затронули и экономическую сферу: внедрение цифровых методов управления, учета ресурсов, бухгалтерского учета и др. В данной публикации уделяется внимание важности развития цифровой экономики для государства.

Информационные технологии, начиная со второй половины XX века, приобретают все более значимую роль в экономическом развитии большинства стран. Благодаря научно-техническому прорыву стало возможным формирование единого информационного пространства, которое улучшило доступ к цифровым активам, повлияло на создание инновационных рабочих мест, способствовало экономическому росту и повышению производительности труда. Понятие «цифровая экономика» было введено в оборот Николасом Негропonte в 1995 году. По его мнению, достоинствами цифровой экономики являются: низкие затраты ресурсов на производство виртуальных товаров, мгновенное перемещение цифрового товара через сеть, отсутствие физического веса продукции и другое. В Российской Федерации термин цифровая экономика закреплен в Указе Президента РФ от 9 мая 2017 года №203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы».

Цифровизация бизнеса приобретает глобальные масштабы: такие компании как Apple, Alibaba Group, Amazon, Microsoft составляют список самых дорогих компаний в мире по рыночной капитализации. И все же, цифровая экономика является достаточно новым открытием и требует детального изучения системных свойств, а также практического использования ее инструментов в экономической деятельности.

*Аналитическое обоснование рисков и проблем цифровой экономики в России*

В современном мире развитие цифровой экономики актуально для всех стран мира, так как цифровые технологии стали неотъемлемой частью во всех сферах жизни общества. Введение и использование цифровых технологий в экономической деятельности привело к структурным изменениям во многих сферах бизнеса, политики, общества, и появлению более современных форм организации государственного и част-

ного секторов экономики [1]. За последние годы наблюдается развитие цифровой экономики в России, однако существует ряд показателей, по которым можно заметить, что Российская Федерация значительно отстает от стран-лидеров. Например, медленное освоение и внедрение новых технологий, низкий уровень цифровизации, низкий темп роста производительности труда и малая доля цифровой экономики в ВВП страны.

Конкурентоспособность России в развитости цифровой экономики отображена в Мировом рейтинге цифровой конкурентоспособности (World Digital Competitiveness Ranking).

Позиции стран-лидеров, России и Китая в Глобальном рейтинге цифровой конкурентоспособности за 2019 год (IMD WORLD DIGITAL COMPETITIVENESS RANKING 2019)

Положение в рейтинге 2019 года, в скобках – 2018 г.	Страна	Значение индекса 2019 г., в %
1 (1)	США	100
2 (2)	Сингапур	99,37
3 (3)	Швеция	96,07
4 (4)	Дания	95,22
5 (5)	Швейцария	94,65
6 (9)	Нидерланды	94,26
7 (7)	Финляндия	93,73
8 (11)	Гонконг	93,68
9 (6)	Норвегия	93,67
10(14)	Южная Корея	91,30
...	...	...
22 (30)	Китай	84,29
38 (40)	Россия	70,40

В рейтинге были учтены 63 страны. США, Сингапур, Швеция, Дания и Швейцария остались на лидирующих позициях на 2019 год. Россия расположилась на 38 строке рейтинга, Китай значительно поднялся в рейтинге на 8 позиций. Для определения конкурентоспособности цифровой экономики учитываются такие показатели как знания, технологии и готовность к будущему. Положение России в рейтинге улучшается с каждым годом, но до сих пор остается недостаточным. При внедрении цифровых технологий необходимо сначала повысить уровень экономической безопасности, поэтому для России важно на данном этапе поднять свой уровень прогрессивности относительно развитых стран. Многие отечественные технологии не соответствуют мировому уровню, именно поэтому Россия импортирует их из-за рубежа, вследствие чего возникает технологическая

зависимость, что неблагоприятно скажется на стабильности экономики в будущем. И все же, Россия имеет неплохие стартовые позиции для развития цифровой экономики. В докладе Всемирного экономического форума «The Global Information Report 2016» были названы сильные стороны России для развития цифровой экономики: доступность информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), способность населения использовать ИКТ, высокий уровень образованности и грамотности взрослого населения, развитие инфраструктуры ИКТ и другое [2].

Стоит отметить, что утвержденная Правительством программа «Цифровая экономика Российской Федерации» продолжает реализовываться. Основные направления развития программы отображены на рис. 1 [3].

Однако данная программа не имеет четкости формулировки, недостаточно проработана. В результате, у данной программы нет целостной концепции ее реализации. Отсутствует описание понятия цифровой

экономики, как она должна относиться к экономике государства, не прописаны факторы, которые необходимо учесть при реализации программы, нет четкой структуры программы, и не указана взаимосвязь с другими национальными программами. Если не устранить данные проблемы в нормативной базе, то ускорение научно-технического развития нашей страны будет довольно затруднительно.

Помимо проблем в программе, существуют и другие риски и угрозы, которые влечет за собой некачественное внедрение цифровой экономики, они представлены на рис. 2.

Также среди факторов, сдерживающих развитие цифровой экономики в России можно выделить нехватку специалистов в сфере информационных технологий. «Ежегодно российские вузы выпускают около 25 тыс. IT-специалистов, но лишь 15% из них готовы к немедленному трудоустройству» – говорится в докладе НИУ ВШЭ «Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерения» [4].

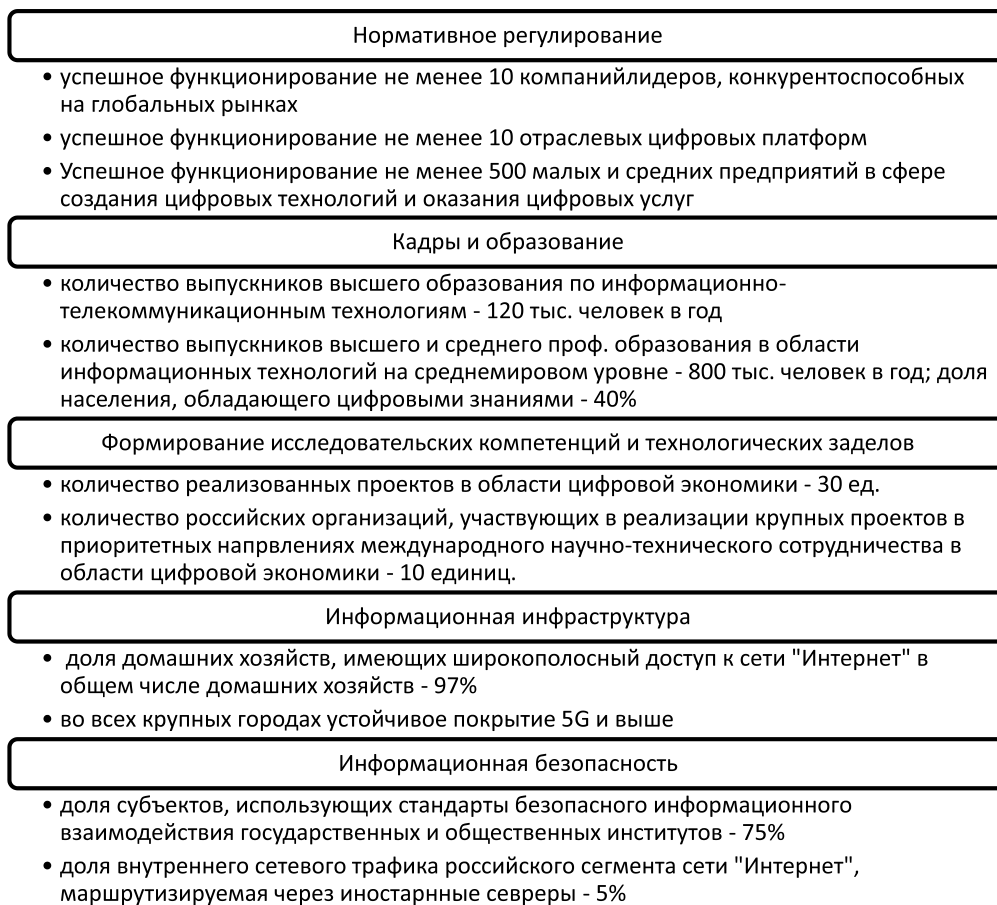


Рис. 1. Направления развития программы «Цифровая экономика Российской Федерации»



Рис. 2. Негативные последствия развития цифровой экономики

Указанные выше проблемы развития цифровой экономики требуют серьезного и комплексного решения. К сожалению, сделать это быстро не удастся, однако постепенные преобразования позволят решить возникшие проблемы и усилить экономическое положение страны.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Говоря о способах решения выявленных проблем, необходимо учесть следующие задачи, определяющие направления деятельности:

1. Доработка национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации». Во-первых, стоит определить приоритеты технологического развития цифровой экономики, выделить отдельные сферы цифровой экономики и развивать их. Во-вторых, привлечь к реализации программы региональные органы власти. Следует учесть все риски и создать документ, подкрепляющий развитие цифровой экономики в России.

2. Поддержка и стимулирование развития бизнеса, связанного с цифровой экономикой. На сегодняшний день в России уже существуют компании, которые являются лидерами в сфере цифровой экономики (Яндекс, Лаборатория Касперского, АБВУУ и др.). В целях поддержки государство может предоставлять гарантии по банковским кредитам, формировать целевые инвестиционные фонды, через механизм государственных закупок оказывать поддержку.

3. Содействие развитию малого и среднего бизнеса в сфере создания цифровых технологий, оказания цифровых услуг. Предоставление льгот компаниям, разрабатывающим цифровые технологии, обеспечение таких компаний заказами, разработка стандартов качества конечного продукта – данные действия будут содействовать развитию цифровой экономики не только на уровне крупных фирм.

4. Кадровое увеличение специалистов в сфере IT-технологий. Развитие инфраструктуры образования и подготовка новых преподавателей, сможет повысить уровень

подготовки специалистов и устранить серьезную нехватку кадров.

5. Формирование систем обеспечения кибербезопасности. Есть необходимость доработки законодательства в сфере киберпреступлений, провести технологические доработки, с целью минимизации кибератак, обеспечить защищенное взаимодействие между участниками глобальной цифровой экономики [5].

6. Усиление внедрения НТР в сфере экономики. Непрерывное получение новых знаний, внедрение инноваций в производство, стимулирование всего этого государством позволит обеспечить развитие цифровой экономики с технической стороны, даст основу для полноценного развития цифровой экономики. Развитие и внедрение научно-технических разработок в цифровой экономике является одним из важнейших условий.

