

# **Science and Education**

*MATERIALS  
OF THE XI INTERNATIONAL  
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE  
Vol.I*

April 6<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup>, 2016

Munich, Germany 2016

Single photocopies of single chapters may be made for personal use as allowed by national copyright laws. Permission of the Publisher and payment of a fee is required for all other photocopying, including multiple or systematic copying, copying for advertising or promotional purposes, resale, and all forms of document delivery. Special rates are available for educational institutions that wish to make photocopies for non-profit educational classroom use.

Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

**Science and Education [Text] : materials of the XI international research and practice conference, Munich, Vol. I, April 6<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup>, 2016 / publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2016. – 238 p.**

ISBN 978-3-941352-25-4

The collection of materials of the XI international research and practice conference "Science and Education" is the research and practice edition. It gives an opportunity for scientists and experts to get acquainted with achievements of the priority directions of modern science, to show the results of the researches, to exchange experience, to publish scientific articles that will promote productive scientific work, realization of creative potential, origin of new ideas and establishment of friendly relations and possibilities for cooperation.

It includes the scientific articles of students, postdoctoral students, graduate students, research scientists of higher education institutions.

Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany 2016  
Reichenberger Str. 7, 84478 Waldkraiburg, Germany  
Tel.: +49 (0) 8638 / 885 227  
www.vela-verlag.de

**Eleventh edition 2016**

ISBN 978-3-941352-25-4



© 2016 Vela-Verlag, Waldkraiburg – Munich – Germany  
© 2016 Strategic Studies Institute  
© 2016 Article writers  
© 2016 All rights reserved

## CONTENT

PREFACE.....	7
--------------	---

### PHYSICS AND MATHEMATICS

<i>Embergenova K.R., Dauytova Zh.K., Abdibekova K.D.</i> INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SYSTEM.....	8
<i>Paltsev E.I.</i> JUPITER: FROM THE TROPOSPHERE TO THE CORE. THE CALCULATION OF PHYSICAL CONDITIONS IN THE GAS GIANTS' LAYERS .....	10
<i>Shantarenko V.G.</i> CONVERSION OF INFORMATION IN VISUAL INFORMATION FIELD WHILE SOLVING GEOMETRICAL PROBLEMS .....	24

### CHEMICAL SCIENCES

<i>Grachev M.K., Kurochkina G.I., Malenkovskaya M.A., Sergievich A.A.</i> FEATURES OF THE SYNTHESIS OF AMPHIPHILIC $\alpha$ - AND $\beta$ -CYCLODEXTRIN CONJUGATES CONTAINING RESIDUES OF PHARMACOLOGICALLY IMPORTANT ACIDS .....	29
<i>Gushchina D.A., Krasnoshtanova A.A.</i> THE OBTAINING FRACTION TRIGLYCERIDES AT COMPLEX PROCESSING OF POLLOCK ROE .....	35
<i>Sushkova T.P., Proskurina E.Yu., Semenova G.V., Zavrazhnov A.Yu.</i> THERMAL STABILITY OF TIN MONOPHOSPHIDE.....	40
<i>Tkachenko A.V., Drobysheva O.M.</i> MOLECULAR SORPTION OF AROMATIC NONELECTROLYTES .....	45

### BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Abdullaev G.R., Almatov K.T.</i> THE CHANGE OF PHOSPHOLIPASE A <sub>2</sub> AND LYSOPHOSPHOLIPASE A <sub>1</sub> ACTIVITY OF RAT BRAIN MITOCHONDRIA IN THE DYNAMICS OF THE CHRONIC EMOTIONAL-PAIN STRESS DEVELOPMENT .....	49
--	----

<i>Marushchak V.N., Maksimov S.A., Epanchintseva O.V.</i> THE CAUSES OF FORMATION BLACK ARCHES (LYMANTRIA MONACHA L.) BREEDING GROUNDS IN THE URALS .....	59
---	----

## **GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES**

<i>Daukaev A.A.</i> GEOLOGICAL PREREQUISITES OF PREDICTION OF OIL-AND-GAS POTENTIAL AND PRACTICE OF DEEP DEVELOPMENT IN SOME REGIONS OF RUSSIA AND ABROAD.....	65
---	----

## **TECHNICAL SCIENCES**

<i>Aslanov Z.Yu., Dadashova K.S., Abdullayeva S.M.</i> THE PURPOSES AND MAIN STAGES OF ARRANGEMENT AND APPLICATION OF QMS .....	70
<i>Korzhakov A.V., Korzhakov V.E., Korzhakova S.A.</i> DETERMINATION OF SIMILARITY CRITERIA FOR THE CREATION OF NEW CONSTRUCTIONS OF ACOUSTIC MAGNETIC DEVICES DESIGNED FOR USE IN HYDROPONIC SYSTEMS .....	75
<i>Kozhukhova A.V.</i> MODEL OF VARIABLE FREQUENCY HYDRAULIC MACHINE.....	85
<i>Kurilkin A.D., Levshin A.G.</i> DEPENDENCE OF HARVESTER-THRESHER'S MECHANIZER LABOUR PRODUCTIVITY ON THE INTENSITY OF WORK PROCESS .....	91
<i>Kurilkin A.D., Levshin A.G.</i> METHODS OF ESTIMATING THE FORMEDNESS OF A MOBILE TECHNICAL VEHICLE'S DRIVING SKILL IN COMBINE OPERATOR .....	96
<i>Melent'ev V.S., Ivanov Yu.M.</i> STUDY OF THE METHOD OF MEASUREMENT OF PARAMETERS OF PERIODIC SIGNALS BY THEIR INSTANTANEOUS VALUES USING FEATURE POINTS* .....	99
<i>Ponomariova E.I., Odintsova A.V., Lukina S.I., Botasheva Kh.Yu.</i> STUDY OF THE IMPACT OF THE JUGLANS REGIA SHELL POWDER ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC INDICATORS OF DOUGH AND BREAD .....	106
<i>Rudnev B.I., Povalikhina O.V.</i> MATHEMATICAL MODEL OF RADIANT HEAT TRANSFER IN DIESEL ENGINE COMBUSTION CHAMBER.....	112
<i>Silchenko O.B.</i> FEATURES OF GROUP DIAMOND-ABRASIVE MACHINING OF MINERALS IN THE MODE OF PLASTIC GRINDING ON THE MACHINE AH5Φ4 .....	115
<i>Vladimirov I.V., Almukhametova E.M.</i> CALCULATION OF THE TECHNOLOGICAL EFFECT FROM THE APPLICATION OF TRANSIENT IMPACT.....	118



## AGRICULTURAL SCIENCES

<i>Bryndina L.V., Venevitin A.A., Mikhaylova M.I.</i> ENVIRONMENTALLY-FRIENDLY TECHNOLOGY OF THE WASTEWATER SLUDGE USE IN AGRICULTURE .....	122
<i>Nikitin S.N., Zakharov A.I.</i> THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS BASED ON BARLEY .....	126
<i>Zeleneva Yu.V., Sudnikova V.P., Plakhotnik V.V.</i> DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED SYSTEMS OF WHEAT PROTECTION FROM EPIPHYTIC DANGEROUS DISEASES IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	132

## HISTORY

<i>Grishina N.V.</i> SOVIET SCIENTISTS' FOREIGN TRIPS IN 1920's.: REVISITING THE ORGANIZING PRACTICE.....	139
<i>Kirillova A.I.</i> THE IMPROVEMENT OF MATERIAL AND TECHNICAL RESOURCES OF COLLECTIVE FARMS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF KAMCHATKA` VILLAGES IN 1950s-1980s (BASED ON VILLAGE MILKOVO).....	142
<i>Krysin M.Yu.</i> NAZI GENOCIDE OF LITHUANIAN PEOPLE AND ITS LITHUANIAN PERPETRATORS (1943-1944) .....	145
<i>Lokhova I.V.</i> PROBLEMS OF HOUSING CONDITIONS OF WORKERS IN GERMANY AT THE END OF THE 19th AND BEGINNING OF THE 20th CENTURY .....	149
<i>Voronova-Orenburgskaya S.O.</i> ESPECIALLY TEACHING THE COURSE «HISTORY OF WORLD CULTURE» (BY ICONOGRAPHIC EXAMPLE) .....	153

## ECONOMICS

<i>Borochkin A.A.</i> DO RUSSIAN SCIENCE CITIES AND SPECIAL ECONOMIC ZONES CORRESPOND TO THEIR SCOPE? .....	160
<i>Boyko V.E., Kiselev A.B.</i> INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF KEMEROVO REGION AND ITS CORPORATIONS .....	165
<i>Bykovskaia E.V.</i> FACTORS OF FORMATION AN INDUSTRIAL ENTERPRISE`S STRATEGIC COMPETITIVENESS: MOBILIZATION OF THE INTERCOMPANY`S RESERVES .....	170

<i>Chernogorova K.A.</i> CONFLICTS OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS AS GENETIC BASIS FOR CRISES .....	179
<i>Girsh V.A.</i> LOCATION OF HUMAN CAPITAL OF MODERN COMPANY'S BUSINESS .....	181
<i>Konograi A.S., Gladkih A.M., Gubanova A.P.</i> STURTPUP PROJECTS AS A TOOL FOR POTENTIAL DEVELOPMENT OF THE BEGINNING BUSINESSMEN IN ITS INDUSTRY .....	186
<i>Krylova A.V.</i> PROBLEMS AND CONTRADICTIONS OF THE MODEL OF EUROPEAN INTEGRATION.....	190
<i>Kuznetsova M.E., Nikitenko E.A.</i> HUMAN RESOURCE RISK MANAGEMENT IN THE PROCESS OF STAFF TRAINING .....	195
<i>Nalivaychenko E.V., Kirilchuk S.P.</i> PECULIARITIES OF AN INNOVATIVE SOCIETY FORMATION .....	199
<i>Nurgalieva A.A., Kunyazova S.K., Sadenova S.N., Korabaev B.S.</i> THE DEVELOPMENT DIRECTIONS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX IN THE KAZAKHSTAN REPUBLIC .....	207
<i>Peretiatko P.O.</i> CONTRIBUTION OF TRANSNATIONAL CORPORATIONS TO THE DEVELOPMENT OF GLOBAL ECONOMY .....	211
<i>Selivonenko O.G.</i> MANAGING THE FORMATION PROCESS OF MODERN UNIVERSITY GRADUATES' COMPETITIVENESS .....	217
<i>Suleymanov F.R., Suleymanov J.R.</i> SOME REMARKS ON PRIME FACTOR'S PRICE FLUCTUATIONS .....	220
<i>Yusupova A.Sh., Askhabova Z.R., Dudaev R.R., Chagaeva M.R.</i> THE PUBLIC CHAMBER OF THE CHECHEN REPUBLIC IN THE CIVIL SOCIETY AND THE STATE INTERACTION SYSTEM.....	222
<i>Zeynalova M.S., Mammadov F.A.</i> IMPROVEMENT ORGANIZATION OF WEARING APPAREL PRODUCTION BASING ON THE EFFICIENT USE OF RESOURCES .....	225

## PHILOSOPHICAL SCIENCES

<i>Smirnov T.A., Majorova E.V.</i> SOCIALIZATION OF THE PERSONALITY: MECHANISMS OF FORMATION AND DEVELOPMENT .....	229
--	-----

## **PREFACE**

The eleventh international research and practice conference «Science and Education» which was held in April, 2016, was the work of Strategic Studies Institute for development of research activity.

The collection contains articles and the materials, differing novelty and detailed study of the problems. The sections organized within the limits of conference have been united by the necessity of scientific knowledge integration of various schools and directions.

The purpose of the publication is expansion of outlook of researchers, their acquaintance with actual problems of modern science, inspiration on further scientific searches. The science becomes the strategic area providing national safety. Competitive ability of the country is measured according to the educational level of the rising generation.

It should be noted that scientific investigations of the researchers from the former Soviet states are highly underestimated in European Academe. First of all it is a problem of researches in the field of humanitarian and social sciences.

The changes occurring in the modern world demand new understanding of professional competence of the researcher, and it means the necessity of professional development.

This conference is necessary to acquaint the European scientific community with the achievements of science and technology in countries of Eastern Europe, to set out the basic vectors of possible cooperation in various spheres.

It is intended for teachers, graduate students and students of various disciplines for the purpose of use in scientific work and educational activity.

# PHYSICS AND MATHEMATICS

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL SYSTEM

Embergenova K.R., Dauytova Zh.K., Abdibekova K.D.<sup>©</sup>

Al-Farabi Kazakh national university

Kazakhstan

### Abstract

In this article the problems of innovative technologies in the education sphere are considered. It is necessary to carry out concurrently innovative diagnostics. It comprises, firstly, the prognosis of possibility of different innovations appearance in future, secondly, gives more or less full perspective picture of a specific innovation development, its consequences in all spheres of peoples' lives, fixes variants of it perception by peoples, predicts social opinion. Education should develop innovative activity mechanisms, find creative ways of solving life vital problems, promote introducing creative work into norm and form of the man's existence. Using such technologies in the innovative education the teacher makes the process fuller, more interesting and informative.

**Key words:** innovative technologies, realization, activity, science, success, didactic, education

The main goal of the innovative technologies is to prepare the man for life in a constantly changing world. The essence of such education is to orient the educational process on the potential abilities of the man and their realization. The goal of the innovative activity is a qualitative change of the pupil's personality in comparison with the traditional system. It becomes possible due to the introduction into professional activity not known for practice didactic and upbringing programs that are supposed to eliminate the pedagogical crisis. To develop skills of activity motivation, to orient in the obtained information by themselves, to form the creative unconventional thinking, to develop children by maximum revealing their natural abilities using the latest science and practice achievement are main goals of innovative activity. The innovative activity in education as socially significant for practice directed to moral self-developing is important because it can provide the change of all existing types of practice in the society. Using informative-communicative technologies gives a possibility to quicken the process of information search and passing, to transform the character of mental activity, to automate the human work. It is proved that the level of developing and introduction of informative-communicative technologies into productive activity defines any firm success. The basis of the informative-communicative technologies is informative-telecommunication systems built on computer facilities and that are information resources and hardware and software facilities that provide saving, processing and distant transmission of information. [2; 33-36]

The modern education must become the leading level in informative technologies the place where the man receives not only necessary knowledge but is filled with the spirit of modern

---

<sup>©</sup> Embergenova K.R., Dauytova Zh.K., Abdibekova K.D., 2016

information society. Without the use of the informative-communicative technologies (ICT) the educational establishment cannot aspire to an innovative status in education. Because one can name an educational establishment innovative if it introduces into educational process organizational, didactic, technical and technological innovations and that is why they achieve real increase in rate and volume of knowledge and quality of specialists preparation. The word «innovation» (from Latin «innove») appeared in the middle of 17 century and means entering of novelty in some sphere, implanting into it and producing a row of changes in this sphere. An innovation is on the one hand a process of renewing, realizing, implementation and on the other hand it is an activity of implanting the innovation in the definite social practice but not the subject.

Education is a way and form of the holistic man's formation. The essence and goal of the new education is actual development of common, generic man's skills, mastering universal ways of activity and thinking. The modern notion «education» is connected with such terms meaning as «teaching», «upbringing», «education», «development». However before the word «education» began to be associated with enlightenment it had a wider meaning. In the dictionary the term «education» is given as a noun derived from the verb «to make» in the meaning «to create», «to form» or «develop» something new. To create something new is an innovation itself. All pupils are different, it is necessary to take into account their interests, abilities, perception level, psychological peculiarities, health saving moments, to coordinate the actions of adults and teachers.

«I know what for I need everything that I learn; I know where and how to use it» in this way one can formulate the main thesis of the innovative method. The necessity in the innovative orientation of the pedagogic activity in modern conditions of the society, culture and education development is determined by a number of conditions. Firstly, the ongoing social-economic transformations caused the necessity of drastic renovation of the educational system, methodology and technology of the educational-upbringing process arrangement in the educational establishments of different types. The innovative orientation of teachers and educators' work that include in itself making, introducing and using of pedagogical novelties is a means of renovation of the educational policy [7; 229-232]. Secondly, the focus on humanitarian education content, constant volume change, content of the subjects, introduction of new educational subjects require a constant search of new organizational forms, education technologies. In such a situation the role and power of pedagogical knowledge in teaching sphere is increasing. Thirdly, it is the character change of the teachers' attitude to the fact of learning and using of pedagogical innovations. In conditions of strict regulation of the educational-upbringing process the teacher was restricted not only in the individual choice of new programs, textbooks but also in using of new devices and means of the pedagogical activity. If earlier the innovative activity came mainly to using the recommended innovations today it assumes even more selective, reasarching character. That is why the important orientation in the work of school heads and education bodies become analysis and evaluation of the pedagogical innovations introduced by the teachers, creation conditions for their successful development and realization.

For the fourth, the entry of educational establishments into market relations, creation of new types of educational establishments, not state-maintained in particular, make them competitive in the situation. Education in its essence is an innovation. Using these technologies in the innovative education the teacher makes the process fuller, more interesting and informative. When subject spheres of natural sciences cross such integration is more than necessary to form the integral outlook and world-view. To innovations one should refer introducing of ICT in the educational-upbringing complex, software, interactive electronic boards, modernization projects. [8] As it has been shown by experience of using packages of multimedia programs at lessons it is reasonable to use them at the following types of the lessons while learning new material and consolidation of the gained knowledge. The multimedia programs in this case play the role of knowledge source and help in search of answers for the questions put by the teacher. The advantage of the computer presentations is the increase of the lesson temp because they almost totally substitute the traditional chalk and board. All important lesson stages are fixed by the teacher on the slides in advance that is why one should not spend time on writing on the blackboard. Another positive moment in presentations is a constant access to the information needed in front of

children's eyes and a possibility to come back to the important information at any lesson stage if necessary. Thus, two types of pupils' memory work (visual and aural) which promotes a better learning of new material. Lessons where one uses information technology are especially preferred by students because they can learn the material quicker and easier. All lesson stages are emotionally important for students. It encourages forming a positive attitude to the studied subject, study and school. During the lesson the pupils not only learn the new material but experience the situation of success. Experiencing success helps the pupils show good results in their knowledge testing in future. Preparing presentation-lessons gives me a chance to use methods of active learning. Conducting such lessons requires from the teacher a special preparation work. The lessons become more interesting, more emotional, they allow the pupils using their sight, ear and imagination in the lesson process that helps them feel absorbed in the studied material. The multimedia presentation gives a possibility to present the information in the maximum demonstrative and easily perceptible form.

#### References

- [1] Алексеева, Л.Н. Инновационные технологии как ресурс эксперимента/ Л.Н. Алексеева// Учитель. - 2004. - № 3. - с. 78.
- [2] Бычков, А.В. Инновационная культура/ А.В. Бычков// Профильная школа. - 2005. - № 6. - с. 83.
- [3] Дебердеева, Т.Х. Новые ценности образования в условиях информационного общества/ Т.Х. Дебердеева// Инновации в образовании. - 2005. - № 3. - с. 79.
- [4] Кваша В.П. управление инновационными процессами в образовании. Дис. канд. пед. наук. М.,1994. – 345с.
- [5] Клименко Т.К. Инновационное образование как фактор становления будущего учителя. Автореф. Дис. Хабаровск, 2000. – 289с.
- [6] Сластенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность М.: ИЧП «Издательство Магистр»,1997. – 456с.
- [7] Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб.заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 576с.
- [8] М.С. Пацкина. Инновационные технологии в образовании.ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

### JUPITER: FROM THE TROPOSPHERE TO THE CORE. THE CALCULATION OF PHYSICAL CONDITIONS IN THE GAS GIANTS' LAYERS

**Paltsev E.I.®**

Doctor of Natural Science

Russia

#### Abstract

The study used a comprehensive approach in the calculation of numerical characteristics of specific conditions which can be expected in the troposphere and inside of Jupiter. The approach is based on using well-known or generally accepted, but disparate at present, the data about this planet. A new concept about the interface between the troposphere and surface of the planet introduced. It is assumed that in the lowest layer of the troposphere of Jupiter, near the boundary between the troposphere and the surface of the planet (conditional  $\sigma$ -surface of planet), the gas consisting mainly of hydrogen molecules, undergoes compaction. The compaction is similar to compaction hydrogen at the critical point. On the basis of calculations in different layers of Jupiter it is shown

that the troposphere near the surface of the planet has a temperature of about 600 K, near the surface of the core about 1800 K, and in the central regions of the core about 9700 K. The pressure in the lower layer of the troposphere is about 240 bar., near the surface of the nucleus is about 1 million bar. and in the central area of core approximately 96 million bar. The results obtained are discussed and compared with known data.