7. Формирование новых правовых институтов цифровой экономики. Правила раскрытия любого вида информации, защита авторских прав в сети, финансирование инновационных разработок – все это должно регулироваться определенными нормативами [6].

Данные задачи призваны устранить проблемы развития цифровой экономики, а следовательно, способствовать легкому и безболезненному внедрению цифровых технологий в повседневную жизнь и установить взаимосвязь с развитием реальной экономики.

### Выводы

Цифровая экономика – это один из новых сегментов экономической системы, который активно развивается во всех отраслях мирового рынка и имеет свои преимущества перед товарно-денежными отношениями с участием материальных благ. Это новая ступень развития экономической сферы, симбиоз развития новых технологий и непрерывно развивающихся экономических отношений. Таким образом, рассмотрев и проанализировав актуальные проблемы развития цифровой экономики в России, авторы статьи приходят к следующим выводам.

Цифровая экономика предполагает всестороннее качественное развитие норма-

тивной базы, технологических внедрений, человеческого капитала, а не количественное. Также, цифровая экономика должна быть во взаимосвязи с реальной экономикой, а переход к инновационной модели развития должен быть заранее обусловлен достаточным уровнем развития экономики страны. Соответственно, можем сказать, что на сегодняшний день минимизация рисков развития цифровой экономики в России является одним из приоритетных направлений в осуществлении экономического, политического, социального и культурного развития нашей страны.

Для развития цифровой экономики необходимо уделить особое внимание следующим темам:

- борьба с кибертерроризмом;
- устранение недостатков законодательства в области регулирования цифровой экономики;
- поддержка развития бизнеса в сфере внедрения инновационных технологий.

### Список литературы

1. Тутов Л.А., Худокормов А.Г. Цифровая экономика: история и методология: тезисы выступлений научной конференции «Ломоносовские чтения-2019. Секция экономических наук. Экономические отношения в условиях цифровой трансформации» (Москва, 15-19 апр. 2019 г.) – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. – 1046 с.
2. S. Baller, S. Dutta, B. Lanvin. The Global Information Technology Report 2016// Innovating in the Digital Economy: Proc. World Economic Forum (Geneva, 2016). – 307 с. (In English)
3. Паспорт национального проекта «национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»» (утверждено протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7) [Электронный ресурс]. URL: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii\\_NeN2nOO.pdf](https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NeN2nOO.pdf) (дата обращения: 17.12.2019).
4. Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. // Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: доклад к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (Москва, 9–12 апр. 2019 г.). Нац. исслед. университет «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 82 с.
5. Агафонова М.С. Современные международные отношения и инновационные технологии // Успехи современного естествознания. 2012. – № 1. – С. 101.
6. Вострикова О.А., Агафонова М.С. Развитие национальных инновационных систем в России // Успехи современного естествознания. 2012. – № 4. – С. 134.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ В ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Лунина Т.А., Бакаленко Н.П.

*Сибирский Государственный Университет Путей Сообщений, Новосибирск,  
e-mail: bakalenko\_n@mail.ru*

Мировая практика демонстрирует, что довольно результативным инструментом повышения эффективности государственных предприятий и использования государственного и муниципального имущества являются концессионные соглашения, которые позволяют привлечь инвестиции в социально значимые отрасли экономики, в инфраструктуру регионов, в хозяйственную деятельность государственных и муниципальных предприятий. В связи с этим использование в российской экономике механизмов концессии как формы реализации государственно-частного партнерства является актуальной задачей на современном этапе социально-экономического развития страны. В статье рассматриваются понятие концессии, особенности реализации инвестиционных проектов по договорам концессии, нормативно-правовое регулирование концессионного соглашения в Российской Федерации, права и обязанности сторон концессионного договора. Для концедента (государства или муниципалитета) инвестиционный проект, который может быть исполнен на механизмах концессии, имеет определенный экономический и социальный эффект, поэтому необходимо оценивать экономическую эффективность концессии, а также определять его социальную значимость. Если проект эффективен, то необходимо установить, выгоднее ли его реализация для бюджета с использованием договора концессии или экономическая эффективность проекта будет выше при использовании только бюджетных средств. В статье приводится методика анализа экономической эффективности инвестиционных проектов, реализуемых в рамках концессионных соглашений со стороны концессионера (частного инвестора) и с позиции концедента (уполномоченного органа государственной власти или местного самоуправления). Актуальность исследования по данной теме обусловлена тем, что формирование стратегии развития России предполагает строительство новых и реконструкцию имеющихся объектов социальной и производственной инфраструктуры, сферы энергетики, промышленности, транспорта, использования природных ресурсов. Однако, реализация масштабных проектов, модернизация производства и внедрение инноваций в этих отраслях требует привлечения значительных финансовых средств. При этом объемы инвестиций на практике зачастую превышают финансовые возможности региональных и муниципального бюджетов, в связи с чем требуется финансирование и со стороны частных инвесторов.

**Ключевые слова:** инвестиционный проект, эффективность инвестиционного проекта, концессия, концессионное соглашение, государственно-частное партнерство

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF CONCESSION IN THE ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS

Lunina T.A., Bakalenko N.P.

*Siberian State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: bakalenko\_n@mail.ru*

World practice shows that concession agreements, which allow attracting investments in socially significant sectors of the economy, in the infrastructure of regions, and in the economic activities of state and municipal enterprises, are a rather effective tool for increasing the efficiency of state enterprises and the use of state and municipal property. In this regard, the use of concession mechanisms in the Russian economy as a form of implementing public-private partnerships is an urgent task at the present stage of the country's socio-economic development. The article discusses the concept of concession, the features of the implementation of investment projects under concession agreements, the legal regulation of the concession agreement in the Russian Federation, the rights and obligations of the parties to the concession agreement. For a concessor (state or municipality), an investment project that can be executed on concession mechanisms has a certain economic and social effect, therefore it is necessary to evaluate the economic efficiency of the concession, as well as determine its social significance. If the project is effective, it is necessary to establish whether its implementation is more profitable for the budget using the concession agreement or whether the economic efficiency of the project will be higher if only budget funds are used. The article provides a methodology for analyzing the economic efficiency of investment projects implemented within the framework of concession agreements by the concessionaire (private investor) and from the position of the grantor (authorized body of state power or local self-government). The relevance of the study on this topic is due to the fact that the formation of a development strategy for Russia involves the construction of new and reconstruction of existing social and industrial infrastructure, energy, industry, transport, and the use of natural resources. However, the implementation of large-scale projects, the modernization of production and the introduction of innovations in these sectors requires the attraction of significant financial resources. At the same time, the volume of investments in practice often exceeds the financial capabilities of the regional and municipal budgets, and therefore financing is also required from private investors.

**Keywords:** investment project, investment project efficiency, concession, concession agreement, public-private partnership

Активное формирование экономической и конкурентно эффективной стратегии развития России, которое осуществляется в последние годы, предполагает повышение инвестиционной привлекательности российских предприятий, отраслей экономики, регионов. Важная роль в реализации стра-

тегии развития отечественной экономики отводится повышению эффективности деятельности государственных предприятий, внедрению инноваций в различные сферы народного хозяйства, реализации перспективных инвестиционных коммерческих и национальных проектов.

Прежде всего, стратегические цели развития экономики касаются объектов социальной и производственной инфраструктуры в регионах, сферы энергетики, промышленности, транспорта, добычи и использования природных ресурсов. Однако, реализация масштабных проектов, модернизация условий производства и внедрение инноваций в этих отраслях требует привлечения значительных финансовых средств и инвестиций. При этом объемы таких инвестиций на практике зачастую превышают ограниченные финансовые возможности региональных и муниципального бюджетов, государственных корпораций, в связи с чем поиск инвестиций выходит за рамки муниципалитета, регионального и федерального бюджетов и требует привлечения финансирования со стороны частных инвесторов.

Результативным инструментом привлечения частных инвестиций для целей государственных и муниципальных проектов являются концессионные соглашения, в связи с чем исследование механизмов концессии, анализ экономической эффективности концессионных соглашений является актуальными.

Цель исследования – исследование механизмов концессии, анализа эффективности применения концессионных соглашений в оценке инвестиционных проектов

Материал и методы исследования – анализ и обобщение литературы, публикаций в периодических изданиях, по теме исследования; изучение нормативно-правовых актов Российской Федерации по вопросам регулирования договоров концессии, механизмов государственно-частного партнерства.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Концессия (от лат. *concessio* – уступка, разрешение, льгота) – форма договора о передаче в пользование комплекса исключительных прав, принадлежащих правообладателю [1, с. 4].

Интенсивное формирование концессионных отношений осуществляется во многих странах в различных областях социально-экономической жизни. В первую очередь, механизмы привлечения частных средств для реализации крупных государственных и региональных проектов применяются в построении инфраструктуры городов, транспортной сети, значимых экономических объектов. При этом концессия не является молодым механизмом, ее элементы применялись еще в Древнем Риме при финансовом участии богатых граждан страны в развитии военного дела и экономики страны. В России разные формы

концессии применялись со времен Петра I. Так, в 1717 г. по концессионному соглашению (откупу) берега рек Уны и Шлины были отданы в пользование для строительства мельниц, в 1897-1901 гг. по концессии между Россией и Китаем строилась Китайско-восточная железная дорога. В советский период концессия применялась в период НЭПа [1, с. 5].

Основополагающим документом в современной России, регулирующим концессию, стал закон № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях в Российской Федерации», принятый в 2005 году. Концессионное соглашение согласно Закону № 115-ФЗ предполагает передачу во временное пользование или владение частному инвестору, называемого концессионером, государственного или муниципального имущества и имущественных прав. Обязательным условием передачи прав на имущество является выделение средств на создание новых активов, объектов в рамках концессии или улучшение, модернизация временно переданного имущества [2].

Концедентом может выступать Российская Федерация, субъект РФ, муниципальное образование, государственное предприятие. Концессионером может выступать индивидуальный предприниматель, юридическое лицо, как российское, так и иностранное. Отбор концессионеров для реализации определенного проекта в соответствии с Законом № 115-ФЗ осуществляется основе конкурса, открытого или закрытого [2].

Концессионное соглашение имеет определенные черты, которые ему присущи:

- 1) договорная основа партнерства участников концессии на долгосрочный период;
- 2) в качестве предмета концессионного договора выступают имущественные права на государственную или муниципальную собственность;
- 3) за использование объектов, переданных во временное владение, концессионер выплачивает платежи, которые могут быть регулярными или разовыми;
- 4) концессионер обязан выполнять создание активов, или реконструкцию переданных объектов, а также осуществлять их обслуживание;
- 5) концессионеру передаются только временные имущественные права на владение и пользование объектами на срок договора концессионного соглашения, тогда как права собственности остаются у концедента [3].