**Key words:** comprehensive approach, troposphere of Jupiter, conditional  $\sigma$  -surface of planet, compaction hydrogen, critical points, inside of Jupiter, different layers of Jupiter, numerical characteristics.

#### Аннотация

В работе использован комплексный подход при расчете конкретных численных характеристик условий, которые можно ожидать в слоях тропосферы и внутри Юпитера. Подход базируется на использовании достоверно известных или общепринятых, но разрозненных в настоящее время, данных об этой планете. Введено новое понятие границы раздела тропосфера - "поверхность" планеты. Принято, что в самом нижнем слое тропосферы Юпитера, вблизи границы раздела тропосферы и поверхности планеты (условной  $\sigma$  - поверхности планеты), газ, состоящий преимущественно из молекул водорода, подвергается уплотнению. Уплотнение аналогично уплотнению водорода в критической точке. На основании проведенных и взаимно увязанных для различных слоев Юпитера расчетов показано, что тропосфера вблизи  $\sigma$  - поверхности планеты имеет температуру около 600 K, вблизи ядра около 1 800 K, а в центральных областях ядра около 9 700 K. Давление в нижнем слое тропосферы составляет около 240 атм., вблизи поверхности ядра около 1 млн.атм. и в центральной области ядра около 96 млн. атм. Полученные результаты обсуждаются и сопоставляются с известными данными.

**Ключевые слова:** комплексный подход, тропосфера Юпитера, условная  $\sigma$  -поверхность, уплотнение молекул водорода, критические точки, различные слои Юпитера, численные характеристики.

Астрофизические проблемы, касающиеся существующих условий на границе раздела поверхности и атмосферы четырех самых крупных планет солнечной системы, так называемых газовых гигантов, до сих пор не выяснены и остаются предметом разного рода предположений и догадок. В научной литературе мы не встретили сведений, позволивших, в частности, высказать теоретически обоснованных выводов относительно физических условий в нижних слоях тропосферы этих планет. Хотя вопросам и моделям внутреннего строения Юпитера посвящено большое количество гипотез, обзоров и работ [1-5].

Вместе с тем в последнее время в целях исследования этих планет интенсивно используется космическая техника. Помимо красивых снимков она позволяет получить результаты, к сожалению, только разовых, причем «локальных», по существу точечных измерений. В качестве примера можно привести результаты разовых локальных измерений в пространственно протяженной тропосфере Юпитера, полученных спускаемым аппаратом «Галилей».

Естественно, результаты таких дорогостоящих экспериментов, с запускаемыми в космос исследовательскими аппаратами, было бы уместно сопоставлять с результатами теоретических исследований, результатами пусть приближенных, но вместе с тем обоснованных физико-математических расчетов. Результаты таких расчетов результаты в последние годы все чаще появляются в научных работах и литературных обзорах [2].

Вместе с тем можно заметить, что в подобных работах, на наш взгляд, не используется комплексный подход. Как правило, в расчетах нет взаимно увязанных вычислений, по результатам которых можно представить цельную картину в слоях тропосферы и внутри Юпитера. Конечно, такие вычисления должны осуществляться с

ориентацией на достоверно известные или, по крайней мере, почти общепринятые в настоящее время данные относительно этих планет.

Важным обстоятельством, на наш взгляд, для такого рода теоретических исследований был бы системный подход, при котором осуществилось бы числовая «состыковка» получаемых в этих исследованиях результатов расчета для разных слоев этих планет, взаимная увязка этих результатов между собой.

В данной работе мы предприняли попытку использовать именно такой системный подход. При таком подходе каждая из составляющих системы знаний о планете становятся не «отрывочными», а взаимно увязаны, дополняют друг друга, объединяет их в комплекс.

При этом одним из этапов теоретического изучения физических условий на планете и в ее недрах является подход с использованием квазистационарного приближения, при котором динамические процессы на планете «усредняются» во времени и во всем ее объеме. Такой подход правомочен для создания общих представлений о планете. Он и будет использован нами в настоящей работе. Получаемые числовые результаты при расчетах следует, конечно, разумно округлять, поскольку они основаны, как было отмечено, лишь на квазистационарном приближении.

Начнем с того, что, как известно, особенностью четверки планет - газовых гигантов солнечной системы - является не только их большие размеры, но, кроме того, их гигантские гравитационные силы притяжения. Гравитация этих планет способна в нижних слоях их атмосферы, состоящей преимущественно из водорода с крайне незначительными примесями гелия и других газов, создать значительные по величине давления. Кроме того, немаловажно, что внутренние состояния этих планет, процессы, протекающие в их недрах, свидетельствуют о достаточно высоких температурах внутри планет, по крайней мере, у Юпитера и Сатурна. Тепло, порождаемое внутренними процессами, находит выход у этих планет в тепловом излучении от их поверхности, что свидетельствует о достаточно высоких температурах в указанных нижних слоях тропосферы, то есть на границе раздела поверхности планет и газов тропосферы. К тому же в пользу этого, в частности, относительно Юпитера свидетельствует следующее обстоятельство. Можно легко показать, что телесный угол, внутри которого идет излучение к его поверхности от Солнца для Юпитера больше аналогичного телесного угла для Земли. Ввиду этого, учитывая соотношения диаметров Юпитера и Земли, несмотря на почти 5-ти кратную удаленность Юпитера от Солнца по сравнению с удаленностью от Солнца Земли, энергия солнечного излучения, получаемая Юпитером через телесный угол больше.

В пользу такого вывода свидетельствуют следующие приближенные расчеты. Известно, что интенсивность излучения от источника (Солнца), проходящего через одну и ту же площадь (внутри телесного угла), обратно пропорциональна квадрату расстояния от

источника. Приблизительное отношение площадей планет Юпитер - Земля:  $\frac{R_{Ю}^2}{R_З^2} \approx 100$ . А

приблизительное отношение расстояний от Солнца до этих планет:  $\frac{r_{Ю}^2}{r_З^2} \approx 25$ .

Следовательно, отношение интенсивности, полученной энергии Юпитером от Солнца по сравнению с таковой для Земли, приблизительно вчетверо выше ( $100/25 = 4$ ). Отсюда следует, что Юпитер по сравнению с Землей получает большее количество излученной Солнцем энергии, поэтому по сравнению с Землей нагревается Солнцем в большей мере. К тому же, скорее всего, Юпитер имеет внутренние (ядерные) источники разогрева планеты с распространением тепла к его поверхности с дальнейшим испусканием тепла в виде инфракрасного излучения в окружающее пространство, о чем свидетельствует положительный баланс излучаемой и поглощаемой энергии [напр.,2].

В этой связи мы полагаем, что в нижнем слое тропосферы Юпитера достаточно высокая температура. Об этом свидетельствуют также хорошо известные результаты



локальных измерений температуры и давления в тропосфере Юпитера спускаемым аппаратом миссии «Галилей». Так, в верхних слоях тропосферы, на уровне, где давление составляло около 1 атм., измеренная температура была - 80 С. Но уже на 130 км ниже этого уровня давление было около 24 атм., при этом температура повысилась на 230 градусов и составляла около +150 С или 423 К. Дальнейшие измерения при приближении к «поверхности» планеты, к сожалению, не осуществлялись по техническим причинам (потери связи со спускаемым аппаратом).

Таким образом, эти, хотя и единичные, «локальные» измерения подтверждают вывод о том, что давление и температура в самых нижних слоях тропосферы достаточно высоки.

Далее, к настоящему времени принято для ближних к Солнцу планет газовых гигантов - Юпитера и Сатурна - в качестве нижней границы тропосферы (границы «раздела») принят уровень тропосферы, для которого давление равно 1 бар.

Мы принимаем, что наполнитель тропосферы этих планет - водород, с включением молекул гелия, создающий давление в тропосфере, на границе условного раздела не подвержен фазовому переходу. Примеси других соединений, скорее всего при существующих в тропосфере физических условиях, создают незначительное парциальное давление из-за их малого содержания. Вместе с тем они подвержены, как мы считаем, непрерывным взаимно обратимым фазовым переходам из газообразного состояния в конденсированное или кристаллическое состояние. Об условиях, способствующих этим процессам в тропосфере Юпитера, подробнее речь будет идти далее.

По нашему представлению, вполне естественно, область раздела в самом нижнем слое тропосферы, вблизи «поверхности» этих планет молекулы газообразного водорода при отсутствии фазового перехода должны подвергаться равновесному уплотнению, аналогичному уплотнению этого газа в критической точке, то есть приблизительно соответствовать модели Ван-дер-Ваальса для неидеального газа. Эту поверхность перехода от газообразного состояния к предельно уплотненному состоянию мы будем далее называть уровнем  $\sigma$  – поверхностью планеты. Эта поверхность, очевидно, отличается от условной уровня поверхности тропосферы, для которой принято давление равно 1 бар.

С учетом сказанного будем исходить из того, что плотно упакованная грамм-молекула водорода занимает объем, который можно вычислить по хорошо известной формуле для неидеальных газов:

$$V = 3b = 16\pi N_a r_{mol}^3, \text{ где } N_a - \text{число Авогадро, } r_{mol} - \text{радиус молекулы H}_2.$$

Для плотно упакованных молекул водорода в равновесной точке фазового перехода давление, температура и объем насыщенного газа, между молекулами которого расстояния предельно минимальны, в соответствии с теорией для неидеального газа, связаны известным соотношением:

$$\frac{P_k V_k}{T_k} = \frac{3}{8} R,$$

Для водорода известно:  $P_k = 1,3 \cdot 10^6$  Па,  $T_k = 33,24$  К,  $V_k = 65 \cdot 10^{-6}$  см<sup>3</sup>/моль

Как было уже отмечено, мы считаем, что при высокой температуре и давлениях, значительно превышающих величины, характерных критической точки водорода фазовый переход из газообразного состояния в жидкое состояние, при достижении предельно минимальных расстояний между молекулами будет отсутствовать. В этих условиях можно рассматривать жидкую среду уплотненных молекул водорода, как совокупность молекул, находящихся в сверхкритическом состоянии беспорядочного (хаотического) движения.

Применив аналогичные представления о соотношениях температуры  $T_\sigma$ , давления

$P_\sigma$  и объёма  $V_\sigma$ , занимаемого молекулами водорода в области предельного уплотнения в самом нижнем слое тропосферы. Мы будем называть ее уровнем  $\sigma$  – поверхностью тропосферы, для которой будем использовать формулу:

$$\frac{P_\sigma V_\sigma}{T_\sigma} = \frac{3}{8} R \text{ или } P_\sigma V_\sigma = \frac{3}{8} R T_\sigma ,$$

а для парциального давления водорода, основного наполнителя тропосферы, в областях достаточно удаленных от уровня  $\sigma$  – поверхности будем использовать формулу идеального газа:  $PV = \frac{m}{M} RT$ .

$V_\sigma$  будем вычислять по формуле:  $V_\sigma = 16\pi N_a r_{mol}^3$ , исходя из принятой к настоящему времени справочной величины радиуса молекулы водорода  $r_{mol}$ .

Обратим внимание, что величины  $P_\sigma$  и  $T_\sigma$  для такого состояния молекул газа в уровне  $\sigma$  – поверхности тропосферы планеты связаны линейной зависимостью:

$$P_\sigma = \frac{3R}{8V_\sigma} T_\sigma .$$

Эта зависимость для молекул водорода нами была вычислена для

$V_\sigma = 65 \cdot 10^{-6}$  см<sup>3</sup>/моль. Результаты представлены в Таблице 1. Отметим, что крайние слева значения в этой таблице соответствуют известной критической точке для молекул водорода при низкой температуре.

Анализ результатов расчета, методика которого будет изложена далее, показал, что при температуре  $\sigma$  – поверхности  $T_\sigma = 600$  К на удалении  $H_0 = 340$  км от  $\sigma$  – поверхности, где усредненное по

Таблица 1

$P_\sigma$ , атм.	<b>12,83</b>	19,6	39,1	78,2	106,8	117,3	156,4	195,6	<b>234,7</b>	273,8	312,9
$T_\sigma$ , К	<b>33,24</b>	50	100	200	273	300	400	500	<b>600</b>	700	800

сферическому слою толщиной 20 км давление  $P(H_0) = 0,93$  атм., температура составляла около - **55,8** С, а на высоте  $H_1 = 220$  км от  $\sigma$  – поверхности, то есть ближе к  $\sigma$  – поверхности Юпитера, где усредненное давление  $P(H_1) = 27,9$  атм., температура составляла около + **78,9** С.

Результаты расчетов для других значений температуры  $\sigma$  – поверхности Юпитера для сравнения представлены в Таблице 2.

Таблица 2

$T_\sigma \rightarrow$	<b>400 К</b>	<b>500 К</b>	<b>600 К</b>	<b>700 К</b>	<b>800 К</b>
$P(H_0)$ , атм. $\rightarrow$	1,29	1,31	<b>0,93</b>	1,4	2,1
$T_0$ , С, $\rightarrow$	- 60,8	- 53,3	<b>- 55,8</b>	- 40,9	- 26,0

$\Delta H = H_0 - H_1$ км →	140	120	<b>120</b>	100	80
$P(H_1)$ , атм. →	26,0	24,2	<b>27,9</b>	29,3	28,3
$T_1$ , °C →	+ 26,7	+ 51,5	<b>+78,9</b>	+ 96,2	+ 103,6

Данные расчетов показали, что температура **600** гр. К  $\sigma$  – поверхности является наиболее близкой величиной, отражающей локальные измерения температуры и давления, проведенные аппаратом «Галилей», измеренным этим аппаратом по мере спуска в тропосфере Юпитера. В Таблице 2 это отражено затемненными полосами. Некоторое расхождение, возможно, обусловлено тем, что в расчетах предполагалось «усреднение» по всему сферическому слою тропосферы на данной высоте для всей планеты, в то время как аппарат «Галилей» по мере его спуска производил «точечное» (локальное) измерение в тропосфере.

На основании анализа обстоятельных научных обзоров [2 и др.] при расчете изменений давления, температуры и плотности газа в тропосфере Юпитера было принято, что температура от  $\sigma$  – поверхности до самых верхних слоев тропосферы уменьшается по линейному закону, где составляет 150 гр. по шкале Кельвина. В наших расчетах был выбран такой газовый состав тропосферы: 95 % - молекулы водорода, 4,25 % - гелий, 0,5 % молекулы насыщенного пара воды. При этом незначительную часть – 0,25 %, определявшие парциальное давление газов в тропосфере составляли молекулы сероводорода, аммиака и метана др. со средним молярным весом 22 грамм/моль.

Усредненное по сферическому слою тропосферы толщиной  $\Delta$  давление  $P(h)$  на высоте  $h$  от  $\sigma$  – поверхности вычисляли по формуле:

$$P(h) = P_0 * \exp\left[\frac{GM_{pl}}{RT(h)} * \left(\frac{1}{R_0 + k * \Delta} - \frac{1}{R_0}\right)\right],$$

а усредненную по сферическому слою тропосферы толщиной  $\Delta$  температуру на высоте  $h$  вычисляли по формуле:

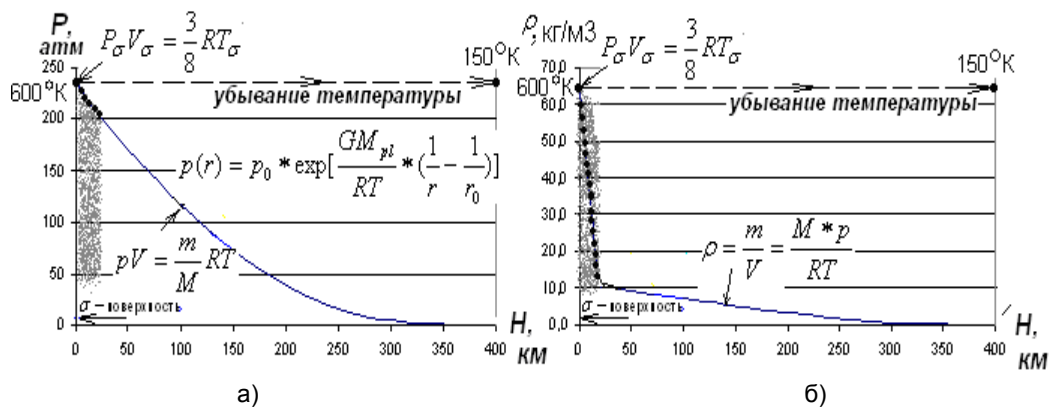
$$T(h) = T_0 - (T_0 - T_H) \frac{(R_0 + H) * k * \Delta}{(R_0 + k * \Delta) * H}$$

Здесь  $G$  – постоянная всемирного тяготения,  $R$  – газовая постоянная,  $M_{pl}$  – масса планеты,  $R_0$  – расстояние от центра планеты до  $\sigma$  – поверхности,  $T_0$  – температура на  $\sigma$  – поверхности,  $H$  – высота тропосферы, при этом  $\Delta = 20$  км,  $H = 400$  км,  $k = 1,2,3 \dots 20$ ;  $T_0 = 600$  К,  $T_H = 150$  К.

Усредненную по сферическому слою толщиной  $\Delta$  плотность  $\rho(h)$  тропосферы вычисляли по формуле:  $\rho(h) = \frac{m}{V} = \frac{M * p(h)}{RT(h)}$

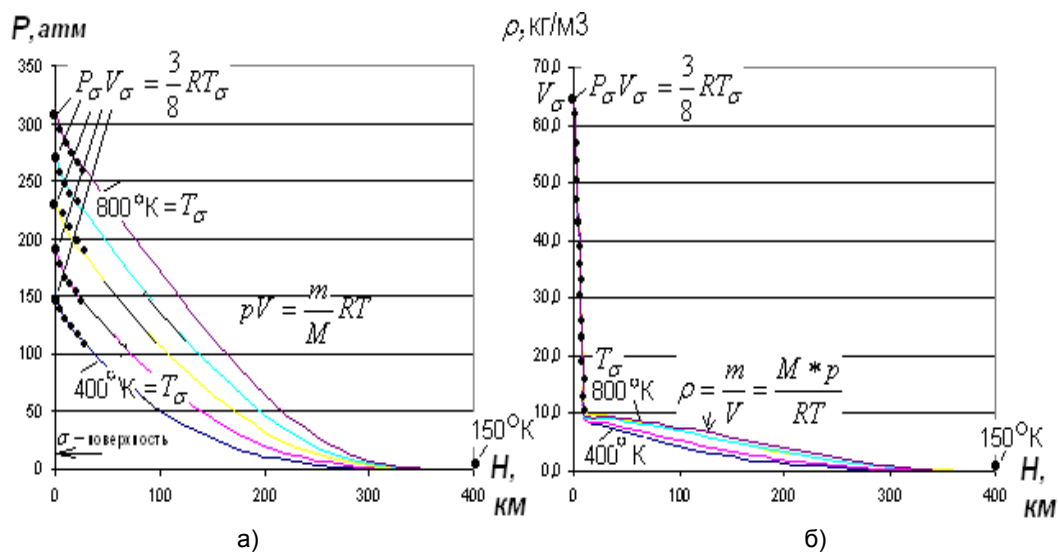
Здесь  $M$  – молярная масса, равная 2,2 грамм/моль при выбранных процентных соотношениях тропосферы на высоте более 20 км от  $\sigma$  – поверхности планеты. Начиная с этой высоты, считается, что состояние газа описывается уравнением Клайперона-Менделеева. При меньшей высоте, вплоть до  $\sigma$  – поверхности планеты газ становится насыщенным и его состояние описывается известным уравнением Ван-дер-Ваальса.

Рассчитанные таким образом изменения давления и плотности в тропосфере Юпитера при температуре  $\sigma$  – поверхности, равной 600 гр. К представлены на графиках Фиг.1.



Фиг. 1

Рисунки, представленные на Фиг.2, иллюстрируют изменения характера давления (а) и плотности (б) с высотой в тропосфере Юпитера при вариациях температуры его  $\sigma$  – поверхности от 400 до 800 К.



Фиг. 2

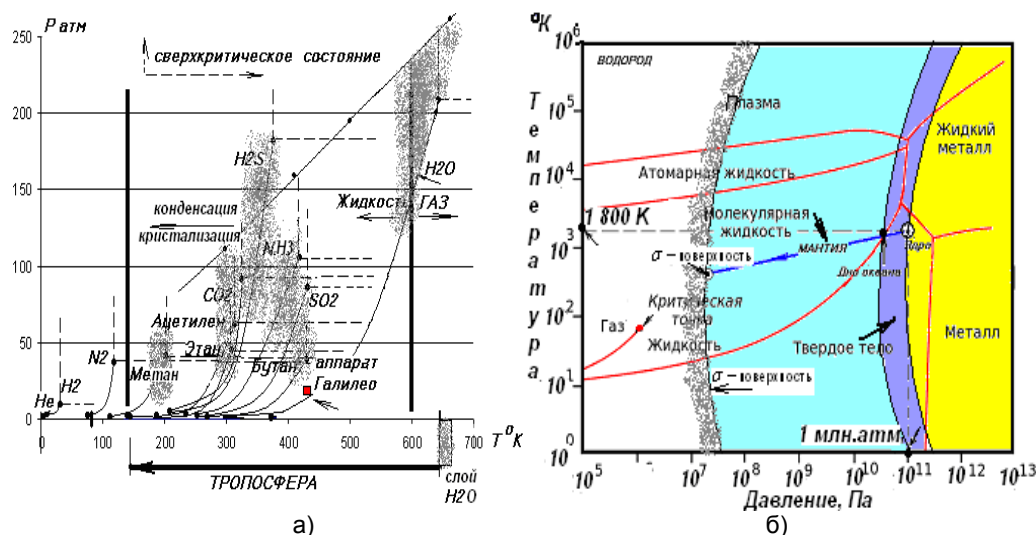
Далее на графиках рисунка Фиг.3,а выборочно представлены зависимости изменения температуры закипания жидкостей различных газов (аммиака, сероводорода, метана и других) в диапазонах изменений давления и температуры, имеющих место в представленной нами расчетной области этих давлений для тропосферы Юпитера. Конечные «жирные» точки этих кривых соответствуют критическим состояниям газов.

Здесь хотелось бы обратить особое внимание, на то обстоятельство, что для воды, с высокой температурой закипания при большом давлении, приходящемся на область вблизи  $\sigma$  – поверхности Юпитера, являются по нашим расчетам областью интенсивных процессов конденсации паров воды и их испарения, что отмечено на рисунке вблизи кривой для  $H_2O$  «облачностью».

Наклонная прямая на рисунке соответствует зависимости «температура-давление» для уровня  $\sigma$  – поверхности водорода, представленной в Таблице 1.

Другие составляющие газов тропосферы с увеличением высоты от  $\sigma$  – поверхности ввиду снижения давления и температуры, как следует из рисунка, претерпевают непрерывные фазовые переходы, способствующие конденсации с образованием облаков из соответствующих газов, «выпадению» осадков, то есть перемещению газов в нижние слои с последующим испарением ввиду повышенной температуры в нижних слоях тропосферы. Это, как видно из рисунка Фиг.3,а, происходит в промежутке между жирными вертикальными линиями рисунка. Кроме того, из графиков этого рисунка, представленных для различных газов, и графика на рисунке Фиг.1,а, становятся понятными принятые представления о послойном размещении облаков этих газов в тропосфере Юпитера. В самых верхних слоях тропосферы на высоте 300-350 км располагаются облака метана, этана и ацетилена. Промежуточные места, в области давлений 25-80 атм. или на высоте в пределах 150 -250 км от уровня  $\sigma$  – поверхности водородно-гелиевого океана (водородной мантии) занимают тяжелые (ввиду выраженной силы тяжести на Юпитере) облака сероводорода, аммиака,  $CO_2$  и  $SO_2$ . В самых нижних слоях, непрерывно конденсируясь и испаряясь, как следует соответствующего графика на рисунке, находятся сплошные пересыщенные облака воды. Отдельно на рисунке квадратиком отмечено «место» самого глубокого проникновения аппарата «Галилей».

Увеличенная тяжесть облаков из-за повышенной гравитации Юпитера способствует более выраженному «сцеплению» (трению) между слоями в тропосфере Юпитера. Вследствие этого и по причине быстрого вращения планеты ( $T \approx 10$  час) происходит смещение слоев за счет составляющей центробежной силы, действующей вдоль меридиана к экватору. Эта составляющая силы и различия в силе «сцепления» между различными слоями облаков газа в тропосфере (конденсаты которых имеют, скорее всего, разный цвет), по нашему представлению, способствует образованию видимой «полосатости» тропосферы Юпитера, что отражено на рисунке (Фиг.3,а). «Центробежная энергия» слоев тропосферы Юпитера, создаваемая достаточно быстрым вращением планеты, перераспределяет эти слои к экваториальным областям. Экваториальная «выпуклость» движущихся вместе с планетой полосатых облаков при этом, как следует из результатов наших предыдущих исследований [8], должна начинаться на широте приблизительно  $30^\circ$ . Такое смещение края облачности к экватору действительно можно достаточно отчетливо наблюдать на снимках планеты Юпитер.



Фиг. 3

Далее, для взаимной увязки физических параметров планеты были проведены расчеты распределения давления и температуры во внутренних слоях Юпитера. В этой связи планета представлена в виде многослойного шара, состоящего из тропосферы, водородной мантии, железно-каменного ядра и малого сверх тяжелого ядра внутри него [2 и др.].

При расчетах мы исходили из того, что плотность вещества внутри шара или шарового слоя планет увеличивается приблизительно по линейному закону. Такое увеличение связано с постепенным сжатием вещества внутри шара или шарового слоя за счет увеличения сдвигания нижних слоев верхними, что обусловлено притяжением, оказываемым нижележащими слоями.

Если принять, что плотность внутри шарового слоя по мере сдвигания увеличивается приблизительно по линейному закону и так что  $\frac{\rho(R_2)}{\rho(R_1)} = \alpha > 1$  и положить

$\rho(R_2) = \rho$ , то изменение плотности внутри шарового слоя происходит в соответствии с формулой:

$$\rho(r) = \frac{\rho(\alpha R_2 - R_1)}{R_2 - R_1} + \frac{\rho(1 - \alpha)}{R_2 - R_1} r \quad (1)$$

В научной литературе о влиянии сверх высоких давлений на вещество мы встречали данные о том, что при сжатии вещества до давлений порядка одного миллиона атмосфер его плотность (в частности, плотность металла, соединений кремния, жидкого водорода и других) может увеличиться почти вдвое. При давлениях более высоких, составляющих несколько десятков миллионов атмосфер или около 100 атм., плотность вещества возрастает еще приблизительно в 3,5-4 раза.

Приняв, что планеты в первом приближении имеют форму шара (вынося за скобки сплюснутость ядра планеты и ее мантии) можно, исходя из центральной симметрии, написать основополагающее соотношение между массой планеты и распределением плотности внутри неё:

$$M_{pl} = \int_0^R 4\pi r^2 \rho(r) dr \quad (2)$$

В настоящее время общепринято послойное внутреннее строение планет солнечной системы, в том числе и «газовых гигантов». При этом широко поддерживается мнение о том, что у планеты Юпитер внутри железно-каменного ядра, окруженного толстым слоем водородно-гелиевой мантии, имеется небольшое, по сравнению с размерами железно-каменного ядра, ядро из железа и тяжелых металлов.

Итак, в первом приближении можно считать, что плотность  $\rho(r)$  в слоях в связи с возрастанием давления от  $\sigma$  — поверхности к центру увеличивается по линейному закону. Понятно, что плотность резко изменяется на границе раздела мантия-ядро, поскольку резко отличаются плотности ядра и мантии.

При этом мы принимаем, что плотность в нижних слоях водородной мантии Юпитера, вблизи железно-каменного ядра, по сравнению с наружными участками мантии увеличивается почти вдвое ( $\alpha \approx 2$ ). В толще сферического слоя железно-каменного ядра плотность вещества в направлении к центру также линейно возрастает и, по-видимому, в центральных областях - в малом центральном сверх плотном тяжелом ядре Юпитера достигает почти четырехкратного увеличения ( $\alpha \approx 3,5 \div 4$ ).

Для проведения расчета давления в недрах Юпитера с учетом изменений  $\alpha$ , зависимость плотности от радиуса  $\rho(r)$  мы рассчитывали по формуле (1). Кроме того, для расчета создаваемого давления внутри однородного шарового слоя, с внутренним радиусом  $R_1$  и наружным  $R_2$  (или шара радиуса  $R_2$ ) использовали формулу для вычисления силы тяжести, действующей на единичную массу внутри слоя. Как известно, эта сила уменьшается в радиальном направлении к центру по известному линейному закону:

$$g(r) = \frac{R_2 g_1 - R_1 g_2}{R_2 - R_1} + \frac{g_2 - g_1}{R_2 - R_1} r \quad (3)$$

С учетом сказанного, давление шарового слоя (при внутреннем радиусе слоя  $R_1$  и наружном  $R_2$ ) можно рассчитать путем промежуточного интегрирования давлений, оказываемых тонкими сферическими слоями  $4\pi r^2 dr$  плотности  $\rho(r)$  на нижележащую под ним поверхность, равную  $4\pi r^2$ . Получаем, после сокращений, выражение для вычисления давления, оказываемого шаровым слоем на структуры, находящиеся под этим шаровым слоем:

$$P(R_1) = \int_{R_1}^{R_2} \rho(r) g(r) dr \quad (4)$$

Аналогично может быть вычислено давление в центральных областях шара:

$$P_{r=0} = \int_0^R \rho(r) g(r) dr \quad (5)$$

Далее мы также для упрощения расчетов мы использовали понятие средней плотности в шаровом слое или шаре. Ее можно рассчитать по формуле:

$$\rho_{cp} = \frac{3 \int_{R_1}^{R_2} r^2 \rho(r) dr}{R_2^3 - R_1^3}, \quad (6)$$

$\rho(r)$  - изменение плотности в зависимости от радиальной координаты внутри слоя;

$R_1$  - внутренний радиус шарового слоя,  $R_2$  - наружный радиус шарового слоя.

Поскольку в верхнем слое водородно-гелиевой мантии по нашим расчетам плотность на  $\sigma$  – поверхности тропосферы планеты  $\rho_{\sigma} = 65$  кг/м<sup>3</sup> и по нашему допущению  $\alpha = 2$ , в результате расчетов получаем, используя формулу (1) при принятых нами  $R_2 = 69\,261\,000$  м и  $R_1 = 23\,258\,726$  м, что средняя плотность мантии  $\rho_m$  равна 91 кг/м<sup>3</sup>.

Мантия вносит вклад в уменьшение силы тяжести, действующей на единичную массу внутри слоя. Эта сила на поверхности шара, состоящего целиком из мантии с указанной плотностью, составляла бы 1,811 кг м/с<sup>2</sup>. На глубине  $R_1 = 23\,258\,726$  м она составила бы приблизительно 1,2 кг м/с<sup>2</sup>. Таким образом, для планеты Юпитер с его известной массой на глубине 23 258 726 м сила тяжести, действующая на единичную массу  $g(R_1)$  со стороны ядра, составляет:  $g(R_1) = g(R_2) - 0,6 \text{ кг м/с}^2 = 26,4 \text{ кг м/с}^2 - 0,6 \text{ кг м/с}^2 = 25,8 \text{ кг м/с}^2$ .

Отсюда можно вычислить давление на железно-каменное ядро (без учета давления тропосферы):

$P(R_1) \approx \rho_m * g_{m,cp} * (R_2 - R_1) \approx 1,08 * 10^{11} \text{ Па} = 1\,065\,655,05 \text{ атм.}$ , то есть **около 1 млн. атм.**

Далее, в соответствии с изложенной нами ранее гипотезой [6] протопланета, из которой впоследствии сформировалось ядро Юпитера, имела железно-каменный состав и была достаточно больших размеров ( $\rightarrow R_1$ ), что позволило обеспечить ей поглощение значительного количества водорода из окружающего протопланету пространства [7], стать «газовым» гигантом.

Так как верхние слои ядра испытывают давление около 1 млн. атм. полагаем плотность железно-каменной смеси в этих слоях  $\rho_c(R_1)$  удвоенным, то есть, по нашему допущению, около 14 000 кг/м<sup>3</sup>.

Как было упомянуто выше, в центральных областях существует малое ядро высокой плотности, состоящее из железа с примесью тяжелых металлов. Плотность вещества в этих областях, то есть при  $r \rightarrow 0$  в 3,5 - 4 раза превосходит плотность железоканменных, наружных слоев ядра. Расчетная средняя плотность ядра  $\rho_{c,cp}$  при этом, рассчитанная по формуле (1)

и (6) ( $\alpha = 3,75$ ) составила около 37 012 кг/м<sup>3</sup>.

Естественно, необходимо было в целом привести в соответствие массу водородно-гелиевой мантии, железно-каменного слоя ядра, массы малого ядра с их изменяющимися плотностями и соответствующими их радиальными размерами с известной массой всей

планеты Юпитер. Радиус малого ядра, был принят равным  $\frac{R_1}{5} = 4\,651\,745$  м. Средняя

плотность вещества в нем, вычисленная по формуле (1), при значении параметра  $\alpha = 3,75$  составила около 57 312,5 кг/м<sup>3</sup>. Сила тяжести, действующая на единичную массу у



«поверхности» малого ядра, приняли равной  $0,25 g(R_1)$ , что приблизительно равно  $6,45 \text{ м/с}^2$ .

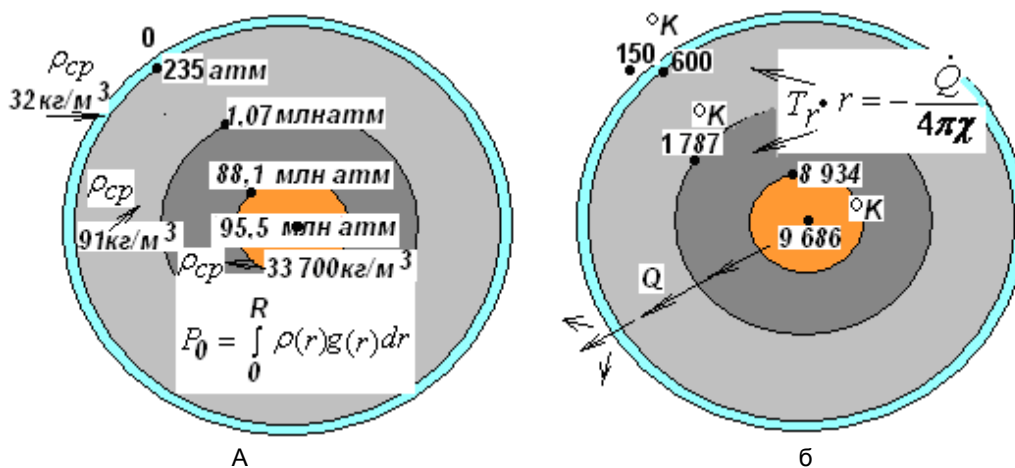
При таком выборе изменений плотности и ускорения силы тяжести в зависимости от удаления от центра (от радиальной координаты) по формуле (2) была рассчитана масса

Юпитера. Она составила  $1,898 \cdot 10^{27} \text{ кг}$  ( $= \frac{4}{3} \pi R_1^3 \cdot \rho_{с,ср} + \frac{4}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3) \cdot \rho_{м,ср}$ ). При

этом масса тропосферы по расчетам составила  $1,31 \cdot 10^{23} \text{ кг}$ . Безразмерный момент инерции, рассчитанный как отношение «многослойного» шара с выбранными, переменными плотностями в слоях, к моменту инерции Юпитера как шара с усредненной для него, известной плотностью **1 326 кг/м<sup>3</sup>**, составил **0,246**. Полученные результаты о массе этой планеты и ее безразмерном моменте инерции, оказалось, почти полностью соответствуют рассчитанными другими способами и общепринятыми к настоящему времени справочными данными.

Расчет изменения давлений внутри планеты Юпитер с использованием формул (1),(3),(4),(5) после подстановки в формулы перечисленных ранее параметров дал результаты представленные на рисунке Фиг. 4, а.

Далее мы приступим к расчету изменений температуры внутри планеты Юпитер при допущении равновесного излучения теплоты  $Q$  в окружающее пространство. У ряда авторов есть данные о том,



Фиг 4

что положительный баланс теплового излучения Юпитера  $\frac{dQ}{dt}$  составляет около

$4,0 \cdot 10^{17} \text{ Дж/сек}$  [2].

Остановимся на вопросе источника теплового излучения планеты. Мы считаем, что тепло выделяется не за счет её сжатия (не за счет внутреннего «трения» от сжатия) [3,4]. По нашему мнению процесс сжатия внутреннего вещества планет силами гравитации, сопровождающийся, как известно, выделением тепла имел место на начальном этапе их формирования, когда «нарастали» внешние слои протопланеты за счет поглощения окружающего вещества и планетезималей, вызывая за этот счет перемещение слоев, их сжатие, то есть процесс происходил миллиарды лет тому назад. В наше время с большой степенью вероятности можно считать, что такое сжатие прекратилось, и центральные

области планеты Юпитер находятся уже в квазистационарно сжатом состоянии. Океан из водорода, в котором содержится растворенный в незначительных количествах гелий, удерживаемый гравитационными силами ядра, образует «мантию» планеты. Она служит своеобразной сдерживающей оболочкой для находящегося под высоким давлением сжатого железно-каменного ядра. Как показало упомянутое совмещение (Фиг.3,б) физических условий в мантии с диаграммой состояния водорода от температуры и давления приблизительно 1/6 часть нижнего слоя водородно-гелиевой мантии занимает «подстилка» из твердого водорода. Толщина ее в соответствии с полученными расчетами может составлять около 7-8 тысяч км.

Тепло, выделяемое ядром Юпитера, по нашим представлениям, обусловлено самоподдерживающимися ядерными превращениями, происходящими в центральных областях под действием сверхвысокого давления сжатия и обусловленной этими превращениями высокой температурой. То есть центральные области ядра являются своеобразным «атомным» котлом.

Простой расчет, используемый в ядерных превращениях, показывает, что при вышеупомянутой интенсивности теплового излучения Юпитера (с учетом баланса излучаемой и поглощаемой от Солнца энергии [2] в среднем около  $4,0 \cdot 10^{17} \text{ Дж / сек}$ ) за 1 млрд. земных лет «сгорает» приблизительно  $7,89 \cdot 10^{-11}$  массы ядра Юпитера, то есть ничтожно малая его часть.

Далее мы будем исходить из положения о том, что распространения тепла от центральных областей к  $\sigma$  – «поверхности» Юпитера и его тепловое излучение представляет квазистационарный процесс.

Как известно, в квазистационарных (равновесных) условиях тепловой поток  $\frac{dQ}{dt}$  в шаровом слое, проходящий через сферическую поверхность  $4\pi r^2$ , пропорционален градиенту температуры  $\frac{dT}{dr}$  и коэффициенту теплопроводности

$$\chi : \frac{dQ}{dt} = \frac{dT(r)}{dr} * \chi(r) * 4\pi r^2.$$

Для квазистационарных (равновесных) условий распространения тепла в шаровом слое можно принять:  $\frac{dQ}{dt} \approx \text{const}_1$  и  $\chi(r) \approx \text{const}_2$ , при этом получаем формулу для расчета

температур в слоях внутри шара:  $T(r) = -\frac{\dot{Q}}{4\pi\chi} * \frac{1}{r}$  или в конечных приращениях:

$$\Delta T \approx \frac{\dot{Q}}{4\pi\chi_{cp}} * \frac{(R_1 - R_0)}{R_1 R_0} \quad (7)$$

Поскольку на  $\sigma$  – поверхности тропосферы планеты температуру в наших расчетах мы полагаем равной **600** гр. К, расчетная температура вблизи железно-каменного ядра составляет 1 787 гр. К, то есть около **1 800** К, а вблизи центрального ядра высокой плотности расчетная температура  $T$  равна 8 934 К, то есть около **8 900** К. При таких высоких температурах и давлениях в водородной (+гелиевой) мантии, скорее всего, электроны вырождены, поэтому в ней имеет место сверхпроводимость, обуславливающая тем самым

сверхвысокую теплопроводность  $\chi$ , величину, входящую в выше обозначенные формулы передачи тепла из глубинных сверхпроводящих структур к слоям вблизи  $\sigma$  – «поверхности» Юпитера. По оценкам, проведенным исходя из формулы (7), скорость распространения энергии от разогретого малого ядра через толщину слоев Юпитера к его поверхности в среднем должна составлять около 770 км/сек. Изменение теплопроводности  $\chi(r)$  при этом от глубинных слоев малого ядра к периферии уменьшается приблизительно в 225 раз. Разумеется, мы оставляем в стороне вопрос о характере взаимодействий между собой «вырожденных» электронов (и ядер атомов) в перегретых, находящихся под высоким давлением, слоях мантии и ядрах Юпитера, обеспечивающих сверхбыстрый перенос энергии.