Отношения концессионера и концедента, которые возникают при подготовке и ведении концессионного соглашения, перечень возможных объектов имущественных прав, особенности передачи имущества частному инвестору по концессии и другие

сопутствующие вопросы, регулируются Законом № 115-ФЗ. Этим же законом определены права участвующих в концессии (таблица), их обязанности и гарантии [1, с. 11].

При этом у концедента возникают обязанности предоставления концессионеру прав владения и пользования объектом концессии, а концессионер должен выполнить оговоренные договором концессии работы за счет собственных средств (возможно при софинансировании с бюджетом). На концессионера может возлагаться обязанность уплаты концессионного платежа.

На концессионера по концессионному договору могут быть также возложены обязанности обеспечить потребителей определенными товарами, работами или услугами; выполнить работы по подготовке территории и необходимой инфраструктуры в месте расположения объектов концессии; подготовить за свой счет необходимую сметно-проектную документацию.

Кроме Закона № 115-ФЗ отношения, связанные с концессионным соглашением, регулируются Гражданским кодексом РФ (ст. 1027 «Договор коммерческой концессии» и др.), Налоговым кодексом РФ, который предусматривает особенности исчисления и уплаты налогов при заключении концессионного соглашения, Постановлением Правительства РФ от 5 декабря 2006 г. № 748 «Об утверждении типового концессионного соглашения в отношении систем коммунальной инфраструктуры...», прочими Постановлениями Правительства Российской Федерации о типовых концессионных соглашениях.

Концессионные соглашения, по сути, являются одной из возможных форм государственно-частного партнерства (ГЧП), правовые основы которого в России определены Федеральным законом № 224-ФЗ, принятым в 2015 г. [4]. Государственно-частное

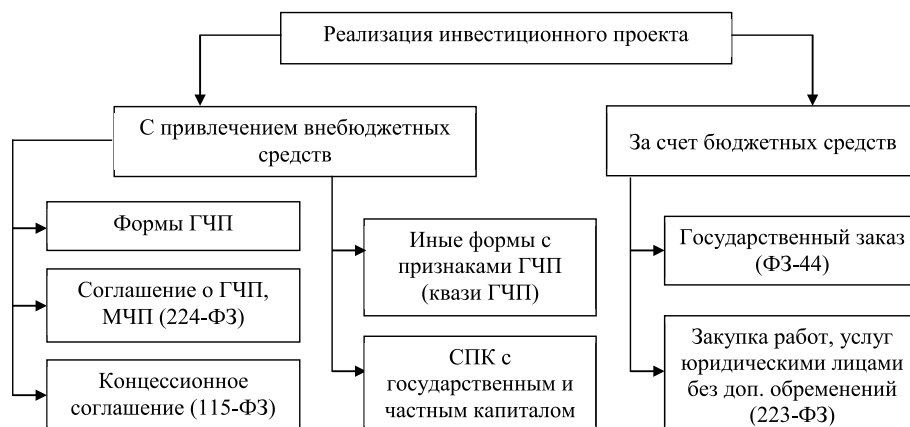
партнерство – это взаимовыгодное долгосрочное сотрудничество партнеров публичного и частного сектора, которое направлено на реализацию проектов ГЧП для решения общественно и экономически значимых задач для государства и бизнеса [5, с. 4].

Участие частных лиц и коммерческих организаций в государственно-частном партнерстве осуществляется в формах заключения концессионного соглашения или соглашения о государственно-частном партнерстве; в формах «квази-ГЧП» (например, инвестиционный меморандум, долгосрочная аренда имущества с инвестиционными обязательствами и др.); предоставление частному партнеру муниципальных земельных участков в аренду; создание сельскохозяйственных производственных кооперативов с государственным и частным капиталом; участие в системах государственных и муниципальных заказов (регулируется Федеральным законом № 44-ФЗ) [6]. Формы реализации инвестиционных проектов в рамках ГЧП представлены на рисунке.

В России накопленная прогнозная потребность в инвестициях с сегодняшнего момента до 2024 года составляет 25,9 трлн. руб. В том числе: для модернизации и строительства транспортной инфраструктуры необходимо 17,8 трлн. руб., сфера энергетики требует вложений 5,5 трлн. руб., потребности в инвестициях в информационно-коммуникационной сфере составляют по прогнозам 2 трлн. руб., в сфере водоснабжения и водоотведения необходимо порядка 0,5 трлн. руб. [7, с. 12]. Учитывая нехватку бюджетных средств, государство будет в ближайшее время активно использовать механизмы государственно-частного партнерства, концессионные соглашения с частными инвесторами в реализации инфраструктурных и других инвестиционных проектов.

Права участвующих в концессии

Участник концессионного соглашения	Права
Концедент	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать на себя необходимую по договору долю расходов по созданию объекта или его реконструкции, модернизации, улучшению;</li> <li>– осуществлять расходы и необходимые расходы по эксплуатации и содержанию объекта концессии;</li> <li>– предоставлять концессионеру бюджетные гарантии;</li> <li>– подготавливать территорию, на которой будет осуществляться строительство или реконструкция объектов;</li> <li>– осуществлять внешний контроль за соблюдением сторонами условий концессии</li> </ul>
Концессионер	<ul style="list-style-type: none"> <li>– передавать объекты концессии третьим лицам на срок не выше срока договора концессии с согласия концедента;</li> <li>– исполнять свои обязательства по договору самостоятельно или с привлечением других организаций, если не нарушаются договорные условия;</li> <li>– безвозмездно владеть правом использования результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть получены в ходе исполнения концессии</li> </ul>



Формы реализации инвестиционных проектов в рамках ГЧП

При этом Закон № 224-ФЗ требует оценивать эффективность предлагаемого инвестиционного проекта с финансовой и социально-экономической точек зрения. Если проект эффективен по каждому из критериев, то необходимо установить, выгоднее ли было провести госзакупку вместо заключения договоров ГЧП или концессии, сравнив расходы бюджета, а также определив риски и обязательства публичной стороны.

Для концедента (государства или муниципалитета) инвестиционный проект, который может быть исполнен на механизмах концессии, может не иметь непосредственного экономического, коммерческого эффекта. Чаще всего такой проект имеет цели реализации социальных программ, получения долгосрочного социально-экономического результата, который заключается в снижении бюджетных расходов за счет затрат частных инвесторов [8, с. 236].

Для определения эффективности концессионного соглашения для концедента необходимо сравнить варианты реализации ИП целиком за счет средств государственного или муниципального бюджетов или же вариант привлечения дополнительных средств частного инвестора по концессии.

Для первого варианта, когда предполагается исполнить ИП только за счет средств бюджета, экономический эффект такого проекта может быть определен как разница между всеми поступлениями в бюджет соответствующего уровня за минусом всех платежей от реализации проекта. Тогда для определения экономического эффекта (сальдо по всем денежным потокам) по проекту в  $t$ -м году можно использовать следующую формулу:

$$\mathcal{E}_t = \Delta \text{БП}_t - \text{ИБ}_t + \text{ДБ}_t - \text{ТР}_t, \quad (1)$$

где  $\Delta \text{БП}_t$  – приток бюджетных поступлений по проекту в бюджет соответствующе-

го уровня (налоги, обязательные платежи и проч.);

$\text{ИБ}_t$  – инвестиции бюджета, необходимые затраты по проекту;

$\text{ДБ}_t$  – доходы бюджета по проекту (помимо обязательных платежей и налогов);

$\text{ТР}_t$  – текущие расходы за счет бюджетных средств по эксплуатации объектов, имущества по проекту.

Для второго варианта, когда для реализации проекта предлагается использовать договор концессии с привлечением средств частного инвестирования, экономический эффект может быть определен как разница между доходами бюджета, расходами на инвестиции и бюджетные субсидии по проекту, уплачиваемые концессионеру. Тогда экономический эффект для концедента (бюджета) в  $t$ -м году по проекту рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{Бт}}^{\text{К}} = \Delta \text{БП}_t^{\text{К}} - \text{ИБ}_t^{\text{К}} + \text{ДБ}_t^{\text{К}} - \text{БС}_t^{\text{К}}, \quad (2)$$

где  $\Delta \text{БП}_t^{\text{К}}$  – приток бюджетных поступлений по ИП на основе договора концессии (налоги, обязательные платежи и проч.);

$\text{ИБ}_t^{\text{К}}$  – инвестиции из бюджетных средств на нужды реализации проекта, предусмотренные договором концессии;

$\text{ДБ}_t^{\text{К}}$  – доходы бюджета по проекту с использованием концессии (помимо обязательных платежей и налогов);

$\text{БС}_t^{\text{К}}$  – субсидии и дополнительные расходы бюджета, уплачиваемые концессионеру по договору концессии [8, с. 237].

Экономический эффект концедента, то есть экономию бюджетных средств, при реализации ИП по договору концессии, можно определить как разность экономических эффектов по рассмотренным выше вариантам:

$$\mathcal{E}_t = \mathcal{E}_{\text{Бт}} - \mathcal{E}_{\text{Бт}}^{\text{К}}. \quad (3)$$



Кроме получения экономического эффекта, концедент должен оценить и спрогнозировать будущий социально-экономический эффект от реализации ИП, то есть, соответствие реализованного проекта (объектов ИП, инфраструктуры, повышения благосостояния населения и проч.) целевым показателям государственных или муниципальных программ.

Необходимо оценить также риски проекта, возможность соблюдения сроков реализации проекта, преимущества данного инвестиционного проекта и договора концессии перед другими формами ГЧП или форм инвестирования.

При определении финансовой и социально-экономической эффективности ИП и сравнительных преимуществ возможный полученный отрицательный результат оценки ИП может быть основанием для доработки, совершенствования проекта, выбора других форм ГЧП или других инвесторов или же для отказа от реализации инвестиционного проекта в любой форме.

На стороне концессионера оценка эффективности инвестиционного проекта, который предполагается реализовать с использованием концессионного соглашения, может быть осуществлена с помощью любого метода оценки экономической эффективности ИП. В российской практике для оценки эффективности инвестиционных проектов чаще всего рассчитывают показатели: чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (ВНД), внутренняя норма рентабельности, индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДД), чистый доход (ЧД) [9].