Для вычисления температуры в центральной области планеты  $T(0)$ , ввиду повышения давления к центру, считая, что объем малого центрального ядра практически не изменяется, принимаем, что процесс повышения температуры там протекает по изохорическому закону. То есть имеет место соотношение:

$$T(0) = \frac{T}{P} * P(0) ,$$

здесь  $T$ ,  $P$  - температура и давление в верхнем слое малого ядра высокой плотности.

Из полученной формулы следует, что температура в центральной области планеты Юпитер, где  $P(0) \approx 96$  млн. атм.,  $T(0)$  составляет 9 686 К, или около **9 700 К**.

На рисунке Фиг. 3,б проведено наложение полученных нами итоговых результатов расчета давления и температуры в тропосфере Юпитера, а также его водородной мантии, на известную диаграмму физических состояний водорода при изменениях температуры и давления, с указанием расчетных изменений этих параметров в радиальном направлении от  $\sigma$  – поверхности Юпитера.

На рисунке Фиг.4,б представлены итоговые, полученные с использованием указанных формул расчетные данные о температурных условиях внутри Юпитера.

В заключение хотелось бы отметить, что все наши научные представления о планетах-гигантах солнечной системы, включая Юпитер, еще долгое время будут оставаться нашими предположениями. Главное при этом состоит в том, чтобы эти предположения не противоречили здравому смыслу и опирались на физико-математические обоснования и приближенные расчеты, опирались бы на взаимно увязанные, не противоречащие друг другу результаты этих расчетов, объединенных в единую систему.

Настоящая работа не претендует на выяснение всего многообразия сложных динамических процессов на планете Юпитер, а дает лишь в «нулевом» приближении представление о достаточно вероятных «квазистатических» параметрах ее состояния.

### Литература

- [1] В.С. Сафронов - Эволюция допланетного облака и образование Земли и планет, М., 1969 (английское издание — США, NASA TTF 677, 1972)
- [2] Tristan Guillot, Daniel Gautier.-- Giant Planets — Treatise of Geophysics, vol. 10, Planets and Moons, Schubert G., Spohn T. (Ed.) (2007) 439-464.
- [3] В.Л. Пантелеев – Теория фигуры Земли, Москва, 2000 г.
- [4] Hubbard, W.B., 1968. Thermal structure of Jupiter. ApJ 152, 745–754.
- [5] Hubbard, W.B., 1989. Structure and composition of giant planet interiors, pp. 539–563. Origin and Evolution of Planetary and Satellite Atmospheres.
- [6] Paltsev E.I. – To a question of an origin of planetary systems and of natural satellites of planets –VII International Conference on European Science and Technology, Munich, Germany, 2014, V.II, pp 295-303.
- [7] Paltsev E.I. – About criterion of accretion onset of space gases by protoplanets during formation of solar system - IX International Conference on European Science and Education, Munich, Germany, 2015, pp 151-160.
- [8] Paltsev E.I. – The factors which defined flattening of planets in the course of their formation - XIII International Conference on European Science and Education, Munich, Germany, 2016, pp.

## CONVERSION OF INFORMATION IN VISUAL INFORMATION FIELD WHILE SOLVING GEOMETRICAL PROBLEMS

Shantarenko V.G.®

Omsk State Transport University

Russia

### Abstract

Summary. The article considered the application of the visual information field concept in the process of teaching mathematics in the example of the text geometrical problems decision. The visual information field is a way to representing information on the plane, that is available for visual perception and having the possibility of building in it various models as ways to representing information (it's realized in the forms of educational board, a paper sheet, electronic monitor). The process of the problem solving is presented as a simulation in the visual information field based on the systematic approach, such approach is a means of organizing information and at the same time a learning tool. While solving the problem the student realizes conversion of information as a serial transition from one model of the visual information field in the other: from the text of the statement of problem into the formalized text (text model), further into the patterns and symbols set (patterns and symbols model), then he reveals connections and writes them in the form of equations (mathematical symbolic model). Whereat he starts the mathematical mechanism of solution and after obtaining the numerical values of the unknown quantities, interprets them in the language of the problem system.

**Key words:** system, systematic approach, information, model, simulation, visual information field, conversion of information.

### Аннотация

Краткая информация. В работе рассмотрено применение концепции визуального информационного поля в процессе обучения математике на примере решения текстовых геометрических задач. Визуальное информационное поле – это способ представления информации на плоскости, доступный для визуального восприятия и имеющий возможность построения в нем различных моделей как способов представления информации (реализуется в формах учебной доски, бумажного листа, электронного монитора). Процесс решения задачи представляется как моделирование в визуальном информационном поле на основе системного подхода, который выступает средством организации информации и одновременно инструментом обучения. При решении задачи обучаемый осуществляет перекодирование информации как последовательный переход из одной модели визуального информационного поля в другую: из текста условия задачи в формализованный текст (текстовая модель), далее в систему образов и знаков (образно-знаковая модель), затем он выявляет связи и записывает их в форме уравнений (математическая знаковая модель). После этого он запускает математический механизм решения, и получив числовые значения неизвестных, интерпретирует их на языке системы задачи.

**Ключевые слова:** система, системный подход, информация, модель, моделирование, визуальное информационное поле, перекодирование информации.

В [1] рассмотрены основные принципы применения системного подхода при решении практических задач. Мы применяем системный подход как инструмент обучения. В

[2] изложены основы моделирования как универсального метода познания и практики. Мы используем моделирование в визуальном информационном поле в рамках системного подхода в качестве способа обучения математике. В работе автора [3] представлены основные принципы реализации указанного способа обучения математике средствами визуального информационного поля, а в [4] показано, как эти принципы применяются при обучении студентов в курсе аналитической геометрии. В [5] рассмотрено применение концепции визуального информационного поля в процессе обучения математике на примере решения текстовых задач на движение и работу, а в [6] на примере решения текстовых задач на проценты.

Используем следующие обозначения: ВИП - визуальное информационное поле – способ представления информации в форме, доступной для визуального восприятия. ИС – информационная система. СП - системный подход как способ организации информации в виде ИС, в основе которого лежит выделение частей (состав системы), вычленение связей между частями (структура системы), соединение частей в единое целое – систему и выявление взаимодействия системы с окружающей средой, опосредованные определенной целью.

В ВИП информация представляется тремя моделями: Мт – текстовая (описание на естественном языке), Моз – образно-знаковая (описание на языке образов и знаков), Мз – знаковая (описание на специальном языке знаков), в частности математическая модель, которая имеет математический механизм решения, позволяющий получать недостающую информацию. Роль ВИП обусловлена тем, что при решении сложных задач необходимо оперировать большим количеством информации, которую мозг не может одновременно удерживать в оперативной памяти. Поэтому фактически реализация системного подхода представляется в форме моделирования ИС в ВИП, или как процесс перекодирования информации, то есть перевода информации из одной модели в другие. В ходе развития цивилизации человечество разработало способы визуализации информации на плоскости следующими средствами: наскальные рисунки; запись на дереве, глине, бересте, металле, папирусе; письмо на бумаге; представление информации на электронном мониторе. При этом информация выглядит либо как образ – изображение реального объекта, либо как знак – специальное изображение, созданное человеком с определенной целью. Особые знаки используются в системах письменности и позволяют конструировать тексты. Специальные знаки искусственных языков дают возможность конструировать знаковые модели, в частности математические знаковые модели, которые имеют математические механизмы решения, позволяющие получать неизвестную ранее информацию.

Мы используем концепцию ВИП как инструмент обучения математике в форме моделирования ИС в ВИП на базе СП. В процессе моделирования работают одновременно мозг, глаза и рука, что активизирует информационную деятельность обучаемого и повышает эффективность процесса обучения. При этом в основе метода решения текстовых задач лежит перекодирование информации как последовательное построение разных видов моделей ВИП. Далее мы рассмотрим реализацию указанной технологии на примере решения геометрических текстовых задач.

#### **Общая система геометрической задачи**

1. Геометрическая система состоит из геометрических фигур на плоскости (плоская или планиметрическая система) или геометрических тел в пространстве (пространственная или стереометрическая система), их частей или элементов, связанных геометрическими отношениями.

2. Система имеет две основные числовые характеристики:  $X_1$  – длина отрезка, обозначаемая малыми буквами латинского алфавита:  $x, y, z, a, b, c \dots$ ;  $X_2$  – величина угла, обозначаемая малыми буквами греческого алфавита:  $\alpha, \beta; \gamma \dots$ . Кроме того, используются площадь  $S$  и объем  $V$ , которые являются производными от длин и углов и выражаются через них специальными формулами. Принятые в школе обозначения длин и углов по конечным точкам применяются только для фиксации характеристики на чертеже при установлении соответствия.

3. Состояние системы определяется набором значений известных числовых характеристик и известных геометрических отношений. Процесс решения задачи представляется как перевод системы из начального состояния, соответствующего набору данных из условия задачи, в конечное состояние, в котором неизвестные ранее числовые характеристики и геометрические отношения из требования задачи становятся известными. При этом строится последовательность промежуточных состояний системы.

4. Если требования задачи состоят из набора искоемых числовых характеристик  $Y_1, \dots, Y_n$ , то задача классифицируется как задача на нахождение неизвестных. Если требования задачи состоят из доказательства набора некоторых геометрических утверждений, то задача классифицируется как задача на доказательство. Если требования задачи состоят в построении некоторых геометрических объектов, то задача классифицируется как задача на построение. Если в требованиях задачи присутствуют элементы двух или трех из выше перечисленных компонент, то задача классифицируется как смешанная. Заметим, что любая задача, по сути, является смешанной, так как в процессе ее решения требуются дополнительные построения, доказательства некоторых утверждений и нахождение значений некоторых неизвестных величин.

5. Общая связь - это геометрическая связь между числовыми характеристиками или геометрическое отношение, которые берутся из общих геометрических знаний. Сложность решения геометрической задачи обусловлена тем, что заранее неизвестно, какие общие связи из множества всех известных геометрических связей необходимы в процессе решения. Чем больше общих связей требуется для построения решения задачи, тем больше промежуточных состояний принимает система, следовательно, тем сложнее задача.

6. Частные связи представляют геометрические числовые характеристики и геометрические отношения, которые заданы в условии задачи. Выявленная общая связь становится частной связью системы задачи при ее интерпретации в системе обозначений задачи.

7. Цель: присвоить искомым числовым характеристикам конкретные числовые значения:

$Y_1 = y_1, \dots, Y_k = y_k$  в задаче на нахождение неизвестных, доказать искомые утверждения в задаче на доказательство, построить искомые геометрические объекты в задаче на построение в конечном состоянии системы, полученном в результате задачи.

8. Взаимодействие с информационной окружающей средой осуществляется в процессе решения (общая информация взаимодействует с частной).

#### **Общие принципы построения формализованной текстовой модели**

1. Выделяем все геометрические объекты: об-1, об-2, ..., об-k соответственно.

2. Каждому объекту приписываем его числовые характеристики и геометрические отношения между его частями.

3. Вводим единицы измерения для длин и углов, приводим все числовые параметры задачи к одинаковым размерностям.

4. Вводим искомые неизвестные числовые характеристики  $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$  в задаче на нахождение неизвестных, выделяем искомые геометрические утверждения в задаче на доказательство, вводим искомые геометрические объекты в задаче на построение.

#### **Общие принципы построения образно-знаковой модели**

В качестве образно-знаковой модели выступает геометрический чертеж, который строится достаточно крупным, чтобы можно было пометать на нем числами или знаками длины отрезков и измерения углов.

По начальному состоянию системы строится исходный чертеж, который может отличаться от реального состояния системы. Поэтому в процессе решения чертеж перестраивается для приведения его в максимальное соответствие с системой, то есть чертеж является динамическим объектом. Кроме того в процессе решения при переходе из одного состояния в другое часто возникает необходимость в дополнительных построениях на чертеже. В пространственной задаче сначала строится пространственный чертеж, который является искаженным в силу плоской проекции, а затем строятся плоские чертежи

отдельных частей пространственного тела, которые связаны между собой общими элементами, обозначенными одинаково. Фактически решение пространственной задачи сводится к решению нескольких плоских задач, связанных между собой.

В построении чертежа кроме изображения образов геометрических объектов и их частей важную роль играет проблема введения знаковых обозначений длин, углов, площадей и объемов. При работе с чертежом используем некоторые общие принципы введения необходимых элементов и их обозначений. Принцип обратного хода: вводим элементы из требования задачи и обозначаем их. Принцип разложения: площади и объемы представляются соответствующими формулами и разлагаются на длины и углы, которые соответственно вводятся и обозначаются. Принцип включения: неизвестные длины или угол включаются как элемент в некоторую часть чертежа. Принцип дополнения: для нахождения значения неизвестной длины или угла вводим дополнительные длины и углы из соответствующей части чертежа.

#### **Принципы поиска связей по образно-знаковой модели**

Общие связи в геометрии берутся из общих геометрических знаний в виде утверждений, в которых представлены отношениями между числовыми геометрическими характеристиками или геометрические отношениями между геометрическими объектами и их элементами. Частные связи в задаче представлены проекциями общих связей на систему задачи, то есть интерпретациями общих связей в терминах системы задачи. Начальному состоянию системы задачи соответствует набор частных связей, заданных в условии задачи. Поиск общих связей осуществляется в процессе исследования образно-знаковой модели, то есть чертежа. Вычленив некоторую часть чертежа и замечаем, что она соответствует условиям некоторого геометрического утверждения и, следовательно, ей соответствует некоторая общая связь. Записав эту общую связь в обозначениях чертежа задачи, получим новую частную связь в задаче. Добавление этой частной связи к системе задачи переводит ее в новое состояние. Если на некотором шаге получено состояние системы, в котором все компоненты требования условия задачи уже включены в решение, то такое состояние считаем конечным. На этом решение закончено и остается сформулировать ответ.

#### **Построение математической знаковой модели в форме системы уравнений**

Для нахождения значений неизвестных числовых характеристик существует два способа. Первый способ предполагает построение цепочки частных связей, каждая из которых дает уравнение с одной неизвестной, решение которого дает значение новой неизвестной. В конце цепочки получаем искомую величину. Второй способ предполагает построение цепочки частных связей, каждая из которых дает уравнение с несколькими неизвестными. Несколько таких уравнений объединяются в систему, и представляет знаковую математическую модель задачи. Решение полученной системы дает набор значений искомым неизвестных. Если полученная исходная система уравнений имеет большое число уравнений и неизвестных, то необходимо произвести процедуру прореживания с целью уменьшения числа уравнений и неизвестных. Эта процедура основана на том факте, что между отдельными частями уравнений исходной системы имеются дополнительные связи. Эти связи можно выявить, рассматривая исходную систему как визуальный объект, и замечая взаимоотношения между его частями: что на что можно заменить и какие уравнения при этом можно отбросить как несущественные. Полученную таким образом прореженную систему будем называть базовой системой задачи от оставшихся базовых неизвестных. В ней для удобства буквы знаки неизвестных можно заменить более распространенными буквами для обозначения неизвестных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  или  $x, y, z, t, \dots$ , которые лучше подходят для восприятия знаковой модели.

#### **Подходы к понятию сложности геометрической задачи**

Можно выделить два подхода к определению сложности геометрической задачи. Первый подход алгоритмический: сложность определяется длиной алгоритма решения задачи, которая равна количеству выявленных связей, приводящих к ответу, то есть числу промежуточных состояний системы задачи. Второй подход эвристический: сложность определяется степенью сложности эвристической догадки, приводящей к выявлению

ключевой связи, приводящей к ответу.

#### Литература

- [1] Перегудов Ф.И. Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ; Москва: Высшая школа, 1989. - 340 с.;
- [2] Штофф В.А. Моделирование и философия; Москва: Наука, 1966. - 250 с.;
- [3] Шантаренко В.Г. Системный подход к обучению студентов математике на основе моделирования в визуальном информационном поле как способ реализации когнитивно-визуального подхода; Сибирский педагогический журнал / Новосибирский гос. педагогический университет. Новосибирск, 2008, № 6, С.155-163;
- [4] Шантаренко В.Г. Сопровождение студентов нематематических специальностей в процессе обучения математике средствами визуального информационного поля в курсе аналитической геометрии; Сибирский педагогический журнал / Новосибирский гос. педагогический университет. Новосибирск, 2009, №2, С. 76-86.
- [5] Shantarenko V.G. Conversion of information in visual information field in problem solving situation; Science and Education: materials of the VII international research and practice conference on October 29-30, 2014.- Munich: Vela Verlag Waldkraiburg, Strategic Studies Institute, 2014.-245 p. – ISBN 978-3-941352-19-3. – С. 182-189.
- [6] Conversion of information in the visual information field at solving the problem on percentages; Science, technology and higher education: materials of the VII international research and practice conference, Vol. II. Westwood, April 2-3, 2015 / publishing office Accent Graphics Communications – Westwood – Canada, 2015. – 286 p. – ISBN 978-1-77192-184-8. – С.202-206.



## FEATURES OF THE SYNTHESIS OF AMPHIPHILIC $\alpha$ - AND $\beta$ -CYCLODEXTRIN CONJUGATES CONTAINING RESIDUES OF PHARMACOLOGICALLY IMPORTANT ACIDS

Grachev M.K.<sup>1</sup>, Kurochkina G.I.<sup>1</sup>, Malenkovskaya M.A.<sup>1</sup>, Sergievich A.A.<sup>2</sup>©

<sup>1</sup> Institute of Biology and Chemistry of Moscow State Pedagogical University

<sup>2</sup> Far Eastern Federal University

Russia

### Abstract

New amphiphilic  $\alpha$ - and  $\beta$ -cyclodextrins derivatives containing the residues of pharmacologically important acids at both primary and secondary hydroxyl groups were synthesized with the use of palmitic, acetylsalicylic, and 2-(4-isobutylphenyl) propionic acid chlorides. The position of substituents in carbohydrate fragments of CDs was unambiguously determined by <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR spectroscopy. During the investigation some principal features of the regiodirected synthesis of such amphiphilic  $\alpha$ - and  $\beta$ -cyclodextrins conjugates were revealed.

**Key words:** amphiphilic cyclodextrins, pharmacologically important acids, acylation, conjugated cyclodextrins, regiodirected synthesis, <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR spectroscopy.

### 1. Introduction

It is well known that cyclodextrin (CD) derivatives, due to their ability to form inclusion complexes of “guest - host” type with appropriate hydrophobic guests, found wide use in pharmacology as containers for numerous drugs. Such encapsulation usually enhances solubility in water and also protects drugs from biodegradation. However, this method of drug delivery has some restrictions and shortcomings depending upon equilibrium between the “host” and a “guest”, whose degree of association depends, in a complicated manner, on the stability constant of the complex, nature of the solvent, temperature, several other factors. As for medical aspect it is desirable that the complex would decompose to free CD and the drug at the adsorption site, and then the drug in the free form would enter system circulation. However, when the inclusion complex is weak, drug delivery is hampered, because the complex dissociates before it reaches the corresponding organ, tissue or cell for which it is designed [1]. For example, the CD complexes are inconvenient for intestinal-specific drug delivery: when orally administrated, the complex often decomposes in the stomach and does not get into the bowels [2]. Therefore, noticeable attention is recently given to the covalent addition (conjugation) of a drug to CD, which, in some cases, allows to obtain drug preparations of more prolonged and targeting site delivery. For the development of this direction special attention has been given during the recent decade to amphiphilic CD derivatives with hydrophobic fragments (usually alkyl or acetyl residues, covalently connected with

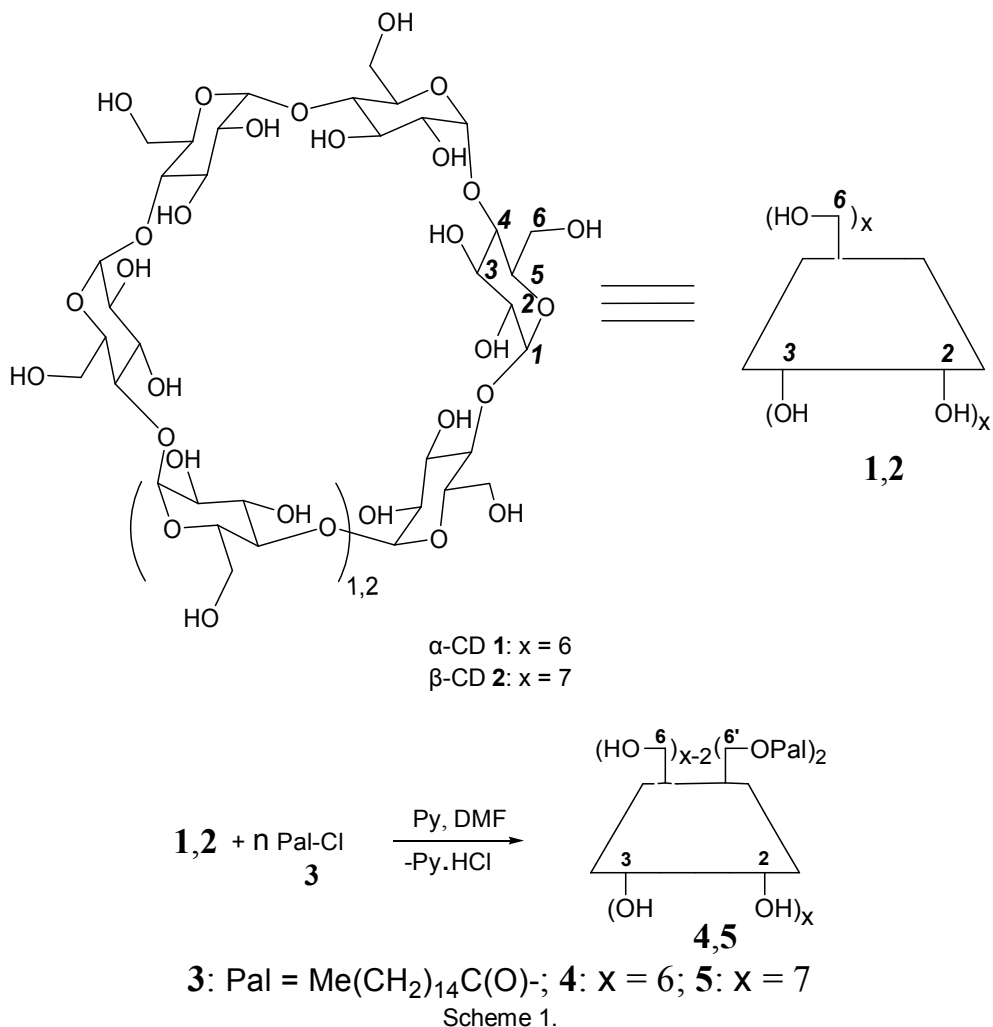
---

© Grachev M.K., Kurochkina G.I., Malenkovskaya M.A., Sergievich A.A., 2016

the primary hydroxyl groups of CD frame) with the purpose for the search for new pharmacological possibilities of CD as excipients of drugs. The numerous liposomes, vesicles, nanospheres, and nanocapsules, which are of interest for targeting site delivery of drugs were recently proposed. The mentioned molecular structures combine the ability of CD to inclusion with transport properties of organized, “self-assembling” structures, such as vesicles and micelles, especially when amphiphilic CD are introduced into pre-organized lipid matrix (liposomes or their analogues). For example, to synthesize fragments close in structure and nature to the lipid matrix in the cell membrane, the first representatives of the new class of amphiphilic CD were obtained: cholesterol covalently attached to  $\beta$ -CD [3] and phospholipidcyclodextrins [3-5]. From the medical viewpoint, conjugated cyclodextrins with drug molecules (prodrugs) could be used for specific site delivery and CD amphiphility could enhance their ability to penetrate biological barriers, e.g. hemato-encephalic barrier [4].

## 2. Results and Discussion

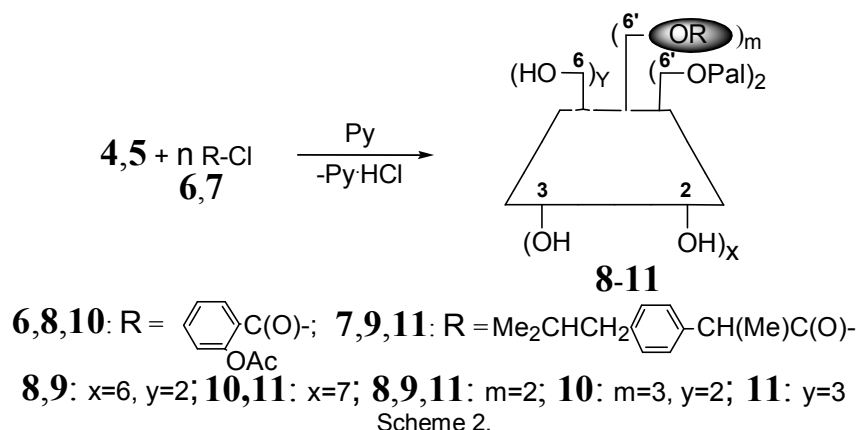
We have recently shown the possibility of regiodirected acylation of unprotected  $\beta$ -CD by chloroanhydrides of some pharmacologically important acids (ROH), namely acetylsalicylic (Aspirin) and 2-(4-isobutylphenyl)propionic acids (Ibuprofen) showing anti-fever and anti-inflammatory effects. Preliminary tests of this conjugates displayed promising perspectivity of their subsequent pharmacological investigations [6-8]. In the present work we have synthesized new amphiphilic CD derivatives (conjugates), containing above-mentioned acid residues at both primary and secondary hydroxyl groups of the CD frame<sup>1</sup>. In the first step,  $\alpha$ - **1** and  $\beta$ -CDs **2** were treated with 2.5 or 3.3 (n) equivalents of palmitoyl chloride **3**, respectively, in DMF in the presence of pyridine as an acceptor of HCl to obtain amphiphilic derivatives of  $\alpha$ - **4** and  $\beta$ -CDs **5**, respectively, containing two palmitoyl residues at the “narrow” end of the CD frame (Scheme1). The average degree of substitution was determined by comparing the integral intensities of signals from the methyl and methylene protons in the <sup>1</sup>H NMR spectrum of palmitoyl residues and the cyclodextrin protons H-2 - H-5 and H-6. Under these conditions acylation occurred only at the primary hydroxyl groups, which was confirmed by the <sup>13</sup>C NMR spectroscopy data. The spectra of compounds **4** and **5** contain the signals from the unsubstituted C-6 carbon atoms at  $\delta$  60.0 **4** and 60.4 **5** ppm and the characteristic [18-21] downfield signals from the C-6'<sup>2</sup> nuclei containing the palmitoyl groups at  $\delta$  63.8 **4** and 64.0 **5** ppm. In addition, the signals from the C-5' atoms of the same carbohydrate fragment containing the acyl residue at the C-6' atom, which exhibit the upfield shift to  $\delta$  69.6 **4** and 69.5 **5** ppm compared to the corresponding signals of the C-5 atoms at  $\delta$  71.8-73.7 **4** and 72.5 **5** ppm of the carbohydrate fragment with the unsubstituted C-6 atoms, appeared.



At the same time, no shifts of positions of the signals from C-2 and C-3 nuclei were observed, indicating that these positions were not involved in acylation. In a series of additional experiments we have shown that for the introduction of *an average* two palmitoyl residues in the  $\alpha$ -CD molecule the acylation by 2.5 (n) mol. equivalents of chloride **3** are necessary while for the  $\beta$ -CD 3.3 (n) equivalents of chloride **3** are necessary.

At the next stage of the work, the reaction of chlorides of pharmacologically important acids RCl **6** and **7** (Scheme 2) with CD derivatives **4** and **5** yielded new amphiphilic  $\alpha$ -CD **8,9** and  $\beta$ -CD **10,11** derivatives, containing two **8,9,11** and three **10** residues (m) of corresponding acid. The average degree of substitution (m) was estimated by comparing the integral intensities of protons signals of acetylacetic (compounds **8,9**) and 2-(4-isobutylphenyl)propionic (compounds **10,11**) acids residues in the  $^1\text{H}$  NMR spectrum and the cyclodextrin protons H-2 - H-5 and H-6 (see Experimental). It is important that more prolonged reaction time did not increase the degree of acylation but induced only the accumulation of by-products in the reaction mixture. The position of substituents R was also confirmed with the  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy: the spectra of all compounds **8-11** exhibits an increase in the ratio of integral intensities of the signals from the C-6' atoms bearing

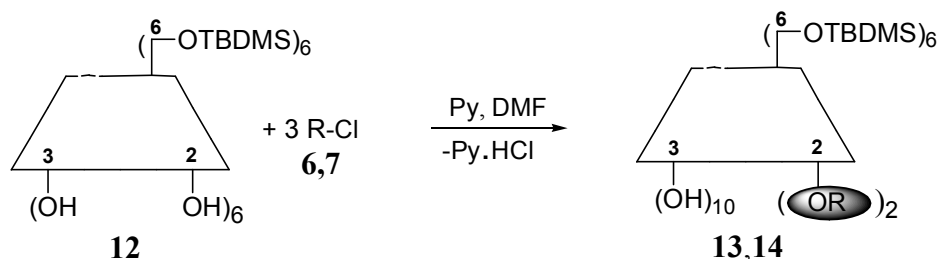
the acyl substituent in a lower field ( $\delta$  64.2 **8**, 64.0 **9**, 64.3 **10**, 59.7 **11** ppm), compared to the corresponding signals from the free C-6 atoms ( $\delta$  60.0 **8**, 60.2 **9**, 60.0 **10**, 56.4 **11** ppm). An increase in the intensity of the signals from the C-5' atoms in the same carbohydrate fragment, which contains the acyl fragment (R or Pal) at C-6', in a higher field ( $\delta$  69.8 **8**, 69.7 **9**, 69.5 **10**, **11** ppm) compared to the corresponding signals from the C-5 atoms ( $\delta$  72.0-73.8 **8**, 71.9-73.9 **9**, 72.5 **10**, **11** ppm) in the carbohydrate fragment with free C-6 atom was similarly detected.



Scheme 2.

Moreover, we have previously found for the regio- and peracetylation of  $\alpha$ - and  $\beta$ -CD that the signals from the carbonyl carbon atoms of the acyl residues can also be characteristic for the determination of the substituent position: in the <sup>13</sup>C NMR spectra the signals of the carbonyl carbon atoms at C-2, C-3, and C-6 are revealed by three separate signals. In our case, the signals from the carbonyl carbon atoms in substituents R in compounds **8-11** appeared as only one signal (in addition to the signals of the carbonyl carbon atoms of the palmitoyl residues), which indicates that in all described experiments substitution occurs only at the C-6 atoms. Additionally, in the spectra of compounds **8** and **10** the carbonyl carbon atoms of the acetyl group are appeared as separated signals (see Experimental).

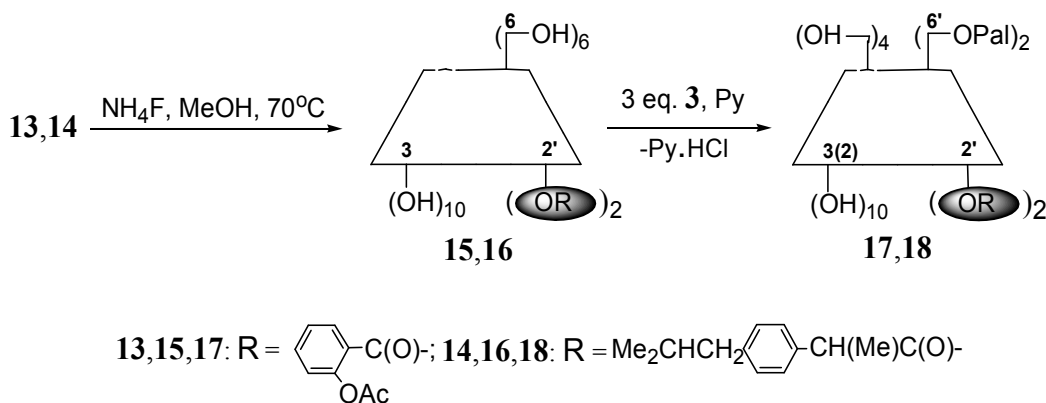
In the development of this direction, it seemed of practical interest to synthesize derivatives related to compounds **8-11** described above but containing the residues of pharmacologically important acids ROH at the broad size of the CD frame (at the secondary hydroxyl groups). Accessible 6-hexa-O-[(*tert*-butyl) (dimethyl)silyl]- $\alpha$ -CD **12**, containing the protective silyl groups at the primary hydroxyl groups at the C-6 atoms was used as the initial substrate (Scheme 3). Taking into account specific features of synthesis of compounds **8-11**, we carried out acylation in a pyridine solution using 3 mol. equivalents of acid chlorides **6, 7**.

TBDMS = *t*-BuMe<sub>2</sub>Si

Scheme 3.

The average degree of substitution was determined by the ratio of integral intensities of the  $^1\text{H}$  NMR characteristic signals from the protons of the residues of the corresponding acids R and the signals from the methyl protons of the tert-butyl groups at the silicon atom. In all cases, silyl derivatives **13**, **14** containing two acyl substituents R at the broad part of the CD frame, *i.e.*, at the secondary hydroxyl groups were isolated. Using  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy it turned out possible to determine the position of the substituents at the C-2 and/or C-3 atoms. Thus, the  $^{13}\text{C}$  NMR spectrum of derivative **13** exhibits the signals from the unsubstituted C-2 and C-3 carbon atoms in the field  $\delta$  70.9 – 72.3 ppm and the characteristic downfield signal from the C-2' nuclei containing the RO residue at  $\delta$  73.9 ppm. The appearance of signals from the C-1' atoms at  $\delta$  98.9 ppm was detected in a stronger field. The C-1' atoms are in the same carbohydrate fragment that contains the RO residue, and their signals are compared to the signals from the C-1 atoms at  $\delta$  101.6 ppm existing in the carbohydrate fragment with the free C-2 atom. At the same time, the signal with the chemical shift at  $\delta$  82.0 ppm corresponding to the C-4 atom remained unchanged. This confirms that the acylation involved, in this case, only the hydroxyl groups at the C-2 but not C-3 atom. A similar pattern was observed in the spectra of compound **14**. Derivatives **13**, **14** were desilylated by the treatment with an ammonium fluoride in methanol. The desilylation occurred in high yields and with retention of the existing acyl groups, which is confirmed by the  $^1\text{H}$  NMR spectra of products (see Experimental).

At the next stage of the work, the interactions of 3 mol. equivalents of acid chloride **3** and 1 mol. equivalent of desilylated derivatives **15**, **16** in pyridine result in amphiphilic derivatives **17**, **18** containing the hydrophobic palmitic acid residues at the primary hydroxyl groups and the covalently bonded residues of acids ROH at the secondary hydroxyl groups (Scheme 4).

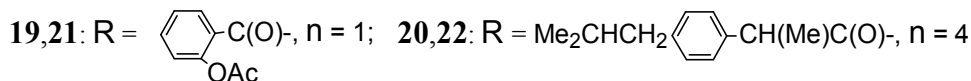
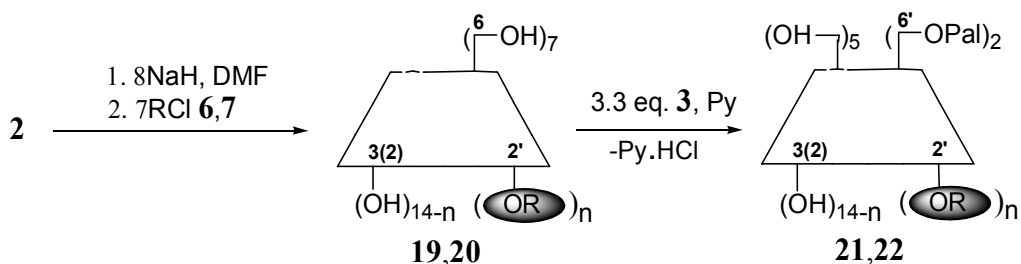


Scheme 4.

The structures and compositions of products **17**, **18** were confirmed by  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy and elemental analysis. Regioselectivity of acylation with acid chloride **3** (at the primary hydroxyl groups) was established by  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy as described above (see Experimental).

For the obtaining of analogues amphiphilic  $\beta$ -cyclodextrin derivatives containing pharmacologically important acid residues at the secondary hydroxyl groups located at the larger opening of the CD frame we used another scheme based on the deprotonation of the secondary hydroxyl groups on C-2 with sodium hydride. The resulting hydroxide ions react with electrophiles **6** or **7**. It is known that the 2-hydroxy groups are more acidic due to stabilization of the corresponding hydroxide ion by hydrogen bond with the OH-3, as well as due to electron-withdrawing effect of the neighboring acetyl moiety. Regioselective acylation of  $\beta$ -CD with acid chlorides **6** and **7** in the presence of sodium hydride in DMF according to standard procedure gives the corresponding mono- **19** ( $n=1$ ) or tetraacyl **20** ( $n=4$ ) derivatives at the secondary hydroxyl groups on C-2. Under

these conditions we failed to introduce into  $\beta$ -CD molecules more than one acetylsalicylic acid residue and more than four 2-(4-isobutylphenyl) propionic acid residues, presumably because of complex supramolecular interactions between CD, reactants, and reaction products. Compounds **19** and **20** were then treated with 3.3 mol. equivalents of chloride **3** to obtain  $\beta$ -CD derivatives **21** and **22** additionally containing two palmitoyl residues at the primary hydroxyl groups (Scheme 5).



Scheme 5.

It is important, that our attempts to synthesize CD derivatives at the secondary hydroxyl groups by treatment of dipalmitoyl  $\beta$ -CD **5** with sodium hydride in DMF, followed by reaction with acid chlorides **6** and **7** under similar conditions, were unsuccessful.

The average degree of acylation ( $n$ ) of compounds **19**, **20** by RCI **6,7** (at the secondary hydroxyl groups) and of compounds **21**, **22** by PalCl **3** (at the primary hydroxyl groups) was confirmed as described above for compounds **4**, **5**. The acylation of secondary hydroxyl groups on C-2 followed from the  $^{13}\text{C}$  NMR spectra **19-22**, which displayed signals of the C-2 atoms in the unsubstituted carbohydrate fragments at  $\delta$  71.0-73.6 ppm and characteristic upfield signals from the C-2' atoms bearing RO groups ( $\delta$  69.0-69.5 ppm). Furthermore, the C-1' signals from the acylated carbohydrate units appeared in a higher field relative to the C-1 signals of the unsubstituted fragments. Unlike compounds **21** and **22**, the  $^{13}\text{C}$  NMR spectra of **19** and **20** displayed no downfield C-6' signals, indicating that the primary hydroxyl groups in **21** and **22** were partly substituted by palmitoyl residues<sup>3</sup>.

### 3. Conclusion

Thus, with the use of palmitic, acetylsalicylic, and 2-(4-isobutylphenyl)propionic acid chlorides we have proposed new and simple procedures for the regiodirected synthesis of amphiphilic  $\alpha$ - and  $\beta$ -CD derivatives containing the residues of pharmacologically important acids at both primary and secondary hydroxyl groups, which are of interest for medical and biological studies in various directions. The position of substituents in the carbohydrate fragments of CDs was unambiguously determined by  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy. The present investigation showed that amphiphilic  $\alpha$ - and  $\beta$ -cyclodextrins derivatives have some principal differences in their synthesis depending upon their nature and reaction conditions.

### Acknowledgements

*This work was performed as a State task of the Ministry of Education and Science of Russian Federation and under financial support of the Russian Foundation for Basic Research (Project no. 16-03-00444).*

### Примечания

<sup>1</sup> Some preliminary results have been published by us in papers [9,10].

<sup>2</sup> Hereinafter strokes mark the CD carbon atoms at which the hydroxyl groups are substituted.

<sup>3</sup> It should be noted that CD derivatives **4,5,8-11,13-22** are not individual compounds but mixtures of position isomers.