При этом в расчетах денежных потоков по инвестиционному проекту концессионеру необходимо учитывать регулярные (ежемесячные) или разовые расходы по договору концессии – концессионные платежи. Расчет концессионных платежей осуществляется чаще всего концедент на основе рыночной стоимости объекта концессии, определенной с помощью независимой экспертной оценки, с учетом фондоотдачи, износа, расходов на содержание и проч. Концессионная плата за права создания(строительства) объекта по договору концессии может быть рассчитана, исходя из экспертной оценки будущей стоимости такого объекта и прогнозируемого уровня инфляции.

Денежный поток инвестиционного проекта показывает зависимость во времени денежных поступлений и платежей при реализации ИП, определяемая на всем расчетном период. При этом денежный поток ИП по договору концессии должен быть скорректирован с учетом концессионной платы,

которая будет уменьшать денежные потоки по ИП.

В экономической оценке любого инвестиционного проекта, в том числе и реализуемого по договору концессии, предусматривается дисконтирование денежных потоков, то есть приведение их значений к ценностям на определенный момент времени, для чего чаще всего применяется годовая ставка дисконта, выражаемая в процентах или долях единицы. Дисконтирование притока, оттока или чистого сальдо денежных средств в момент времени  $t$  осуществляется путем умножения значения на коэффициент дисконтирования, который выбирается аналитиком с учетом годовой инфляции, ключевой ставки ЦБ РФ [9].

Важнейшим показателем эффективности любого инвестиционного проекта является чистый дисконтированный доход (ЧДД, чистый дисконтированный приток денежных средств, интегральный эффект, чистая современная стоимость), то есть накопленный за расчетный период дисконтированный эффект.

Для определения эффективности ИП по договору концессии со стороны концессионера можно использовать следующую формулу:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t^d - K_t}{(1+R)^t} + \frac{V_t}{(1+R)^T}, \quad (4)$$

где  $CF_t^d$  – суммарное дисконтированное сальдо денежного потока от реализации ИП в периоде  $t$ ;

$K_t$  – концессионные платежи по договору концессии в периоде  $t$ ;

$CF_t^d$  – суммарное дисконтированное сальдо денежного потока от реализации ИП в периоде  $t$ ;

$CF_t^d$  – суммарное дисконтированное сальдо денежного потока от реализации ИП в периоде  $t$ ;

$R$  – требуемая доходность капитала по ИП в годовом исчислении;

$V_t$  – оценка стоимости активов, которые были созданных при осуществлении инвестиционного проекта по договору концессии на момент времени  $T$ ;

$T$  – срок прогнозирования денежных потоков ИП (срок инвестиционного проекта или концессионного соглашения).

Проект для концессионера (инвестора) будет эффективным, если он имеет по прогнозу неотрицательный ЧДД.

#### Заключение

Таким образом, эффективность концессионных соглашений в оценке инвестиционных проектов должна анализировать-

ся с позиции концессионера (инвестора) и концедента. С позиции частного инвестора (концессионера) анализ предусматривает оценку экономической эффективности вложений в проект на срок договора концессии с учетом будущего чистого дисконтированного притока денежных средств, скорректированного на расходы по концессионным платежам. С позиции концедента (уполномоченного органа государственной власти или местного самоуправления) оценка эффективности концессионных соглашений должна проводиться с учетом экономического и социально-общественного эффекта, с оценкой и сравнением других видов инвестирования и возможностей форм государственно-частного партнерства.

#### Список литературы

1. Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в РФ. М.: Центр развития государственно-частного партнерства, 2014. 56 с.
2. Федеральный закон от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» // Собрание законодательства РФ. 2005. № 30 (ч. II). Ст. 3126.
3. Дубов И.С. Применение концессионных соглашений как фактор развития региональной инфраструктуры в Российской Федерации // *Nauka-rastudent.ru*. 2017. № 1 (037). URL: <http://nauka-rastudent.ru/37/3922> (дата обращения: 29.12.2019).
4. Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2015. № 29 (часть I). Ст. 4350.
5. Морковкин Д.Е. Развитие взаимодействия государства и бизнеса в России: состояние и перспективы // *Экономика в промышленности*. 2016. № 1. С. 4-7.
6. Федеральный закон от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // Собрание законодательства РФ. 2013. № 14. Ст. 1652.
7. Просто и честно об инвестициях в инфраструктуру и государственно-частном партнерстве в России: аналитический обзор. М.: Национальный Центр ГЧП, 2019. 36 с.
8. Цанева Н.Ф. Методы оценки экономического эффекта участников концессионных соглашений при реализации инвестиционных проектов развития инфраструктуры внутренних водных путей // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова*. 2010. № 3 (7). С. 235-239.
9. Брусов П.Н. Инвестиционный менеджмент: учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 333 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ РАЗВИТИЯ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Рябикин Р.В., Никонова Я.И.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,  
e-mail: ryabikinrv@mail.ru*

Железнодорожные вокзалы в России развиваются в соответствии с целевой моделью, предъявляющей определенные требования к вокзальным комплексам. В качестве одной из главных целей Дирекции железнодорожных вокзалов и ее филиалов определено повышение доходной составляющей своего бизнеса. В статье обоснована актуальность повышения коммерческой привлекательности вокзальных комплексов ОАО «РЖД» для бизнеса в условиях устойчивой тенденции снижения количества отправленных пассажиров с вокзалов, приводятся факторы, которые существенно влияют на коммерческую привлекательность вокзалов. Исследование макросреды методом PEST-plus анализа для железнодорожного вокзала было проведено в восьми сферах, а именно в политической, экономической, социальной, технологической, правовой, культурной, демографической, экологической. Общий анализ существующего влияния макросреды показал, что важнейшими возможностями, предоставляемыми макросредой по отношению к железнодорожным вокзалам, являются: поддержка проектов в области развития транспортно-пересадочных узлов со стороны федеральных, региональных и муниципальных властей; характер отношения региональных и муниципальных властей к вокзалам, как транспортно-пересадочным узлам; высокая стоимость земли и недвижимости; большое количество городского населения, проживающего в непосредственной близости к вокзалам; увеличение численности городского населения (урбанизация). Наиболее серьезными угрозами макросреды по результатам исследования оказались следующие: общий уровень экономического развития страны и региона; уровень регулирования и контроля со стороны государства за деятельностью транспорта; увеличение размеров рынка и положительная динамика перевозок пассажирским автомобильным транспортом общего пользования; снижение динамики рынка коммерческой и торговой недвижимости. В работе выявлены факторы макросреды, оказывающие позитивное и негативное влияние на деятельность железнодорожных вокзальных комплексов.

**Ключевые слова:** вокзальные комплексы, коммерческая привлекательность, факторы макросреды, метод анализа PEST-plus

## RESEARCH OF STRATEGIC FACTORS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF STATION COMPLEXES DEVELOPMENT

Ryabikin R.V., Nikinova Ya.I.

*Siberian Transport University, Novosibirsk, e-mail: ryabikinrv@mail.ru*

Railway stations in Russia are developing in accordance with the target model, which sets certain requirements for station complexes. One of the main goals of the Directorate of railway stations and its branches is to increase the revenue component of its business. The article substantiates the relevance of increasing the commercial attractiveness of the railway station complexes of JSC «Russian Railways» for business in the context of a steady trend of reducing the number of passengers sent from stations, and provides factors that significantly affect the commercial attractiveness of stations. The study of the macro environment using the PEST-plus analysis method for the railway station was conducted in eight areas, namely, political, economic, social, technological, legal, cultural, demographic, and environmental. A general analysis of the existing influence of the macro environment has shown that the most important opportunities provided by the macro environment in relation to railway stations are: support for projects in the development of transport hubs by Federal, regional and municipal authorities; the nature of the attitude of regional and municipal authorities to railway stations as transport hubs; the high cost of land and real estate; the large number of urban population living in close proximity to railway stations; the increase in the number of urban population (urbanization). The most serious threats to the macro environment according to the results of the study were the following: the overall level of economic development of the country and the region; the level of regulation and control by the state over the activities of transport; increase in the size of the market and positive dynamics of public passenger transport; decrease in the dynamics of the commercial and commercial real estate market. The paper identifies macro-environment factors that have a positive and negative impact on the activity of railway station complexes.

**Keywords:** station complexes, commercial attractiveness, macro-environment factors, PEST-plus analysis method

Одной из главных целей деятельности ОАО «РЖД» является извлечение прибыли [1]. Данная цель транслируется по иерархии на бизнес-блоки, филиалы и структурные подразделения. Для Дирекции железнодорожных вокзалов и ее филиалов одной из главных целей является повышение доходной составляющей

своего бизнеса. Однако, на сегодняшний день существует ряд немаловажных факторов, оказывающих существенное влияние на данный показатель деятельности Дирекции железнодорожных вокзалов.

Последние несколько лет прослеживается устойчивая тенденция снижения количества отправленных пассажиров с вокзалов

Дирекции. Особенно остро это ощущается на вокзалах «зауральной» части России. Железнодорожный транспорт не выдерживает конкуренции с авиацией при перевозках на дальние расстояния. Субсидии государства делают более быстрый авиа-транспорт еще и более доступным. Отток пассажиров заставляет ОАО «РЖД» для сохранения рентабельности повышать тарифы в нерегулируемом сегменте, что в свою очередь вновь снижает спрос на железнодорожные перевозки и т.д. А поскольку пассажиры на сегодняшний день являются основными пользователями услуг вокзальной инфраструктуры, этот замкнутый круг оказывает существенное негативное влияние на коммерческую привлекательность вокзальных комплексов.

Еще одним фактором, определяющим доходность бизнеса ОАО «РЖД» в целом и Дирекции железнодорожных вокзалов в частности, является общая экономическая ситуация в стране. На фоне экономической нестабильности в России существенно снижается транспортная активность населения, а также платежеспособный спрос на товары и услуги, сопутствующие услугам железнодорожного транспорта [2].

Серьезной проблемой на сегодняшний день также является излишняя бюрократизованность процесса вовлечения в коммерческий оборот площадей вокзальных комплексов. Например, процедура заключения договора аренды от момента обращения арендатора до начала осуществления им коммерческой деятельности может занимать до шести месяцев, в то время как в городских торговых центрах аналогичная процедура укладывается в несколько дней. Отсутствие гибкости в работе с потенциальными арендаторами несет для Дирекции железнодорожных вокзалов существенные репутационные риски.