### References

- [1] Rajewski R.A., Stella V.J. Pharmaceutical Applications of Cyclodextrins. 2. *In Vivo* Drug Delivery. *J. Pharm. Sci.*, **1996**, *85*, 1142-1169.
- [2] Uekama K., Hirayama F., Irie T. Cyclodextrin Drug Delivery. *Chem. Rev.*, **1998**, *98*, 2045-2076.
- [3] Moutard S., Perly B., Gode P., Demailly G., Djedaïni-Pilard F. Novel Glicolipids on Cyclodextrins. *J. Inclusion Phenom. Macr. Chem.*, **2002**, *44*, 317-322.
- [4] Perly B., Moutard S., Djedaïni-Pilard F. Amphiphilic Cyclodextrins – from a General Concept to Properties and Applications. *PharmaChem: Fine, Specialty @ Performance Chemicals*, **2005**, *4*, 4-9.
- [5] Grachev M.K., Sipin S.V., Kononov L.O., Nifant'ev E.E. Synthesis of Amphiphilic Glycolipids Based on  $\beta$ -Cyclodextrin. *Rus. Chem. Bull., Int. Ed.*, **2009**, *58*, 223-229.
- [6] Batalova T.A., Dorovskih V.A., Sergievich A.A., Plastinin M.L., Grachev M.K., Kurochkina G.I., Lysenko S.A. The Antiflammatory Activity of the New Synthesized Substance from  $\beta$ -Cyclodextrin and Acetylsalicylic Acid. *Dal'nevostochnyi Meditsinskiy Zhurnal* (Rus.), **2008**, 105-107.
- [7] Batalova T.A., Dorovskih V.A., Kurochkina G.I., Grachev M.K., Sergievich A.A., Plastinin M.L. On Biological Activity of Some  $\beta$ -Cyclodextrin Derivatives. *Bulleten' Experimental'noi Biologii i Meditsiny* (Rus.), **2011**, *151*, 642-645.
- [8] Batalova T.A., Dorovskih V.A., Sergievich A.A., Plastinin M.L., Grachev M.K., Kurochkina G.I., Lysenko S.A., Badasyan A.N. Rus. Fed. Pat. 2 363 473, 2008; Batalova T.A., Grachev M.K., Kurochkina G.I. Rus. Fed. Pat. 2 429 017, 2011; Batalova T.A., Grachev M.K., Kurochkina G.I. Rus. Fed. Pat. 2 440 370, 2011.
- [9] Grachev M.K., Edunov A.V., Kurochkina G.I., Soboleva N.O., Vasyanina L.K., Nifant'ev E.E. Amphiphilic  $\alpha$ -Cyclodextrin Derivatives Containing Residues of Pharmacologically Important Acids. *Rus. Chem. Bull., Int. Ed.*, **2012**, *61*, 181-187.
- [10] Malenkovskaya M.A., Grachev M.K., Levina I.I., Nifant'ev E.E. Amphiphilic Conjugates of  $\beta$ -Cyclodextrin with Acetylsalicylic and 2-(4-Isobutylphenyl)propionic Acids. *Rus. J. Org. Chem.*, **2013**, *49*, 1777-1782.

## THE OBTAINING FRACTION TRIGLYCERIDES AT COMPLEX PROCESSING OF POLLOCK ROE

Gushchina D.A., Krasnoshtanova A.A.®

Russian Chemical-Technological University named after D.I. Mendeleyev

Russia

### Abstract

The possibility to obtain a fraction of triglycerides at complex processing of pollock roe was investigated. Optimal conditions for extraction of total lipids from pollock roe separating phospholipids by acetone precipitation, chromatographic separation of triglycerides and cholesterol were determined.

**Key words:** lipids, roe, phospholipids, cholesterol, triglycerides.

### Аннотация

Исследована возможность получения фракции триглицеридов при комплексной переработке икры минтая. Подобраны оптимальные условия извлечения суммарных липидов из икры, отделения фосфолипидов осаждением ацетоном, хроматографического разделения триглицеридов и холестерина.

---

® Gushchina D.A., Krasnoshtanova A.A., 2016

**Ключевые слова:** липиды, икра, фосфолипиды, холестерин, триглицериды.

Икра и молоки рыб представляют ценное пищевое сырьё. В зависимости от вида рыбы они могут содержать 14-31% белка, аминокислот, 0,3-15% липидов, 1,5 – 2,0% минеральных веществ [1].

Липиды икры представлены триглицеридами, на долю которых приходится до 75% от массы липидов, остальная часть – это фосфолипиды (до 20%), стерины, свободные жирные кислоты и эфиры стерина

В составе фосфолипидов присутствует шесть фракций (в % от суммы фосфолипидов): фосфатидилхолин (лецитин) – 75-84%, фосфатидилэтаноламин (кефалин) – 8-15%, фосфатидилглицерол – 5-6%, лизофосфатидилхолин – до 1% [2].

Фосфолипиды являются составной частью клеточных мембран, нервных волокон и клеток, участвуют в процессах переноса жирорастворимых витаминов; расщепления жиров и холестерина, обладают антиоксидантными свойствами [3].

Результаты исследований жирнокислотного состава липидов икры рыб показали, что они содержат 18-25% насыщенных жирных кислот, 35-48% мононенасыщенных (прежде всего, олеиновой) [4,5]. Помимо олеиновой в состав икры входят полиеновые жирные кислоты, прежде всего, эйкозапентаеновая и декозапентаеновая. Указанные жирные кислоты обладают практически важными фармакологическими свойствами: оказывают положительное влияние на липидный обмен за счет снижения уровня холестерина и триглицеридов в сыворотке крови, нормализуют липопротеидный спектр плазмы, кроме того их применение в лечебных целях облегчает противоастматический и противоопухолевый эффект, повышает устойчивость к токсинам, обладают иммуностимулирующим действием.

Также липидная фракция икры широко применяется при производстве пищевых продуктов, в частности для приготовления соусов, заправок для салатов и продуктов, обладающих лечебно-профилактическими свойствами [6].

Икра из ценных сортов рыб используется исключительно в пищевых целях. Однако она не может длительно храниться, что требует её быстрой переработки. Поэтому в настоящее время остро стоит проблема утилизации некондиционной икры ценных сортов рыб.

Кроме того, ограниченные природные ресурсы осетровых рыб, неудовлетворительные вкусовые качества икры малоценных пород рыб, делают актуальной разработку способов переработки икры, позволяющих получать на её основе различные биологически активные вещества, прежде всего, липидной и белковой природы.

Известные способы выделения липидов из икры предполагают получение суммарной липидной фракции, тогда как её индивидуальные компоненты: фосфолипиды, свободные жирные кислоты, холестерин, глицериды имеют самостоятельное практическое значение.

В соответствии с вышеизложенным, целью настоящей работы явился подбор условий, обеспечивающих максимальное извлечение липидов из рыбной икры, а также получение фракции триглицеридов, из которой в дальнейшем возможно получение индивидуальных жирных кислот.

В качестве объекта исследования использовали икру минтая, имеющую следующий состав: сухих веществ — 28%, общего жира — 13%, сырого протеина -14%.

Содержание общего жира определяли методом Сокслетта, сырого протеина – методом Кьельдаля [7], наличие фракций липидов в экстрактах – методом тонкослойной хроматографии, фосфолипидов – по содержанию фосфора, измеряемого методом Фiske-Субарроу [7].

Содержание триглицеридов в полученных экстрактах определяли энзиматическим колориметрическим методом, основанном на их гидролизе под действием липазы, фосфорилировании глицерина с образованием глицерил-3-фосфата, диоксиацетона и пероксида водорода. Последний в присутствии пероксидазы хрена реагирует с 4-хлорфенолом и 4-ацетилацетонфосфатом с образованием окрашенного соединения - хинонимина [8].

Холестерин определяли колориметрическим энзиматическим методом, основанном



на окислении холестерина кислородом воздуха в присутствии холестеролоксидазы с образованием пероксида водорода, который далее под действием пероксидазы хрена окисляет хромогенные соединения с образованием окрашенных продуктов [9].

Согласно литературным данным для извлечения липидной фракции из икры применяют органические растворители, как в индивидуальном виде, так и в виде смесей.

На первом этапе исследований подбирали органический растворитель, обеспечивающий максимальное количественное и качественное извлечение липидов из икры. В качестве растворителей были выбраны: этанол, изопропанол, этилацетат, этанол-хлороформ 2:1, изопропанол-гексан 1:1. При проведении эксперимента растворитель добавляли к икре в объемном соотношении 5:1. Экстракцию проводили при температуре 55 в течение 4 ч. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Влияние типа растворителя на степень извлечения липидов из икры**

Растворитель	Степень извлечения липидов, %	Фракционный состав липидов
Этанол	10	Фосфолипиды, жирные кислоты
Изопропанол	66	Фосфолипиды, жирные кислоты, триглицериды
Этилацетат	66	Фосфолипиды, жирные кислоты, холестерин
Этанол-хлороформ 2:1	80	Фосфолипиды, холестерин, триглицериды
Изопропанол-гексан 1:1	70	Фосфолипиды, жирные кислоты, триглицериды

Из полученных данных следует, что максимальная степень извлечения суммарных липидов на уровне 80% разных достигается при использовании смеси этанола с хлороформом. Поэтому дальнейшие эксперименты проводили с использованием смеси этанол-хлороформ (объемное соотношение 2:1).

На следующем этапе работы подбирали оптимальное объемное соотношение икра:этанол-хлороформ (2:1 об.). Полученные результаты представлены на рис.1, из которого следует, что оптимальным является объемное соотношение икра: этанол-хлороформ равное 1:4.



Рисунок - 1. Влияние объемного соотношения икра: растворитель на выход липидов.

Однако, как показали результаты исследований, концентрация общего жира в экстракте не превышала 20,8 г/л, что затрудняет дальнейшую переработку экстракта. Поэтому на следующем этапе работы была исследована возможность многократного использования экстракта липидов для обработки свежих порций икры. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Влияние кратности использования экстрагента на стадии экстракции липидов из икры**

Стадия экстракции	Выход липидов, % от исходного содержания в икре	Потери экстракта, % от объема экстрагента на первой стадии
Первая	80	-
Вторая	82	25
Третья	78	48
Четвертая	54	67

Из представленных данных видно, что повторное использование экстрагента более, чем три раза нецелесообразно, т.к. потери экстракта составляют 67%, а степень извлечения липидов снижается с 80 до 54%.

В таблице 2 приведён фракционный состав липидной фракции икры в полученном экстракте.

Таблица 3

**Содержание фракций липидов в экстракте икры**

Наименование фракции	Содержание, г/л
Фосфолипиды (по фосфат-иону)	2,68
Триглицериды	44,2
Холестерин	3,28

Анализ полученных данных показывает, что в нем присутствует значительное количество фосфолипидов, холестерин, а также триглицериды. Поскольку каждая из вышеперечисленных фракций имеет самостоятельное практическое значение, то представляло интерес выделить из экстракта индивидуальные фракции липидов.

Согласно литературным данным липиды достаточно просто выделить из раствора путем осаждения ацетоном. В связи с этим дальнейшие исследования были посвящены подбору оптимальных условий выделения фосфолипидов. В качестве варьируемых параметров были выбраны гидромодуль ацетона и время осаждения на степень извлечения фосфолипидов. Полученные результаты приведены на рис. 2 и 3.

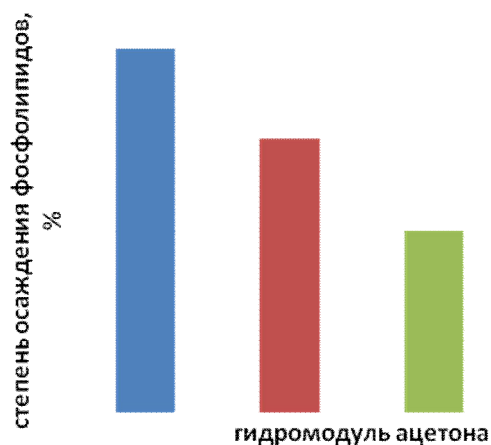


Рисунок - 2. Влияние гидромодуля ацетона на степень осаждения фосфолипидов.

Из полученных данных следует, что осаждение фосфолипидов следует проводить в течение 8 часов при гидромодуле ацетона 1:1.

Полученную фракцию фосфолипидов высушивали на воздухе с получением готового препарата фосфолипидов. Надосадочная жидкость, как показали исследования содержала триглицериды в концентрации 21,1 г/л и холестерин в концентрации 1,6 г/л.

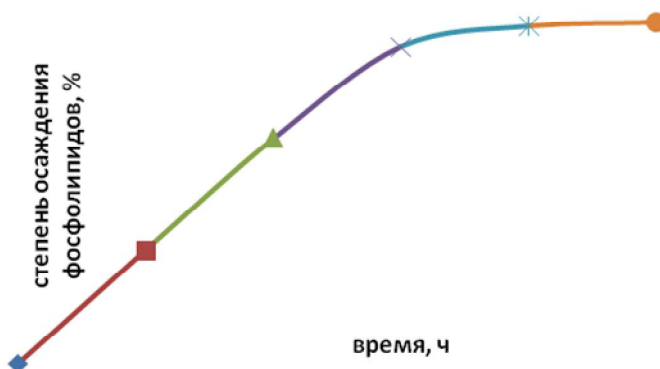


Рисунок - 3. Влияние времени на степень осаждения фосфолипидов для оптимального гидромодуля.

Для выделения фракции триглицеридов был предложен метод колоночной хроматографии с использованием в качестве сорбента оксида алюминия. Перед проведением хроматографии надосадочная жидкость, содержащая триглицериды, был упарена в 4 раза и пропущена через хроматографическую колонку, заполненную оксидом алюминия. Триглицериды были элюированы с колонки 96%-ным этиловым спиртом. Были отобраны «богатые» триглицеридами фракции, содержание триглицеридов в которых составило 33,5 г/л.

Полученная фракция триглицеридов была направлена на отгонку растворителя. В результате был получен препарат триглицеридов с содержанием основного вещества не

менее 95%.

Таким образом, в результате проведённых исследований были подобраны условия выделения из икры фракции фосфолипидов и триглицеридов. Дальнейшие исследования будут направлены на получение фракции холестерина и лецитина.

#### Литература

- [1] Абрамова Л.С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья – Москва: ВНИРО, 2005 – 175 С.
- [2] Радакова Т.Н. Икра и икорные продукты на мировом рынке // Рыбная промышленность. – 2009. – №1. – С. 6-7.
- [3] Биотехнология морепродуктов /под ред. О.Я. Мезенновой – Москва: Мир, 2006 – 560 С.
- [4] Акунин В.Н., Швидкая З.П., Блинов Ю.Т. Консервированные продукты из лососёвых – источник полиненасыщенных жирных кислот в питании человека // Известия ТИНРО. – 1995. – т. 118. – С. 48-54.
- [5] Ахмерова Е.А. Икра рыб // Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса. Тезисы 1-ой Научно-практической конференции молодых учёных ФГУП ВНИРО – Москва: ВНИРО, 2010 – 95 С.
- [6] Сова В.В. Способ получения комплекса липидов и витаминов из икры рыб: пат. 2287960 Рос. Федерация. № 2004136342/13; заявл. 15.12.04; опубл. 27.11.06, Бюл. № 28. 5 С.
- [7] Шакир И.В., Красноштанова А.А., Бабусенко Е.С., Парфенова Е.В., Суясов Н.А., Смирнова В.Д. Общая биотехнология. Лабораторный практикум. – учебное пособие РХТУ. – 2008 г. – 120 с.
- [8] Sale F.O., Marchesini S., Fishman P.H., Berra B. A sensitive enzymatic assay for determination of cholesterol in lipid extracts// Anal. Biochem.- 1984, Vol. 142, P.347-350.
- [9] Храмов В.А., Комарова В.И., Спивак М.Е. Практикум по биологической химии (часть 1). Методическое пособие для зооветеринарного факультета. — Волгоград, 2002. — 24 с.

## THERMAL STABILITY OF TIN MONOPHOSPHIDE

Sushkova T.P., Proskurina E.Yu., Semenova G.V., Zavrazhnov A.Yu.®

Voronezh State University

Russia

#### Abstract

Thermal stability of tin monophosphide is investigated by XRF, REM, LRSMA methods and using the optical tensiometry. It was found that SnP, being metastable phase, is resistant to a temperature of ~ 770 K.

**Key words:** tin - phosphorus system, tin monophosphide, thermal stability.

#### Аннотация

Методами РФА, РЭМ, ЛРСМА и тензиметрии исследована термическая устойчивость монофосфида олова. Установлено, что SnP, являясь метастабильной фазой, устойчив до температуры ~ 770 К.

**Ключевые слова:** система олово – фосфор, монофосфид олова, термическая устойчивость.

Интерес к изучению фосфидов элементов IVA-группы, обладающих слоистой структурой, связан с перспективой их применения в качестве новых термоэлектрических,

---

© Sushkova T.P., Proskurina E.Yu., Semenova G.V., Zavrazhnov A.Yu., 2016

каталитических и электродных материалов.

В системе олово – фосфор существуют три промежуточные фазы со сходной ромбоэдрической структурой и пространственной группой  $R\bar{3}m$ :  $Sn_4P_3$ ,  $Sn_3P_4$  и  $SnP_3$  [1]. Также есть сведения о существовании фаз высокого давления, в частности,  $SnP$  с тетрагональной и кубической структурами [2, 3]. О существовании монофосфида олова при обычных давлениях впервые сообщалось в работе [4]; в качестве возможных пространственных групп были указаны  $P321$ ,  $P3m1$ ,  $P\bar{3}m1$  и определены параметры элементарной ячейки:  $a = 0,878$ ,  $c = 0,598$  нм. С другой стороны, Вивиан [5] при металлографическом исследовании системы  $Sn - P$  для эквимольного состава фиксировал эвтектическую смесь  $Sn_4P_3$  и  $Sn_3P_4$ . Автор [6] считает, что противоречивые результаты работ [4, 5] могут быть связаны с метастабильностью фазы  $SnP$ , обусловленной высокой энергией нуклеации монофосфида по сравнению с другими фазами в системе. В работе [6] монофосфид олова был получен прямым сплавлением компонентов при небольшом избытке фосфора (52 мол. %) с последующим медленным охлаждением расплава до комнатной температуры. Рентгенографическое исследование позволило авторам установить пространственную группу симметрии  $P\bar{3}m1$  и параметры элементарной ячейки  $a = 0,43922$  и  $c = 0,6060$  нм. Вдвое больший параметр  $a$ , полученный в работе [4], автор [6] связывает с возможным присутствием в образцах примеси фазы  $Sn_4P_3$ .

Цель данной работы заключалась в исследовании термической устойчивости монофосфида олова.

При прямом синтезе сплавов системы  $Sn - P$  в концентрационном интервале 43 - 57 мол.% в условиях достаточно резкого охлаждения расплава (3-5 К/мин) монофосфид олова иногда получался как сопутствующая фаза. Уменьшение скорости охлаждения расплава  $Sn_{0,5}P_{0,5}$  до 0,8 К/мин позволило получить образец, в котором фаза  $SnP$  доминирует (рис.1,а), при этом вид образца отличался от типичного гетерофазного, как это было у быстро охлажденных сплавов. Полученный при медленном охлаждении сплав имел слоистую структуру и состоял из «чешуек» с зеркальной поверхностью.

Для установления предела термической устойчивости  $SnP$  кусочки образца отжигали в течение 50 ч при температурах 623, 673, 723 и 773 К, а затем закачивали в холодную воду. Исследование методами растровой электронной микроскопии (РЭМ) и локального рентгеновского спектрального микроанализа (ЛРСМА) показало, что при температуре 623 и 673 К монофосфид олова присутствует в значительном количестве (рис. 2, а, б). При повышении температуры до 723 К фаза  $SnP$  становится менее распространенной, распределена резко неравномерно (рис. 2, в), а при 773 К объемная доля фазы не превышает ориентировочно 0,1%, об. образца. Таким образом, температура чуть выше 773 К является, по всей видимости, верхним температурным пределом существования монофосфида олова.

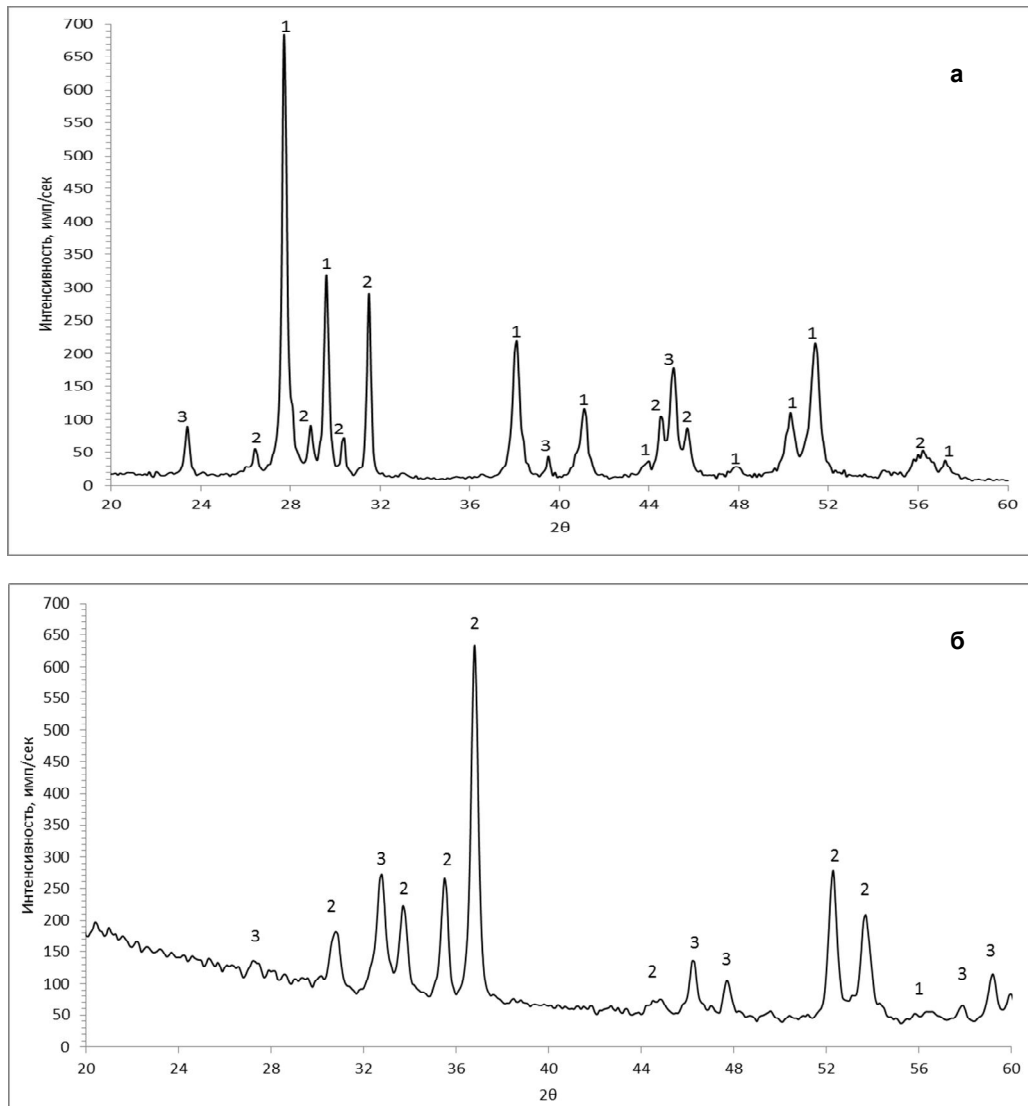


Рис. 1. Дифрактограммы сплава  $\text{Sn}_{0.5}\text{P}_{0.5}$ , охлажденного со скоростью 0,8 К/мин: а – до отжига, б – после отжига при  $T = 673$  К. Цифрами обозначены фазы: 1-  $\text{SnP}$ , 2-  $\text{Sn}_4\text{P}_3$ , 3-  $\text{Sn}_3\text{P}_4$

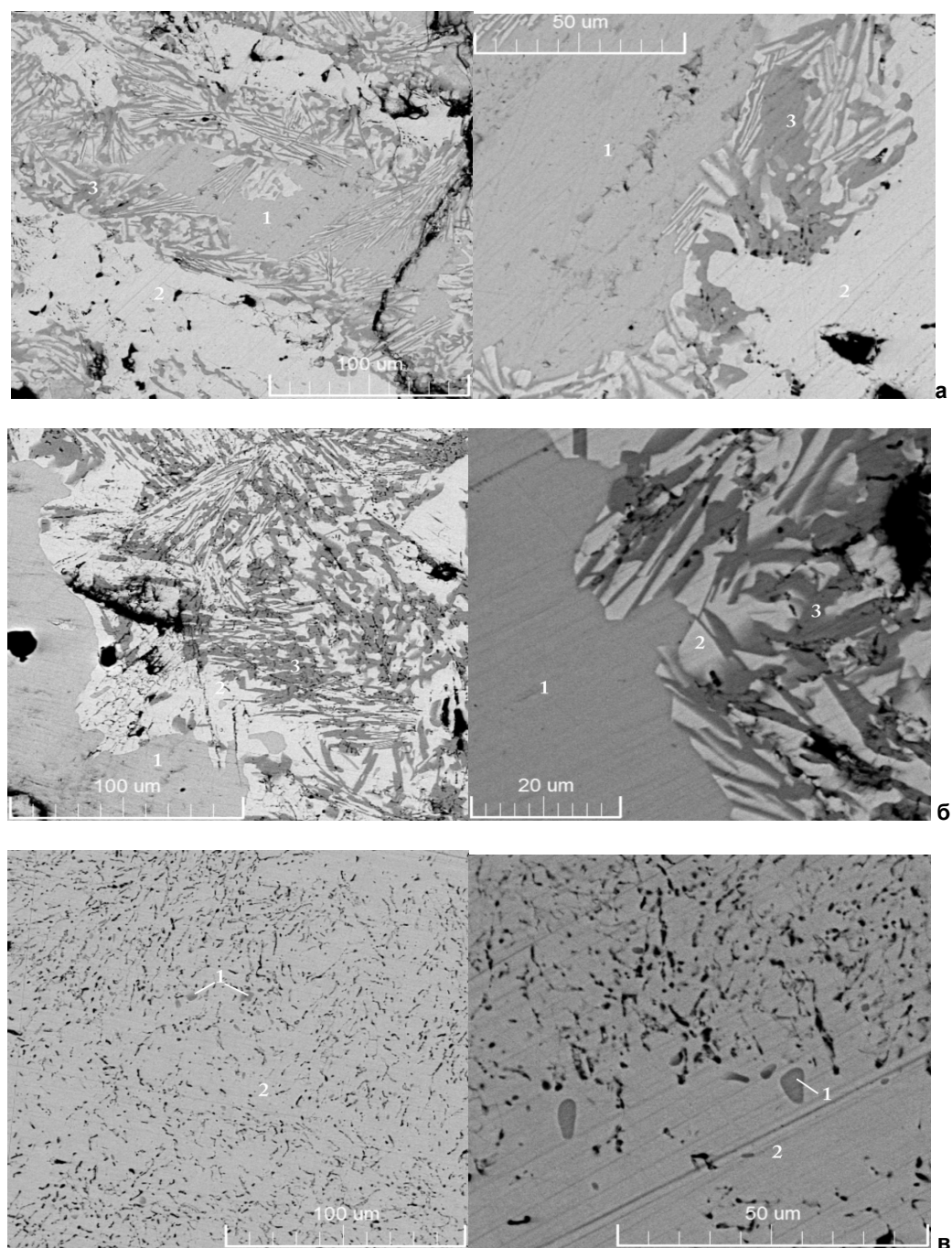


Рис. 2. Результаты ЛРСМА сплавов  $\text{Sn}_{0.5}\text{P}_{0.5}$ , отожженных при температуре 623 (а), 673 (б), 723 (в) К. Цифрами обозначены фазы: 1-  $\text{SnP}$ , 2 -  $\text{Sn}_4\text{P}_3$ , 3 -  $\text{Sn}_3\text{P}_4$





пересекает область гомогенности фазы (вероятно,  $\text{Sn}_4\text{P}_3$ ). При повышении температуры до 833 К давление резко возрастает: при этом, очевидно, наблюдается смена характера равновесия с появлением жидкой фазы (переход в область трехфазного равновесия  $\text{Sn}_4\text{P}_3(\text{s}) - \text{L}_2 - \text{V}$ ) и последующее полное расплавление образца. Наличие пологого участка на кривой  $P = f(T)$  можно было бы объяснить резким увеличением ширины области гомогенности  $\text{Sn}_4\text{P}_3$  при таких температурах, что вполне может иметь место, учитывая слоистый характер структуры этого фосфида.

Таким образом, результаты тензиметрических измерений хорошо согласуются с данными РЭМ и ЛРСМА и подтверждают, что монофосфид олова термически устойчив до температуры  $\sim 770$  К.

### Литература

- [1] Olofsson O. X-ray investigation of the tin-phosphorus system // *Acta Chem. Scand.* 1970. № 24. 1153 p.
- [2] Donohue P.C. The Synthesis, Structure and Superconducting Properties of New High-Pressure Forms of Tin Phosphide // *Inorganic Chemistry*. 1970. V. 9, № 2. 335 p.
- [3] Горюнова Н.А., Попова С.В., Хвостанцев Л.Г. Поведение  $\text{CdSnP}_2$ ,  $\text{CdGeP}_2$ ,  $\text{ZnSnP}_2$ ,  $\text{ZnGeP}_2$ ,  $\text{ZnSiP}_2$  в условиях высоких давлений и температур // *Докл. АН.* 1969. Т.186, № 3. С. 592
- [4] Katz G., Kohn Y.A., Broder Y.D. Crystallographic data for tin monophosphide // *Acta Crystallogr.* 1957. № 9. 607 p.
- [5] Vivian A.C. The tin-arsenic system // *J. Inst. Met.* 1920. V. 23. 325 p.
- [6] Gullman J. The crystal structure of  $\text{SnP}$  // *Journal of solid state chemistry*. 1990. V.87. 202 p.
- [7] Завражнов А.Ю., Косяков А.В., Сегреева А.В. и др. Высокотемпературная in situ спектроскопия пара как статический вариант тензиметрического метода исследования равновесий на примере системы  $\text{Ga}-\text{I}$  // *Конденсированные среды и межфазные границы*. 2015. Т. 17, № 4. 417 с.
- [8] Проскурина Е.Ю., Семенова Г.В., Завражнов А.Ю., Косяков А.В. Р-Т-х диаграмма системы  $\text{Sn} - \text{P}$  // *Конденсированные среды и межфазные границы*. 2015. Т.17. № 4. С. 498.

## MOLECULAR SORPTION OF AROMATIC NONELECTROLYTES

Tkachenko A.V., Drobysheva O.M.®

Krasnodar Municipal Medical Institute of Higher Nursing Education

Russia

### Abstract

We investigated the dependence of molecular sorption of aromatic nonelectrolytes in water and water-ethanol solutions on the porosity and degree of reticulation of ion exchangers.

Our interest in the 3,4-dichloropropionanilid (as a basis of herbicide preparations of Propanide, Stam, Surcopur, etc.) is caused by the necessity for sorption concentrating and determination of this pesticide's traces in the waste waters of the rice systems; 3,4-dichloroaniline is 3,4-dichloropropionanilid's metabolite in the environment.

Our study showed that in static conditions of molecular sorption the cationites sorb 3,4-dichloropropionanilid and 3,4-dichloroaniline better than the anionites. However, the magnitude of the molecular sorption of these aromatic nitrogen-containing non-electrolytes by ion exchangers under static conditions is lower than the weak aromatic carboxylic acids.

Under the dynamic conditions the molecular sorption of 3,4-dichloropropionanilid and 3,4-dichloroaniline increases in tens and hundreds times. It becomes possible the sorption concentrating before the determining traces of herbicide and its metabolite's in various environmental objects.

® Tkachenko A.V., Drobysheva O.M., 2016

**Key words:** sorption, aromatic non-electrolytes, cationites, herbicides, field wastes.

#### Аннотация

Нами исследована зависимость молекулярной сорбции ароматических неэлектролитов в водных и водно-этанольных растворах от пористости и степени сетчатости ионитов.

Наш интерес к 3,4-дихлорпропионанилиду (как основе гербицидных препаратов пропанида, стама, суркопура и др.) вызван необходимостью сорбционного концентрирования и определения следов этого пестицида в сбросных водах рисовых систем; 3,4-дихлоранилин является метаболитом 3,4-дихлорпропионанилида в окружающей среде.

Наше исследование показало, что в статических условиях молекулярной сорбции катиониты лучше сорбируют 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилин, чем аниониты. Однако величины молекулярной сорбции этих ароматических азотсодержащих неэлектролитов ионитами в статических условиях ниже, чем слабых ароматических карбоновых кислот.

В динамических условиях молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина возрастает в десятки и сотни раз; становится возможным сорбционное концентрирование перед определением следов гербицида и его метаболита в различных объектах окружающей среды.

**Ключевые слова:** сорбция, ароматические неэлектролиты, катиониты, гербициды, сбросные воды.

Ионообменные смолы применяются главным образом для сорбции соединений ионного строения. Молекулярная сорбция ароматических соединений ионитами изучена незначительно и ограничивается преимущественно исследованием слабых электролитов [1-4]. Сорбция ароматических неэлектролитов ионитами из водных и водно-спиртовых сред изучалась ранее, но для ионитов различной структуры не сопоставлялось [5]. Нами исследована зависимость молекулярной сорбции ароматических неэлектролитов в водных и водно-этанольных растворах от пористости и степени сетчатости ионитов.

Наш интерес к 3,4-дихлорпропионанилиду (как основе гербицидных препаратов пропанида, стама, суркопура и др.) вызван необходимостью сорбционного концентрирования и определения следов этого пестицида в сбросных водах рисовых систем; 3,4-дихлоранилин является метаболитом 3,4-дихлорпропионанилида в окружающей среде.

В качестве сорбентов использовали сильнокислотные гелевые катиониты с различным содержанием кросс-агента дивинилбензола (ДВБ) КУ-2<sup>Х</sup> 2 и КУ-2<sup>Х</sup> 8, а также макропористый катионит КУ-23, содержащий 20% ДВБ. Кроме того, испытывали высокоосновные гелевые иониты АВ-17<sup>Х</sup> 4 и АВ-17<sup>Х</sup> 8 (содержащие соответственно 4 и 8% ДВБ), макропористый анионит АВ-17<sup>Х</sup> 8П. Иониты кондиционировали общепринятым способом [6]; все катиониты брали в водородной, а аниониты – в хлоридной форме.

Во всех случаях 1 г ионита (в пересчете на сухой) приводили в контакт со 100 мл водного или водно-этанольного раствора 3,4-дихлорпропилида или 3,4-дихлоранилина, выдерживали 24 часа, т.е. до наступления равновесия при температуре  $20 \pm 2^{\circ}$ . В аликвотных порциях фильтратов остаточные количества 3,4-дихлорпропионанилида определяли фотометрически с альфа-нафтолом после щелочного гидролиза до 3,4-дихлоранилина и диазотирования [7].

В табл.1 показана сорбируемость 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина катионитами и анионитами. Сопоставление этих данных показывает, что в статических условиях катиониты лучше сорбируют эти ароматические азотсодержащие неэлектролиты, чем аниониты; сорбируемость 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина при равных концентрациях водных растворов приблизительно одинакова.

Таблица 1.

**Зависимость сорбции 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина из водных растворов от сетчатости и пористости ионитов.**

Соединение	Исходная концентрация раствора (моль/л)	Значение pH раствора	Условия сорбции	Сорбировано ионитами, (ммоль/л)					
				КУ-2 <sup>Х</sup> 2	КУ-2 <sup>Х</sup> 8	КУ-23	АВ-17 <sup>Х</sup> 4	АВ-17 <sup>Х</sup> 8	АВ-17 <sup>Х</sup> II
3,4-дихлорпропионанилид	0.05	6.76	Статическое	0.005	0.005	0.005	0.003	0.004	0.004
	0.05	6.76	Динамическое	0.114	0.136	0.156	0.059	0.074	0.085
	0.10	6.75	Статическое	0.008	0.009	0.009	0.005	0.006	0.007
	0.10	6.75	Динамическое	0.112	0.136	0.152	0.058	0.072	0.082
	0.50	6.75	Статическое	0.036	0.042	0.044	0.022	0.030	0.030
	0.50	6.75	Динамическое	0.113	0.135	0.155	0.058	0.073	0.080
3,4-дихлоранилин	1.00	6.74	Статическое	0.072	0.083	0.087	0.038	0.057	0.057
	1.00	6.74	Динамическое	0.110	0.135	0.150	0.055	0.070	0.080
	0.10	6.75	Статическое	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.010
	0.10	6.75	Динамическое	0.781	0.960	1.275	0.289	0.297	0.311
	0.50	6.75	Статическое	0.043	0.048	0.048	0.045	0.046	0.048
	0.50	6.75	Динамическое	0.785	0.956	1.273	0.290	0.296	0.310
	1.00	6.74	Статическое	0.076	0.089	0.093	0.082	0.085	0.084
	1.00	6.74	Динамическое	0.780	0.960	1.273	0.297	0.296	0.310
	4.00	6.73	Статическое	0.311	0.347	0.356	0.273	0.280	0.316
	4.00	6.73	Динамическое	0.780	0.960	1.275	0.288	0.296	0.308

Анализ полученных данных показывал, что величины молекулярной сорбции изучаемых ароматических азотсодержащих неэлектролитов ионитами в статических условиях гораздо ниже, чем слабых ароматических карбоновых кислот [3]. Объясняется это, по-видимому, преобладанием сорбции по молекулярному механизму, слабой выраженностью процессов дисперсионного взаимодействия.

Из данных табл.1 видно, что в динамических условиях молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина возрастает в десятки и сотни раз; становится возможным их концентрирование из разбавленных растворов (с последующим вымыванием из колонки небольшими порциями этанола элюентов).

При переходе от катионита КУ-2<sup>Х</sup> 2 к КУ-2<sup>Х</sup> 8, т.е. с увеличением степени сетчатости гелевых катионитов, молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида растет. Но наибольшей величины она достигает у макропористого катиона КУ-23.

Аналогична закономерность изменения молекулярной сорбции 3,4-дихлорпропионанилида гелевыми анионитами; с повышением содержания ДВБ (т.е. степени сетчатости) величины сорбции растут от АВ-17<sup>Х</sup> 4 к АВ-17<sup>Х</sup> 8. Интересно, что величины сорбируемости 3,4-дихлорпропионанилида гелевыми анионитами АВ-17<sup>Х</sup> 4, АВ-17<sup>Х</sup> 8 и макропористым АВ-17<sup>Х</sup> 8П почти одинаковы. По-видимому, сорбция этих сравнительно небольших молекул не осложнена стерическим эффектом и пористость анионита АВ-17<sup>Х</sup> 8П еще не оказывает большого влияния на величину сорбции, как и наиболее высокая его набухаемость [7].

Молекулярная сорбция 3,4-дихлоранилина также растет при переходе от гелевого катионита КУ-2<sup>Х</sup> 2 к КУ-2<sup>Х</sup> 8, т.е. по мере повышения степени сетчатости гелевых гранул, но наибольшей величины достигает у макропористого ионита КУ-23.

Нами определено, что с повышением содержания этанола (от 25 до 75%) в смешанных растворителях молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина в статических условиях быстро понижается даже в случае макропористых ионитов (табл.2)

Таблица 2

**Зависимость сорбции 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина  
макропористыми ионитами от содержания  
этанола в растворе.**

соединения	Концентрация раствора (ммоль/л)	Содержание этанола в растворе(%)	Сорбировано (ммоль/л)	
			КУ-23	АВ-17× 8П
3,4-дихлорпропион- анилид	0.50	0	0.044	0.030
		25	0.018	0.025
		50	0.010	0.013
		75	0.005	0.010
3,4-дихлоранилин	1.00	0	0.093	0.084
		25	0.034	0.052
		50	0.016	0.024
		75	0.010	0.013

Поэтому более целесообразно проводить адсорбционное концентрирование гербицида и его метаболита из водных, а не водно-этанольных растворов.

**Выводы**

1. Изучение в статических условиях молекулярной сорбции 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина макропористыми (КУ-23, АВ-17× 8П) и гелевыми (КУ-2× 2, КУ-2× 8, АВ-17× 4, АВ-17× 8) ионитами с различной сетчатостью из водных-этанольных растворов показало, что катиониты лучше сорбируют 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилин, чем аниониты. Однако величины молекулярной сорбции этих ароматических азотсодержащих неэлектролитов ионитами в статических условиях ниже, чем слабых ароматических карбоновых кислот.

2. Найдено, что при переходе от КУ-2× 2 к КУ-2× 8, т. е с увеличением степени сетчатости гелевых катионов молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина растет; наибольших величин она достигает у макропористого катионита КУ-23. Подобно этому растут величины молекулярной сорбции изучаемых ароматических азотсодержащих неэлектролитов с повышением содержания дивинилбензола в гелевых анионитах, т.е. от АВ-17×4, АВ-17×8.