Все указанные выше факторы существенно влияют на коммерческую привлекательность вокзальных комплексов для бизнеса. Компания работает в конкурентной среде, и потенциальный партнер, оценивая перспективы сотрудничества, рассматривает большое количество альтернативных вариантов. Задача компании – предложить лучшие условия сотрудничества.

В процессе анализе факторов, влияющих на формирование стратегических решений, важным этапом является исследование внешней среды. В ходе анализа внешней среды выявляются и оцениваются возможности и угрозы. Внешняя по отношению к компании среда состоит из макросреды и микросреды.

Цель исследования: провести анализ внешней среды железнодорожного вокзала путем последовательного исследования макро- и микросреды железнодорожного вокзала.

#### Материалы и методы исследования

Исследование макросреды методом PEST-plus анализа для железнодорожного вокзала было проведено в восьми сферах, а именно в политической, экономической, социальной, технологической, правовой, культурной, демографической, экологической. Для этого был определен набор факторов внешней среды в каждой из сфер, и посредством запроса экспертных оценок у руководителей Дирекции железнодорожных вокзалов была проведена оценка важности факторов для транспортной отрасли страны, а также степени влияния каждого из них на вокзалы ОАО «РЖД». Для проведения экспертной оценки факторов внешней среды (посредством инструмента PEST-plus анализ) определены важнейшие факторы и разработана соответствующая анкета.

Экспертам предложено оценить каждый фактор по 3 направлениям:

- важность для транспортной отрасли, от 0 до 3 баллов;
- влияние на вокзалы ОАО «РЖД», от 0 до 3 баллов;
- направление влияния, положительное/отрицательное.

В обязательном порядке учитывалось и направление влияния каждого фактора (положительное или отрицательное).

#### Результаты исследования и их обсуждение

В конечном итоге для каждого фактора была получена итоговая балловая оценка от -4,6 до +4,5 (табл. 1).

Причем из предложенных к оценке 27 факторов макросреды эксперты оценили 14 факторов или 52% как влияющие отрицательно и 13 факторов (48%) как положительные.

В основном негативное влияние оказывают факторы следующих сфер: экономической среды (64%), правовой (100%). В основном позитивное влияние оказывают факторы следующих сфер: политической (67%), социальной (100%). Равное количество позитивных и негативных факторов прослеживается в технологической, культурной, демографической и экологической сферах.

В целом по результатам анализа выявлено шесть основных возможностей и четыре важные угрозы.



**Таблица 1**  
Распределение факторов макросреды в зависимости от итоговой экспертной оценки

Факторы, влияющие на вокзальные комплексы	Количество факторов, всего	из них имеющих итоговую экспертную оценку									
		по диапазонам баллов					по направлению воздействия				
		от -4,9 до -4,0	от -3,9 до -3,0	от -2,9 до -2,0	от -1,9 до 0	от 0 до 1,9	от 2,0 до 2,9	от 3 до 3,9	от 4 до 4,9	отрицательную	положительную
Всего	27	1	3	7	3	0	7	4	2	14	13
Политические	3	0	1	0	0	0	1	1	0	1	2
Экономические	11	1	2	4	0	0	1	1	2	7	4
Социальные	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
Технологические	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
Правовые	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Культурные	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
Демографические	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Экологические	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1

**Таблица 2**  
Важнейшие факторы макросреды по результатам PEST-plus анализа на основе мнения экспертов (факторы, получившие оценку 3 и более баллов)

По важности	По направлению влияния	
	позитивное	негативное
высокая	1. Правительственная поддержка проектов в области развития транспортно-пересадочных узлов; 2. Поддержка проектов в области развития транспортно-пересадочных узлов со стороны региональных и муниципальных властей.	1. Общий уровень экономического развития страны и региона.
выше средней	1. Характер отношения региональных и муниципальных властей к вокзалам, как транспортно-пересадочным узлам; 2. Высокая стоимость земли и недвижимости; 3. Большое количество городского населения, проживающего в непосредственной близости к вокзалам; 4. Увеличение численности городского населения (урбанизация).	1. Уровень регулирования и контроля со стороны государства за деятельностью транспорта; 2. Увеличение размеров рынка и положительная динамика перевозок пассажирским автомобильным транспортом общегосударственного пользования; 3. Снижение динамики рынка коммерческой и торговой недвижимости.

Общий анализ существующего влияния макросреды показывает, что важнейшими возможностями, предоставляемыми макросредой по отношению к железнодорожным вокзалам, являются:

- правительственная поддержка проектов в области развития транспортно-пересадочных узлов [3];

- поддержка проектов в области развития транспортно-пересадочных узлов со стороны региональных и муниципальных властей;

- характер отношения региональных и муниципальных властей к вокзалам, как транспортно-пересадочным узлам;

- высокая стоимость земли и недвижимости;

- большое количество городского населения, проживающего в непосредственной близости к вокзалам;

- увеличение численности городского населения (урбанизация) (табл. 2).

Наиболее серьезными угрозами макросреды по результатам исследования оказались следующие (табл. 2):

- общий уровень экономического развития страны и региона;

- уровень регулирования и контроля со стороны государства за деятельностью транспорта;

- увеличение размеров рынка и положительная динамика перевозок пассажирским автомобильным транспортом общего пользования;

- снижение динамики рынка коммерческой и торговой недвижимости.

Железнодорожные вокзалы в России развиваются в соответствии с целевой моделью, характеристиками которой являются следующие требования к вокзальным комплексам:

- 1) соответствие установленным нормативно-техническими документами характеристикам технической и эксплуатационной надежности;

- 2) обеспечение соответствующего мировым стандартам объема и качества предоставляемых потребителям и пользователям услуг;

- 3) в максимальной степени использование своего инвестиционного потенциала для обеспечения рентабельности вокзальной деятельности;

- 4) развитие как ключевого элемента многофункционального ТПУ, насыщенного разнообразными объектами обслуживания (торговли, медицины, общественного питания, развлечений, телекоммуникаций и т.п.) и привлекающего в связи с этим альтернативные инвестиционные средства;

- 5) представление собой территорию комплексной безопасности;

- 6) подчинение единому правовому режиму функционирования и развития, в т.ч. градостроительного и технического регулирования, предусмотренного для вокзально-го комплекса, а также для ТПУ;

- 7) служение основой для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта в условиях увеличивающейся конкуренции между различными видами транспорта в сфере пассажирских перевозок;

- 8) обеспечение равного недискриминационного доступа к своим услугам, как для потребителей, так и для пользователей вокзальной железнодорожной инфраструктуры 24 часа в сутки [4].

Исходя из данной модели, можно выделить ряд важных особенностей:

- железнодорожные вокзалы выполняют функции транспортного обслуживания населения, однако, наряду с этим у вокзалов существуют и нетранспортные функции, и они зачастую имеют больший вес в пакете бизнеса, чем транспортные;

- железнодорожные вокзалы в своей деятельности функционируют одновременно в двух направлениях: В2С (индивидуальные услуги для пассажиров, розничная торговля, гостиничные услуги и т.д.) и В2В (услуги инфраструктуры, услуги коммерческой недвижимости);

- интеграция железнодорожных вокзалов с другими видами транспорта, создание на их основе транспортно-пересадочных узлов является перспективным направлением развития железнодорожных вокзалов.

Отдельные прогнозные показатели развития транспортной отрасли до 2030 года [5, 6] и прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [7] позволяют сделать следующие выводы.

Перевозки пассажиров всеми видами транспорта возрастут к 2030 году на 154,2% при базовом сценарии развития и на 176,1% – при инновационном. В то же время перевозки пассажиров железнодорожным транспортом вырастут лишь на 100,7% при базовом сценарии развития и на 114,8% – при инновационном. Темпы роста перевозок железнодорожным транспортом показывают самый низкий рост во всей транспортной отрасли.

Опережающими темпами будут расти перевозки пассажиров автомобильным и воздушным транспортом: 171,2% и 338,8% соответственно при базовом сценарии развития, 198,5% и 387,1% соответственно – при инновационном.

Развитие отраслей, в которых функционирует нетранспортный сектор вокзалов, зависит, прежде всего, от общей демогра-

фической ситуации, доходов населения, оборота розничной торговли, объемов реализации платных услуг населению.

Изменение численности населения за период 2016-2030 годы составит 98,6% при минимальном варианте и 104,8% при максимальном. Численность экономически активного населения во всех вариантах прогнозов имеет тенденцию к снижению (92,5% при минимальном варианте и 95,6% при максимальном варианте). Это связано со «старением» населения и ростом доли пожилых людей. Данные тенденции будут являться негативными для нетранспортного сектора, поскольку рост оборотов розничной торговли и сферы услуг может происходить только за счет роста доходов населения.

Реальные располагаемые доходы населения будут устойчиво расти (от 166,2% до 222,9%). В связи с этим существенно вырастет и розничный товарооборот. В период 2016-2030 годы этот показатель составит 131,4% и 156,2% в минимальном и максимальном вариантах соответственно. В перспективе до 2030 года розничная торговля будет являться одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики. Соответственно возникнет большая потребность в коммерческих (торговых) площадях. Это может крайне позитивно отразиться на результатах нетранспортной деятельности железнодорожных вокзалов.

Еще более высокими темпами (134,8% и 159,9% в минимальном и максимальном вариантах соответственно) будет расти объем оказанных населению платных услуг. Это может положительно отразиться как на транспортной, так и на нетранспортной деятельности железнодорожных вокзалов.

### Заключение

Таким образом, анализ отраслей транспортной и нетранспортной деятельности железнодорожных вокзалов позволяет сделать вывод о следующих возможностях и угрозах микросреды. К основным возмож-

ностям отнесены: увеличение количества поездок и рост транспортной активности населения; существенный рост розничного товарооборота и объема оказываемых населению услуг; строительство транспортно-пересадочных узлов, интегрирующих несколько видов транспорта на железнодорожных вокзалах; увеличение потребности рынка розничной торговли в коммерческих (торговых) площадях. Основные выявленные угрозы: несопоставимо низкие темпы роста перевозок железнодорожным транспортом в сравнении с темпами роста перевозок автомобильным и воздушным транспортом; увеличение конкуренции между различными видами транспорта в сфере пассажирских перевозок.

### Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «РЖД». Раздел ОАО «РЖД» сегодня. Описание миссии компании и главных целей деятельности общества. [Электронный ресурс]. URL: [http://rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE\\_ID=628&](http://rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=628&) (дата обращения: 21.01.2020).
2. Никонова Я.И. Инновационная политика развития экономических систем: методология формирования и механизм реализации. Барнаул: ИГ «Си-пресс», 2014. 171 с.
3. Nikonova Ya.I., Zubenok M.A. Improving tools for innovation development of JSC «Russian Railways» in the digital economy // Инновации в жизнь. 2018. № 3 (26). С. 223-233.
4. Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов – филиала ОАО «РЖД» до 2015 года. Утверждена Президентом ОАО «РЖД» В.И. Якуниным 17.08.2008 г. № 15098.
5. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р (ред. от 12.05.2018) «О Транспортной стратегии Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82617/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617/) (дата обращения: 21.01.2020).
6. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92060/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/) (дата обращения: 21.01.2020).
7. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Министерство экономического развития Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/media/files/41d457592e04b76338b7.pdf> (дата обращения: 21.01.2020).

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ОАО «РЖД»

Федорович В.О., Рыжкова Л.С.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,  
e-mail: Klania2002@mail.ru, Lyudmila.ryzhkova2017@yandex.ru*

В статье представлен взгляд автора на формирование системы показателей, которые способны «не на бумаге», а практически стать надежным инструментом для анализа ситуации и выявления проблем организаций, принявших клиентоориентированность как новую философию своей деятельности. Несмотря на то, что существует немало публикаций на данную тему, при практической реализации данной задачи руководство и менеджмент компаний и организаций, оказывающих коммерческие услуги, не всегда достигают должной эффективности своих действий в данном направлении, в том числе из-за не понимания, что прежде чем контролировать процесс, его нужно правильно построить. Для эффективного мониторинга клиентоориентированности объектов социальной сферы ОАО «РЖД» в данной статье предложено реализовать последовательный процесс построения клиентоориентированного объекта с последующим формированием соответствующих показателей для мониторинга качества услуг. Рассмотрены объемные и качественные показатели Дирекции социальной сферы – структурного подразделения Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» за несколько лет, изучен уровень спроса на продукцию и тенденции его изменений, на основании полученных результатов сделаны выводы о эффективности деятельности объектов в зависимости от их группы.

**Ключевые слова:** клиентоориентированный подход, объекты социальной сферы, качество услуг, бизнес-процессы, организационная структура

## ECONOMIC EVALUATION OF OBJECTS OF THE SOCIAL SPHERE OF JSC RUSSIAN RAILWAYS

Fedorovich V.O., Ryzhkova L.S.

*Siberian State University of Railway Engineering, Novosibirsk,  
e-mail: Klania2002@mail.ru, Lyudmila.ryzhkova2017@yandex.ru*

The article presents the author's view on the formation of a system of indicators that can «not on paper», but practically become a reliable tool for analyzing the situation and identifying problems of organizations that have adopted customer focus as a new philosophy of their activities. Despite the fact that there are many publications on this topic, in the practical implementation of this task, the management and management of companies and organizations providing commercial services do not achieve the proper effectiveness of their actions in this direction, including due to a lack of understanding that before to control the process, it needs to be built correctly. To effectively monitor the customer focus of the social facilities of Russian Railways, this article proposes to implement a consistent process of building a customer-oriented facility with the subsequent formation of relevant indicators for monitoring the quality of services. Volumetric and qualitative indicators of the Directorate of the Social Sphere, a structural unit of the East Siberian Railway of JSC «Russian Railways» for several years, are examined, the level of demand for products and the trends of its changes are studied, based on the results obtained, conclusions are drawn about the effectiveness of the facilities depending on their groups.

**Keywords:** customer-oriented approach, objects of the social sphere, quality of services, business processes, organizational structure

В последнее время термин «клиентоориентированность» все чаще у нас на слуху, мы видим его в статьях, журналах и других публикациях. Конечно, назвать это понятие новым, наверное, было бы не правильным, так как любая организация в большей или меньшей степени направлена на удовлетворение потребностей клиентов. В современном мире умение сформировать подход к созданию клиентоориентированного бизнеса может стать серьезным конкурентным преимуществом компании.

Клиентоориентированность – своего рода философия бизнеса, которая определяет такую модель поведения компаний, в которой потребности клиента оттачиваются до мелочей и учитываются компанией значительно больше, чем обычно. Очевидно, что

задача такого подхода состоит в привлечении большего числа клиентов, повышении дохода как за счет увеличения клиентопотока, так и путем реализации ряда дополнительных услуг, за которые клиент готов платить.

### Цель исследования

Целью данной работы являются изучение причин убыточности социальной сферы ОАО «РЖД» в разрезе групп объектов, а так же этапы формирования клиентоориентированного подхода.

### Методы исследования

В процессе данной работы применены методы финансово-экономического анализа, сравнительного анализа, синтеза, сравнения и обобщения.



**Результаты исследования  
и их обсуждение**

ОАО «РЖД» является приемником государственной железнодорожной отрасли, которая в свое время подчинялась отдельному министерству. На сегодняшний день ОАО «РЖД» – крупнейший транспортный холдинг в Российской Федерации, обеспечивающий перевозки грузов и пассажиров на территории страны и за ее пределами [1]. В основе инфраструктуры холдинга – мощная сеть железных дорог Российской Федерации со всеми ее элементами, включая объекты железнодорожного транспорта, социальной сферы, снабжения и т.д. В условиях рыночной среды, на фоне активно растущей конкуренции со стороны других транспортных отраслей, ОАО «РЖД» решает задачу достижения максимальной комфортности и безопасности как для пассажиров, так и для клиентов в системе грузовых перевозок [2].

Отметим тот факт, что еще в 2014 году клиентоориентированность была названа одной из шести ключевых компетенций ОАО «РЖД», которую компания понимает как «ориентацию на пользу для клиентов компании» [3].

Если перенести свое внимание от наиболее важных, доходобразующих структур ОАО «РЖД» (прежде всего это грузовые и пассажирские перевозки) к вспомогательным, которыми являются объекты социальной сферы данного холдинга, то следует отметить тот факт, что ОАО «РЖД» – одно из немногих акционерных обществ, сохранивших социальную сферу и социальные льготы для работников в процессе акционирования.

Конечно, сегодня объектов социальной сферы на железной дороге стало значительно меньше, однако они есть. В ОАО «РЖД» управление объектами социальной сферы обеспечивается на уровне дирекций социальной сферы дорог. Среди таких объектов обычно дворцы культуры железнодорожников, детские лагеря, санатории-профилактории, базы отдыха, пансионаты, спортивные сооружения. Следует заметить, что социальная инфраструктура нередко воспринимается компаниями как лишний груз, такие объекты либо продают, либо сдают в аренду, что чаще всего приводит к смене их профиля деятельности.

Главная проблема непрофильных активов на балансе компаний в условиях рынка состоит в том, что владельцы таких активов затрудняются обеспечить хотя бы их самоокупаемость, хотя такие объекты способны не только самоокупаться, но и давать дополнительный доход владельцам. Нельзя утверждать, что все виды объектов социальной инфраструктуры способны выходить в прибыль, но в зависимости от категории объектов, их географического расположения, физического состояния и ряда других условий можно обеспечить более чем эффективное их использование.

Для того, что бы изучить уровень спроса на продукцию и тенденции его изменений рассмотрим объемные и качественные показатели Дирекции социальной сферы – структурного подразделения Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» в динамике за 3 года (2016-2018 гг.)

Анализ данных показателей представлен в табл. 1 и 2.

**Таблица 1**

Динамика заполняемости по объектам дирекции

Наименование показателя	Койко-дней		
	2016 год	2017 год	2018 год
Заполняемость ДОЛ	64785	65121	70455
Заполняемость баз отдыха	29500	27266	28270
Заполняемость санаториев-профилакториев	76910	100784	98473
Всего	171195	193171	197198

**Таблица 2**

Динамика количества проведенных мероприятий

Наименование показателя	Количество мероприятий		
	2016 год	2017 год	2018 год
Объекты спорта	183	121	59
Объекты культуры	1993	1766	1832
Всего	2176	1887	1891

По результатам табл. 1 следует отметить положительную динамику заполняемости по объектам дирекции. Причем, в сравнении с 2016 годом данный показатель увеличился на 15, 2%. Значительный рост заполняемости обусловлен тем, что в дирекция помимо освоения социального заказа, направленного на льготное предоставление путевок работникам компании, членам их семей и неработающим пенсионерам, начала работать с населением, в части заключения государственных контрактов на оздоровление различных социальных групп населения, а также заключения контрактов с крупными фирмами, путем отслеживания их на разных электронных аукционных площадках.

По данным, представленным в табл. 2 мы видим, что количество проведенных мероприятий на объектах дирекции значительно снизилось по сравнению с 2016 годом. Причиной этому послужила передача объектов спорта и культуры в муниципальную собственность, а также их консервация. Если говорить о деятельности объектов культуры и спорта в сопоставимых условиях, то можно утверждать, что тенденция действующих объектов по сравнению с предшествующим периодом остается на одном уровне.

Для того, что бы понять как выглядит ситуация в «финансовом эквиваленте» рассмотрим изменение доходов, расходов и финансовых результатов дирекции в динамике, которая приведена в табл. 3.

Учитывая вышеизложенное, мы видим что санатории – профилактории и детские оздоровительные лагеря вышли на самоокупаемость. Что касается объектов культуры и спорта, а так же баз отдыха, то они являются убыточными. Полученные доходы от деятельности санаториев – профилакториев и детских оздоровительных лагерей, не способны покрыть убыточные объекты в полной мере, поэтому в целом деятельность Дирекции социальной сферы можно назвать нерентабельной, неэффективной.

Таким образом, мы убедились, что существующие на балансе линейных подразделений ОАО «РЖД» объекты социальной инфраструктуры способны приносить доход, так как ориентированы на общий поток клиентов, то есть доступ к услугам, предоставляемым в данных учреждениях, не ограничивается принадлежностью клиента к группе работников данного холдинга. В связи с этим возникает вопрос, почему дворцы культуры и спортивные комплексы которые могут

иметь прибыль при условии эффективного управления, включая и клиентоориентированный подход, являются настолько убыточными. Проблема состоит в том, что такие учреждения изначально не являются бизнес-структурами, следовательно, и уровень мотивации менеджеров в них не высок, и возможности самостоятельно решать управленческие задачи их руководством также ограничены. Таким образом, по сути, руководители таких учреждений могут реализовать клиентоориентированный подход, равно как и другие стратегические инструменты лишь в разрезе соответствующих директив вышестоящего руководства, что существенно ограничивает возможности самоокупаемости таких учреждений.

Организации должны фокусироваться на исследовании тех бизнес-процессов, которые приносят экономические выгоды, имеют непосредственное влияние на уровень удовлетворенности клиента, а также значительно влияют на главные финансовые результаты организации [4].

Для того чтобы сформировать клиентоориентированный подход на социальных объектах ОАО «РЖД» необходимо в первую очередь, обеспечить комплексный подход, который следует основывать на постоянном информационном обмене между клиентами таких объектов и их менеджерами [5]. То есть, клиентоориентированный подход предполагает непрерывный мониторинг клиентской среды, потребностей клиентов, уровня их удовлетворенности, поиска причин, которые побуждают покупателей услуг предпочесть данное учреждение другим аналогичным.

В том случае, если руководство соответствующих дирекций ОАО «РЖД» намерено реализовать клиентоориентированный подход «не на бумаге», то в первую очередь нужно создать соответствующую среду для мониторинга клиентской среды.

Далее необходимо четко сформулировать миссию, цель и задачи для конкретного объекта социальной сферы в рамках клиентоориентированного подхода.

Следующим этапом в построении клиентоориентированного сервиса на объектах «соцкультбыта» является формирование соответствующей модели компетенций персонала и его структура.

И только после всех перечисленных выше процедур следует приступать к решению частных стратегических вопросов – проведению маркетинговых исследований, техническому перевооружению или дооснащению объектов, разработке конкретных должностных инструкций и т.д.

Таблица 3

Динамика финансово-экономических показателей

Тысяч рублей

Наименование группы объектов	Наименование показателя	2016 год	2017 год	2018 год
Объекты культуры	Доходы	23873	24857	26702
	Расходы	112410	109688	108351
	Финансовый результат	-88537	-84831	-81649
Объекты спорта	Доходы	10060	7902	6771
	Расходы	61756	57501	42576
	Финансовый результат	-51696	-49599	-35805
Объекты детского оздоровления	Доходы	99643	103750	116735
	Расходы	98915	98309	117990
	Финансовый результат	728	5441	-1255
Санатории-профилактории	Доходы	131466	144525	140629
	Расходы	112096	115966	122497
	Финансовый результат	19370	28559	18132
Базы отдыха	Доходы	68943	65412	66250
	Расходы	72558	68126	69500
	Финансовый результат	-3615	-2714	-3250
Всего	Доходы	333985	346446	357087
	Расходы	457735	449590	460914
	Финансовый результат	-123750	-103144	-103827

### Заключение

Таким образом, резюмируя данный материал, делаем вывод, что для формирования системы показателей, характеризующих клиентоориентированность объектов социальной сферы ОАО «РЖД», равно как и любых организаций и компаний, необходимо, в первую очередь разработать клиентоориентированную модель всей организации, разработать соответствующую стратегию, соответствующим образом ориентировать, предварительно описав, все процессы в ней, обеспечить бизнес-модель (организационную модель) соответствующим персоналом с нужными компетенциями, назначить центры контроля, а уже затем определять показатели для оценки и закрепить их в соответствующих документах. При этом, конечно же, можно опираться на опыт других компаний, но в любом случае необходимо создавать собственное решение, которое позволит ОАО «РЖД» достигнуть самокупаемости ведомственных

объектов социальной сферы и, возможно, начать получать от них прибыль.

### Список литературы

1. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года (основные положения). Дата официального опубликования 16.04.2014 [Электронный ресурс] // РЖД. Российские железные дороги. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://doc.rzd.ru/> (дата обращения: 23.10.2019).
2. Сурков Л.П. Формирование корпоративной системы управления клиентоориентированности холдинга «РЖД» / Л.П. Сурков // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2016. – № 4. – С. 98-103.
3. Корпоративные компетенции ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // Пульс управления. Журнал для руководителей компаний транспортной отрасли. – Режим доступа: <http://www.pult.gudok.ru/> (дата обращения: 23.10.2019).
4. Кузьмин Е.А. Неопределенность и определенность в управлении организационно-экономическими системами. – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2012 – 184 с.
5. Савушкин С.А. Организация клиентоориентированного управления транспортными предприятиями / С.А. Савушкин, А.И. Искоростинский, А.В. Лемешкова // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2017. – № 3. – С. 41-45.

## СЕРВИС И КОРПОРАТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ

Шаронова В.П., Андриец С.С., Данильченко Д.С., Гребенькова А.С.

*АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации», Мытищи, e-mail: kurator007@mail.ru*

Единая стратегия является основой для успешной работы компании. Под стратегией компании понимается целостная, всеобъемлющая, все элементы и уровни компании, целевая установка для эффективной реализации ожиданий и решения проблем потенциальных клиентов. Оптимальное и всестороннее осуществление требует целенаправленных, совместимых со стратегией действий всех сотрудников. Основой являются соответствующая производственная структура, а также механизмы целеуказания и отслеживания целей на предприятии. Команды могут разрабатывать собственные стратегии для достижения поставленных перед ними целей; эти стратегии также будут соответствовать стратегии компании. На предприятии требуется объединение ранее эгоцентрично ориентированных групп; с помощью принципа «самоподобия» всех корпоративных уровней эта цель может быть достигнута. Это позволяет создавать структуры и механизмы управления, необходимые для того, чтобы стимулировать сотрудников ориентировать свою деятельность на цели компании. Разработан модельный подход к проектированию корпоративных структур, который включает в себя уровни: культура; стратегия; социально-неформальное поведение; экономические аспекты; информационное обеспечение; процессы и поток материалов. В свою очередь, стратегия уровня включает в себя параметры, что является показателем важности этого уровня: цель – целеполагание; учет требований бизнес-среды; таргетинг сервис – ориентация на клиента; руководство; сроки реализации; инновации; качество; политика состава запасов; гибкость.

**Ключевые слова:** стратегия, корпоративная стратегия, сервис, клиент, сервисный продукт, таргетинг сервис, целеполагание; бизнес-среда

## SERVICE AND CORPORATE STRATEGY

Sharonova V.P., Andriets S.S., Danilchenko D.S., Grebenkova A.S.

*Russian University of Cooperation, Mytishchi, e-mail: kurator007@mail.ru*

A single strategy is the basis for the success of the company. The company's strategy is understood as a holistic, comprehensive, all elements and levels of the company, the target setting for the effective implementation of expectations and solving problems of potential customers. Optimal and comprehensive implementation requires focused, strategy-compatible actions by all employees. The basis is the corresponding production structure, as well as target designation and target tracking mechanisms at the enterprise. Teams can develop their own strategies to achieve their goals; these strategies will also be in line with company strategies. The company requires the union of previously self-centered groups; using the principle of «self-similarity» at all corporate levels, this goal can be achieved. This allows you to create the management structures and mechanisms necessary to encourage employees to orient their activities towards the goals of the company. A model approach to the design of corporate structures has been developed, which includes the following levels: culture; strategy; social and informal behavior; economic aspects; Information Support; processes and material flow. In turn, the level strategy includes parameters, which is an indicator of the importance of this level: goal – goal-setting; accounting for the requirements of the business environment; service targeting – customer focus; leadership; terms of implementation; innovation; quality; stock composition policy; flexibility.

**Keywords:** strategy, corporate strategy, service, client, service product, targeting service, goal setting; business environment

Единая стратегия, привычная для действующих организационных подразделений, является основой для успешной работы компании (предприятия). Стратегия должна быть направлена на успех на рынке – бизнес-среде, чтобы обеспечить существование и будущее компании. Но под стратегией компании понимается не просто рыночная стратегия, а целостная, всеобъемлющая, все элементы и уровни компании, целевая установка для эффективной реализации ожиданий и решения проблем потенциальных клиентов [1, 2, 3].

Предприятия имеют почти постоянно четкие цели, которые частично количественно связаны с такими показателями, как прибыль или развитие персонала. К этим целям стремится руководство компании с более или менее интуитивно преследуемой стратегией. Часто, особенно в «среднем

классе» предприятий, она не артикулирована, а существует только как невербальное представление. Но даже если стратегия и была сформулирована, она известна лишь в малом кругу менеджеров, руководителей и центральных (определенного ранга) подразделений/отделов. Здесь, как правило, стратегия не приводит к желаемому успеху, если не удастся осуществить комплексное внедрение в повседневную деятельность компании [4].

Если средство (тактика) – это инструкции, выполняемые сотрудниками без знания более глубоких взаимосвязей, то мы имеем нынешнее, неудовлетворительное состояние. Сотрудники стремятся максимально оптимально выполнять порученную им работу, но на отклонения от цели, будь то недоразумения (конфликтные ситуации) или изменившиеся



условия, практически не реагируют, потому что не осознают их [5].

Именно этому, по мнению авторов этой статьи, развитие сервиса и корпоративной стратегии способствует эффективно-му управлению бизнес-процессами в данном направлении.

Цель исследования – выявить роль сервиса и корпоративной стратегии в процессе развития эффективных бизнес-процессов в данной отрасли.

#### **Материалы и методы исследования**

Теоретической основой исследования являются работы следующих авторов: Шаронова М.А., Шароновой В.П., Панасенко В.Е., Петрова Л.П., Финогенова Ю.Ю. Информационным обеспечением послужили материалы со следующих сайтов: <http://www.consultant.ru>, <http://strana.ru/journal>.

В работе применяется теоретические методы исследования, в частности используется аналитическая обработка уже имеющегося материала посредством логики, на основе которого выдвигается гипотеза о влиянии корпоративной стратегии и современных сервисных технологий на процессы активного развития сферы услуг гостеприимства. Для этого применяем метод синтеза – соединение описанных сведений в единое целое для получения общего представления полученных результатов исследования.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Оптимальное и всестороннее осуществление требует целенаправленных, совместимых со Стратегией действий всех сотрудников. Основой являются соответствующая производственная структура, а также механизмы целеуказания и отслеживания целей на предприятии. Кроме того, сотрудники должны ознакомиться с элементами корпоративной стратегии.

Команды могут разрабатывать собственные стратегии для достижения поставленных перед ними целей. Но поскольку эти цели вытекают из целей компании, а сотрудники мотивированы системами стимулирования и отслеживания целей, чтобы сосредоточиться на достижении этих целей, эти стратегии также будут соответствовать стратегии компании. Если они хуже подходят, они быстро модифицируются собственными знаниями; стратегия лучше подходит, она адаптируется компанией аналогично. Таким образом, конкуренция поддерживает и здесь поиск оптимума [1, 6].

Из отмеченного следует, что на предприятии требуется объединение ранее эго-

центрично ориентированных групп. С помощью принципа «самоподобия» всех корпоративных уровней эта цель может быть достигнута. Поэтому этот принцип должен отражаться в подходе при моделировании. Это позволяет создавать структуры и механизмы управления, необходимые для того, чтобы стимулировать сотрудников ориентировать свою деятельность на цели компании.

Исходя из данного соображения, был разработан модельный подход к проектированию корпоративных структур, который включает в себя шесть уровней:

- культура;
- стратегия
- социально-неформальное поведение;
- экономические аспекты;
- информационное обеспечение;
- процессы и поток материалов.

В свою очередь, стратегия уровня включает в себя в модели девять параметров, что является показателем важности этого уровня.

1. Цель – целеполагание. Как отмечалось выше, цель согласована и является существенным элементом стратегии как части корпоративной культуры. Методы согласования служат для того, чтобы цель была принята и общеизвестна, как необходимое условие обобщения всех сил для оптимального осуществления стратегии предприятия. В свою очередь, цель должна быть четко определена и поддаваться количественной оценке, чтобы иметь возможность отслеживать и представлять их уровень выполнения. Это в основном служит стимулу сотрудников и, в меньшей степени, стороннему контролю со стороны руководства. Если уровень выполнения целей не может быть прослежен, отсутствует существенный мотив для участия.

Цель должна быть реалистичной и достижимой, то есть соответствовать существующим ресурсам и условиям, например бизнес-среды. Если цель разрабатывается и формулируется в этом контексте, она неизбежно «перерастает» в непосредственное выполнение задач. Сотрудники также мотивированы на их реализацию, поскольку команды должны измеряться исключительно достижением этих задач, а не второстепенными задачами [5].

Успех этой процедуры заключается в стремлении найти консенсус со всех сторон, чтобы сохранить гармонию в команде и компании.

В классической командной работе цель и задачи определяются руководителем и задаются группе – команде. Но в то же время, поскольку в целом известно, что участие

заинтересованных лиц является хорошим средством обеспечения соблюдения стратегии и достижения результата, это изменяет поведение, и цели/задачи, в этом случае, формируются с сотрудниками, но при «доминировании» руководства.

2. Учет требований бизнес-среды. Ориентация деятельности компании на требования бизнес-среды может быть достигнута с помощью целевой системы. При этом в рамках корпоративной стратегии необходимо проработать аспект ориентации на требования бизнес-среды как средство достижения корпоративной цели и определить соответствующие задачи, что реализуются с помощью обычного целевого механизма. При этом интересно, что ориентация на требования бизнес-среды не обязательно должна быть целью предприятия, если она и будет ею в целом. Но для исследовательских проектов это может быть и по-иному.

Как показывает практика, в компании, реализующей стратегию сервиса, сотрудники постоянно ищут улучшения, которые повышают эффективность сервисного продукта на рынке. Кроме того, в результате ориентации бизнес-среды на различный продукт, возникает осознание того, что каждый сегмент среды имеет свои особенности, которые нужно учитывать.

3. Таргетинг сервис – ориентация на клиента. Клиент-ориентированность осуществляется ключевой аспект стратегии компании. Это особенно важно при формировании сервисного продукта, что постоянно адресовано исключительно индивидуально для каждого клиента. Оптимальное реализация ожиданий и решение проблем клиентов является важным инструментом для успеха компании. Процесс формирования продукта осуществляется именно в этом направлении, при этом каждый сотрудник заинтересован в постоянном поиске улучшений, что улучшает восприятие принятия продукта клиентом. Существенным элементом сервисного продукта компаний является прагматическое понимание того, что клиент поставит деньги на содержание сотрудников [7].

4. Руководство. Механизмы целеустремленности и автономности сотрудников в современной компании определяют четкие компетенции. Команда или отдельный сотрудник вносит свой вклад в успех компании, выполняя поставленные задачи в достижении цели и руководствуется главным образом этим. В случае, если команда действует не так, как ожидалось, задачи могут быть неправильно определены или целевые стимулы могут быть недооценены. В этом

случае вмешательство происходит не с помощью инструкций, а путем изменения системы целей.

Современное предприятие стремится повысить работоспособность сотрудников за счет высокой мотивации. Принцип руководства компанией интенсивно формируется в культурной среде. Упрощенно можно отметить, что, хотя руководитель как старший пользуется авторитетом и уважением, он редко воспользуется своей властью и в значительной степени оставляет решение своим сотрудникам. Как результат – петля обратной связи – существенная компенсация высокой вовлеченностью сотрудников. Сотрудники чувствуют себя частью компании, на которую они могут положиться, но для которой они должны быть как неотъемлемый элемент системы. В свою очередь, признание происходит за счет высокого участия в материальных и нематериальных успехах предприятия. Как правило, более 40% дохода зависит от успеха компании.

Интересным моментом является то, что, хотя внутри группы сотрудник и обладает относительно высокой свободой, но он должен обеспечивать результаты, которые ему предначертаны. Внутри группы/команды иерархия формируется через групповые динамические процессы, что и определяет мотивационный импульс через относительную свободу.

5. Сроки реализации. Важным элементом современной компании/предприятия является величина временного интервала. Если выбирается короткий промежуток времени, цель может быть быстро изменена. С другой стороны, если стратегия требует долгосрочного развития, цель может быть сохранена в течение длительного времени или постоянно корректироваться.

Как правило, компания, реализующая стратегию сервиса, рассчитана на долгосрочные успехи. Все корректировки задач носят незначительные изменения. Кроме того, никаких «реактивных» успехов в результате существенных изменений не может ожидать. Система сервиса рассчитана на непрерывное развитие, а не на революционные инновации.

6. Инновации. Современная компания, как правило, имеет оптимальные условия для инноваций благодаря автономии и стимулам производительности. Кроме того, с помощью отдельных задач, например, разработки новых продуктов, инновационное отношение может быть еще более ярко. Благодаря постоянному совершенствованию формируемый сервисный продукт развивается до совершенства.

7. Качество. В соответствии с требованиями бизнес-среды, необходимый стандарт качества на предприятии/компании, реализующей стратегию сервис, достигается соответствующими целевыми системами. Команда отвечает за качество исполнения. Тайного контроля нет. Все проблемы решаются оперативно и своевременно; единственная форма конфликта – конструктивная.

Благодаря требованиям к сервисному продукту, есть четкая ответственность за его формирование и стимул для обеспечения качества. Система стимулирования включает, помимо получения престижа за счет обеспеченного качества, и соответствующее материальное вознаграждение.

В системе сервис, качество сервисного продукта является неотъемлемой частью. При этом принцип данной стратегии изначально предопределяет стремление к качеству, реализуемое как осознанную проблему. Другими словами, качество включено в общую политику компании. Хотя это может считаться высокой степенью интеграции, групповая/командная работа не дает дополнительных стимулов к качеству.

8. Политика состава запасов. По существу, запасы являются выражением страха перед не поставкой и отсутствием доверия к поставщикам. Целевые системы компании, реализующей стратегию сервис, дают возможность минимизировать эти проблемы, привлекая поставщиков в качестве партнеров в формировании сервисного продукта. Кроме того, требования самого сервисного продукта определяют сокращение запасов. Таким образом, политика запасов находится в руках руководства компании и не разбавляется сомнительными мерами и смещением ответственности.

9. Гибкость. Современное предприятие отличается высокой гибкостью. Быстрое согласование принятых и общеизвестных цели и задач позволяет быстро реагировать на изменение условий формирования сервисного продукта. Относительно быстро осуществляется адаптация к изменяющимся условиям внутри бизнес-среды.

Следует подчеркнуть, что сервисный продукт это: с одной стороны, возможная гибкость в формировании используемых операций и технологий (строго регламентированных); с другой стороны – обычно сознательное стремление к оптимальной реализации ожиданий и решение проблем клиентов. Но при этом, как показывает практика, значимым является то, что существенные изменения должны быть инициированы руководством или даже внешними влияниями [8].

## Заключение

Таким образом, единая стратегия является основой для успешной работы компании. Под которой понимается целостная, всеобъемлющая, все элементы и уровни компании, целевая установка для эффективной реализации ожиданий и решения проблем потенциальных клиентов. Оптимальное и всестороннее осуществление требует целенаправленных, совместимых со стратегией действий всех сотрудников. Основой являются соответствующая производственная структура, а также механизмы целеуказания и отслеживания целей на предприятии. Разработанный модельный подход к проектированию корпоративных структур, включает в себя шесть уровней, стратегия уровня включает в себя восемь параметров, что является показателем важности этого уровня, позволяет эффективно формировать сервисный продукт и полностью реализовывать ожидания и решать проблемы клиентов.

## Список литературы

1. Торлопова Е.С., Сумина Е.В. Инновационная стратегия развития бизнеса // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2013. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-strategiya-razvitiya-biznesa> (дата обращения: 12.10.2019).
2. Иванова И.В. Стратегии повышения конкурентоспособности бизнеса // Российское предпринимательство. 2011. № 11-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-povysheniya-konkurentosposobnosti-biznesa> (дата обращения: 12.10.2019).
3. Шаронов М.А., Панасенко В.Е., Шаронова В.П. Характеристики понятия «качество и эффективность» технического сервиса автомобилей // В сборнике: Инновации в научных исследованиях современного общества Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию А.В. Чайнова. Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования Центросоюза Российской Федерации Российской университет кооперации. 2013. С. 454-459.
4. Петрова Л.П., Финогонова Ю.Ю. Управление бизнес-стратегией компании // Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. 2016. № 1 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-biznes-strategy-kompanii> (дата обращения: 17.10.2019).
5. Панасенко В.Е. Технологические основы бизнес-модели сервиса или системное обеспечение конкурентоспособности компании // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2018. № 3. С. 144-153.
6. Булгаков Ю. В., Шапоров Р. Ю. Динамические модели адаптивной стратегии бизнеса // Вестник КрасГАУ. 2013. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskie-modeli-adaptivnoy-strategii-biznesa> (дата обращения: 8.10.2019).
7. Панасенко В.Е. Бизнес-модель сервиса или клиентоориентированность, долгосрочное конкурентное преимущество и имидж компании // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2019. № 3. С. 109-117.
8. Шаронов М.А., Шаронова В.П. Взаимосвязь индивидуальных предлагаемых услуг и конкурентных преимуществ процесса обслуживания // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2016. № 1. С. 111-115.