В водно-этанольных средах сорбция обоих соединений понижается даже при использовании макропористых ионитов.

3. В динамических условиях молекулярная сорбция 3,4-дихлорпропионанилида и 3,4-дихлоранилина возрастает в десятки и сотни раз; становится возможным сорбционное концентрирование перед определением следов гербицида и его метаболита в различных объектах окружающей среды.

**Литература**

- [1] Лебедева М.И. Аналитическая химия. Тамбов.: ТГТУ, 2008, 160с.
- [2] Hiroshi Takahashi, Kazuya Ohba, Ken-ichi Kikuchi. Sorption of mono-carboxylic acids by an anion-exchange membrane // Biochemical Engineering Journal. 2003. V. 16. N 3. P. 311-315.
- [3] Капуцкий Ф.Н., Юркштович Т.И., Старобинец Г.Л., и др. Молекулярная сорбция алифатических α-аминокислот карбоксильными ионитами из бинарных водно-этанольных растворов // Журн. физ. химии. 2000. Т. 74. № 2. С. 277-282.
- [4] Е.И. Володина Исследование переноса ионов слабых электролитов через ионообменные мембраны при электродиализе, канд.дисс., Краснодар, 2003, 188 с.
- [5] Ткаченко А.В. Калинина Г.А. Разработка метода определения микроколичеств веществ. 2-я Международная конф. «Развитие науки в 21 веке», Харьков, Украина, 2015, р.16-20
- [6] Сакодинский К.И., Бражников В.В. и др. Аналитическая хроматография. М.: Химия, 1993. 464с
- [7] Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия, 2-е издание – М.: Высшая школа, 2003-615с.
- [8] Байерман К. Определение следовых количеств органических в-в пер. с англ. М: Мир. 1987. 429с.

**THE CHANGE OF PHOSPHOLIPASE A<sub>2</sub> AND LYSOPHOSPHOLIPASE A<sub>1</sub>  
ACTIVITY OF RAT BRAIN MITOCHONDRIA IN THE DYNAMICS OF THE  
CHRONIC EMOTIONAL-PAIN STRESS DEVELOPMENT**

**Abdullaev G.R.<sup>1</sup>, Almatov K.T.<sup>2</sup>©**

<sup>1</sup> Namangan State University

<sup>2</sup> The National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Uzbekistan

**Abstract**

It's determined, that in the chronic emotional-pain stress the hydrolytic activity of phospholipase A<sub>2</sub> and lysophospholipase A<sub>1</sub> of brain mitochondria is increased. Maximum activity of mitochondria ferments is observed in an anxiety phase. In the final stage of an anxiety phase the phospholipase A<sub>2</sub> activity for phospholipids is kept. However, the lysophospholipase A<sub>1</sub> activity in relation to lysophosphatidylcholine is slowing, and in relation to lysophosphatidylethanolamine is keeping. In the final stage of resistance, and in the initial stage of exhaustion the phospholipase A<sub>2</sub> activity is strengthened. The enhancing the lysophospholipase A<sub>1</sub> activity of mitochondria in relation to lysophosphatidylcholine is observed in the initial stage of resistance, and in relation to lysophosphoethanolamine - in the final stage of resistance. In the stage of exhaustion, the phospholipase A<sub>2</sub> activity in relation to phospholipids is strengthened, however, lysophospholipase A<sub>1</sub> activity in relation to lysophospholipids is slowed.

**Key words:** rat, brain, mitochondria, phospholipase A<sub>2</sub>, lysophospholipase A<sub>1</sub>, phospholipid.

**Аннотация**

Установлено, что при хроническом эмоционально-болевым стрессе гидролитическая активность фосфолипазы A<sub>2</sub> и лизофосфолипазы A<sub>1</sub> митохондрии головного мозга повышается. Максимальная активность ферментов митохондрии наблюдается в стадии тревоги. В конечном этапе стадии тревоги активность фосфолипазы A<sub>2</sub> в отношении фосфолипидов сохраняется. При этом, активность лизофосфолипазы A<sub>1</sub> в отношении лизофосфатидилхолина замедляется, а в отношении лизофосфатидилэтаноламина сохраняется. В конечном этапе резистентности, и в начальном этапе истощения активность фосфолипазы A<sub>2</sub> усиливается. Повышение активности лизофосфолипазы A<sub>1</sub> митохондрий в отношении лизофосфатидилхолина наблюдается в начальном этапе стадии резистентности, а в отношении лизофосфоэтаноламина - в конечном этапе резистентности. В стадии истощения, активность фосфолипазы A<sub>2</sub> в отношении фосфолипидов усиливается, однако, активность лизофосфолипазы A<sub>1</sub> в отношении лизофосфолипидов замедляется.

---

© Abdullaev G.R., Almatov K.T., 2016

**Ключевые слова:** крыса, головной мозг, митохондрия, фосфолипаза A<sub>2</sub>, лизофосфолипаза A<sub>1</sub>, фосфолипид.

Актуальной задачей современной физиологии и медицины является расшифровка механизмов эмоционального стресса и поиск путей повышения индивидуальной устойчивости физиологических функций к его повреждающему действию. Несмотря на большое количество исследований и публикаций, посвященных различным аспектам изучения данной проблемы, в литературе до настоящего времени все еще нет исчерпывающих сведений, содержащих целостное представление о стрессе, как физиологическом процессе, о механизмах его возникновения, формирования, стресс-устойчивости. Кроме того, не выработаны подходы к профилактике негативных последствий стресса [Красавина, 2004; Капитонова, Краюшкин, Федорова и др., 2005; Бодров, 2006; Аллен Элкин, 2006; Щербатых, 2007, 2008; Киселева, Новоселецкая, Иноземцев и др. 2011, Киселева, Кузьменко, Нкане Нкоза. 2012, Киселева, 2013]. Все явления, связанные с эмоциями, являются результатом активности определенных отделов головного мозга [Szabo, Billett, Turner, 2001; Borovsky, Adham et al., 2001]. Воздействие эмоциональных факторов нарушают гомеостаз гормональной и вегетативной нервной системы. В связи с этим интерес ученых к проблеме стресса постоянно растет и это не случайно, так как все еще недостаточно изучены механизмы развития стресса и адаптации организма к нему, недостаточно данных о метаболических изменениях, происходящих в тканях и органах в условиях стресса. Стресс рассматривается как способ достижения резистентности организма к действию экстремальных факторов различного генеза. Вместе с тем, стресс может стать фактором, оказывающим повреждающее действие на органы и системы, ведущим к развитию заболеваний [Судаков, 1995].

Митохондрии выполняют роль электростанций в наших клетках. Они отвечают за создание энергии в форме аденозинтрифосфата (АТФ) и участвуют в путях передачи сигналов апоптоза. Если говорить о сигнальных взаимодействиях в системе «клетка — митохондрии», то они осуществляются на уровне мембранных потенциалов, метаболитов (макроэргические соединения, субстраты и т.д.), веществ, участвующих в нейроэндокринной регуляции (катехоламины, индоламины, тиреоидные гормоны и т.д.), катионов кальция. Поврежденные митохондрии являются спусковым крючком освобождения цитохрома c через митохондриальные поры [Yang J., Liu X., Bhalla K. et al., 1997; Скулачев, 2001]. Цитохром c влечёт за собой передачу сигнала апоптоза, результатом которого часто является различные заболевания. Недавно было показано, что при снижении внутриклеточного содержания уровня АТФ всего на 15-20% интенсивность всех энергозависимых функций клетки падает на 75-80% от исходной величины, что приводит к развитию мультисистемных патологий [Cusimano, Knight, Slusser et al., 2009]. В тесной зависимости от внутриклеточного содержания АТФ находится способность клетки поддерживать специфические для нее энергозависимые функции. Таким образом, митохондрии являются органеллами, тесно функционально интегрированными в работу всех систем жизнеобеспечения.

Хорошо известно, что главным фактором, определяющим структурную организацию и функциональное состояние мембран митохондрий, является их фосфолипидный состав. Свыше 90% липидов мембран митохондрий – это фосфолипиды, остальные 10% приходятся на холестерин, моно-, ди- и -триглицериды. В фосфолипидах к остатку фосфорной кислоты, которая является их составной частью, присоединяется азотистое основание (холин, этаноламин и т.). Жирные кислоты связаны сложноэфирной связью с гидроксильными группами глицерина альфа и бета положениях. Лизофосфолипиды представляют собой глицерофосфолипиды, лишенные одной молекулы жирной кислоты.

Фосфолипидный состав мембран регулируется тремя системами: 1) биосинтеза, 2) перекисного окисления и 3) ферментативного гидролиза (трансацилирование или трансалкилирование фосфолипидов). Система биосинтеза липидов осуществляет регуляцию в медленном темпе – синтез фосфолипидов *de novo* в эндоплазматическом ретикулуме проходит с небольшой скоростью и транспортируется в другие мембраны с помощью

транспортных белков. Более «быстрая» регуляция фосфолипидного состава в ответ на внешние воздействия осуществляет фосфолипазная система, а также свободными радикалами системы перекисного окисления липидов, причем между обоими механизмами, по-видимому, существует определенная связь. Все эти системы являются универсальными, они обнаружены практически во всех типах мембран и играют важную роль во многих функциональных процессах: транспортных, энергетических, в процессах передачи сигналов, в том числе при различных патологических состояниях.

Первым липолитическим ферментом, обнаруженным в митохондриях является фосфолипаза A<sub>2</sub> [Lehninger, Remmert, 1959]. Установлена его двойственная локализация в митохондриях на наружной и внутренней мембранах [Waite, 1969; Nachbaueretal, 1972; Рахимов и др., 1988]. РН-оптимум для частично очищенной фосфолипазы A<sub>2</sub> (160-кратно), для фосфатидилэтаноламина и большинства других фосфолипидов равен 9,5, а для фосфатидилсерина – 7,4. Очищенная фосфолипаза A<sub>2</sub> предпочитительно гидролизует фосфатидилэтаноламина, содержащий линолевую кислоту, имеет низкую активность с фосфатидилхолин и фосфатидилинозит.

Под действием фосфолипаз A<sub>2</sub> протекают, в первую очередь, реакции гидролиза, но одновременно могут идти реакции синтеза и трансацилирования [Рахимов, Горбатая и др., 1988; Dennis E.D., 1994]. В итоге значительно меняется соотношение бислойных и небислойных участков в мембранах. Кроме того, под действием фосфолипазы A<sub>2</sub> изменяются физические характеристики мембран: вязкость, гидрофобность, электрические параметры. Изменение структурных и физико-химических свойств, в свою очередь, должно сказываться на функциональном состоянии мембран: активности мембраносвязанных ферментов, проницаемости для различных веществ.

Первые работы, специально посвященные митохондриальной лизофосфолипазы A<sub>1</sub>, появились в конце 90-х годов [Горбатая, Мирталипов, Алматов, Рахимов, 1988; Горбатая, 1988; Алматов, 1990]. Фермент локализован на наружной и внутренней мембранах митохондрий [Горбатая и др., 1988; Алматов, 1990], рН-оптимум фермента внутренней мембраны равен 6, а наружной – 7,4. Фермент термолабилен. Удельная активность лизофосфолипазы A<sub>1</sub> наружной мембраны существенно выше, чем внутренней [Алматов, 1990]. Предпочтительным субстратом является лизофосфатидилэтаноламин и лизокардиолипид, чем лизофосфатидилхолин [Горбатая и др., 1988; Алматов, 1990]. Кальций и этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) не влияет на активность лизофосфолипазы A<sub>1</sub>. Оптимум рН гидролитического действия фермента находится в пределах 6-7 [Алматов, 1990]. Это позволяет предположить, что митохондриальные лизофосфолипазы A<sub>1</sub> являются эндогенными регуляторами, которые поддерживают гомеостаз в митохондриях, регулируют их функциональную активность в изменяющихся физиологических условиях, а также имеют значение в процессах адаптации к стрессорным воздействиям.

Изучение роли митохондрий в жизнедеятельности клеток осложнено множественностью выполняемых митохондриями функций и переплетением внутриклеточных и внешних факторов, определяющих взаимодействие между митохондриями и остальными внутриклеточными структурами. Возможно, на уровне мембран митохондрий обнаруженные закономерности – гидролазные-трансферазные реакции фосфолипаз являются главными звеньями единого механизма компенсаторно-приспособительных реакций организма на различные воздействия и патофизиологические состояния организма. Компоненты липолитической системы мембран митохондрий взаимосвязаны друг с другом, они осуществляют ферментативные превращения фосфолипидов, которые приводят к изменению структурных и функциональных параметров мембран. С другой стороны, активность самих фосфолипаз, а также тип катализируемой реакции (гидролиз, трансацилирование) определяется в значительной степени структурным состоянием мембраны [Алматов, 1990, 1993]. Это позволяет предположить, что митохондриальные фосфолипазы являются эндогенными регуляторами, которые поддерживают гомеостаз в клетке, регулируют их функциональную активность в изменяющихся физиологических условиях, а также имеют значение в процессах адаптации к

стрессорным воздействиям. Максимальное сохранение умственных и физических сил человека в условиях стресса – главная задача современной физиологии и медицины.

Учитывая вышеизложенное, разумно предположить, что это связано с изменением фосфолипидного состава мембран митохондрий, протекающим с участием эндогенные фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$ . Поэтому исследование вопроса об участии митохондриальной фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  в ферментативных превращениях фосфолипидов мембран митохондрий, подвергавшихся хроническому эмоционально-болевого стрессу животных при изменении функционального состояния органелл, весьма актуальным.

**Цель и задачи исследования.** В связи с этим, мы изучали изменение гидролитическую активность фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  мембран митохондрий головного мозга крыс в динамике развитие хронического эмоционально-болевого стресса.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проводили на беспородных белых крысах-самцах с исходной массой тела 180-200 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария, на обычном лабораторном рационе, в условиях свободного передвижения и 12 – часового светового режима. Приблизительно за две недели до начала эксперимента у крыс определяли эмоциональность по тесту «открытого поля». Для этого животных внезапно помещали из темной коробки в центр поля, представляющего собой арену диаметром 1,5 м, разделенную на квадраты со сторонами по 20 см, освещенную зеркальной лампой накаливания мощностью 500 Вт, подвешенной в центральной части на высоте 60 см от пола (в центре «открытого поля» создается освещенность 1000 люкс) [Иванова, Скоцелас, Болякин и др., 1979; Судаков, 1981; Sudakov, 1984]. Эмоциональным стрессом называют эмоциональные процессы, сопровождающие стресс и ведущие к неблагоприятным изменениям в организме. Во время стресса эмоциональная реакция развивается раньше других, активизируя вегетативную нервную систему и её эндокринное обеспечение. При длительном или многократно повторяющемся стрессе эмоциональное возбуждение может застывать, а функционирование организма — разлаживаться.

На протяжении 5 дней в течение 2 мин оценивали двигательную активность животных в метрах (по числу пересеченных квадратов, умноженных на коэффициент 0,3), а также подсчитывали количество фекальных шариков, уринаций, выходов в центр «открытого поля», умываний и вставаний на задние лапки. Все эти показатели служили критерием эмоциональности крыс. Животных с большим количеством уринаций и дефекаций, что считается определенным типом их реакции на необычную обстановку, относят к более эмоциональным. Тесно соотносятся с этим параметром и ориентировочно-исследовательские формы поведения, проявляющиеся горизонтальной и вертикальной (подъем на задние лапы) двигательной активностью животных [Судаков, 1981; Sudakov, 1984; Садыкова, 1995].

Крыс иммобилизовали, помещали в тесные клетки и проводили электрокожное раздражение лап и хвоста (частота тока - 50 Гц, сила - 30В, частота импульсов - 7 в минуту, длина импульса - 0,5 сек) в течение 30 мин ежедневно. В зависимости от группы животных подвергали электрокожному раздражению в течение 1,2 и 3 недели, 1, 2 и 3 месяцев [Судаков, 1981; Sudakov, 1984; Садыкова, 1995]. Забой животных проводили через 10 мин после последнего электрокожного раздражения. Контрольную группу составляли животные, не подвергавшиеся электрораздражению.

Забой животных осуществляется общепринятым способом. Вскрывается черепная коробка. Быстро извлекается мозг и погружается в охлажденную среду выделения следующего состава: сахароза – 0,3 М, трис-НС1-буфер – 10 мМ (рН 7,5).

Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования из головного мозга, взятого у нескольких белых крыс (180-200г), используя в качестве среды выделения 0,3М сахарозу, 10 мМ этилендиаминтетраацета (ЭДТА), 10мМ трис-НС1, рН-7,4 [Алматов К.Т., и др., 2013]. После взвешивания мозг продавливали через механический



пресс, а затем гомогенизировали в 8-10 кратном по сравнению с массой мозга объеме среды выделения. Порезанную массу переносили в сосуд стеклянного гомогенизатора со средой выделения (объем среды выделения к массе ткани - 10:1) и размельчали тefлоновым пестиком до гомогенного состояния. Ядро и клеточные фрагменты удаляли центрифугированием при 1600-1800g в течение 10 мин при температуре 0-2°C на центрифуге ЦЛР-1. Митохондрии осаждали при 6000g в течение 20 минут при той же температуре. Отмывку митохондрии проводили центрифугированием при 6000g в течение 20 минут, используя среду выделения без ЭДТА.

Активность митохондриальных фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  оценивали по изменению фосфолипидного состава в ходе инкубации органелл при 37°C [Алматов, 1990]. Реакцию начинали добавлением 0,1 мл холодной суспензии митохондрий (немедленно после их размораживания) к 0,8 мл среды инкубации, термостатированной при 37°C. По мере инкубации при 37°C при постоянном перемешивании с помощью магнитной мешалки фосфолипиды экстрагировали, разделяли с помощью микротонкослойной хроматографии и количественно определяли по фосфору.

Фосфолипиды тканей головного мозга экстрагировали методом Блай-Дайера [Bligh, Dyer, 1959]. Фосфолипидный состав анализировали методом двухмерной микротонкослойной хроматографии на стеклянных пластинках размером 6x9 см, покрытых силикагелем [Бергельсон, Дятловицкая и др., 1981]. Перед использованием пластинки активировали 20 мин при температуре 110°C. Хлороформный раствор фосфолипидов наносили на пластинку стеклянным капилляром в количестве 10-15 мкл и разделяли в следующих системах растворителей: в первом направлении - хлороформ - метанол-28% аммиак (65:25:5) и во втором направлении – хлороформ – ацетон – метанол - уксусная кислота - вода (6:8:2:2:1).

Фосфолипиды митохондрии идентифицировали при помощи специфических обнаружителей: [Бергельсон, Дятловицкая и др., 1981] нингидринового реактива на аминокислоты, фосфолипиды, реактива Драгендорфа на холин, содержащий фосфолипиды, а также с помощью свидетелей. Лизофосфатидилхолин и лизофосфатидилэтаноламин были получены путем обработки соответствующих диацильных аналогов фосфолипазы  $A_2$ .

Фосфолипиды митохондрий головного мозга количественно определяли по фосфору. Для этого пластинки проявляли в йодной камере, пятна фосфолипидов обводили тонкой иглой, затем пластинки нагревали для удаления йода 15 мин при 100°C. Силикагель, содержащий фосфолипиды, соскабливали в стеклянные пробирки (силикагель с каждого пятна в отдельную пробирку), добавляли по 0,2 мл хлорной кислоты (72%) и сжигали фосфолипиды при 190-200°C в течение 20 минут. После охлаждения добавляли по 1 мл реактива Васьковского [Vaskovsky, Kostetsky, Vasendin, 1975], содержимое пробирок интенсивно перемешивали и нагревали на кипящей водяной бане в течение 15 минут. После охлаждения центрифугировали для отделения силикагеля и спектрофотометрировали при 830 нм. Калибровочную кривую строили по стандартному раствору  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Чувствительность метода 1-20 мкг фосфора в пятне.

Степень гидролиза фосфолипидов митохондрий головного мозга здоровых и опытных животных под действием эндогенной фосфолипазы  $A_2$  определяли, используя среду инкубации, содержащую 0,25M сахарозы, 10mM трис-HCl буфера, pH -9,5 в течение 1 часа при 37°C, по мере гидролиза общих фосфолипидов и отдельных фракций – фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин и по образованию свободных жирных кислот и лизоформ фосфолипидов и количественно определяли по фосфору [Алматов, 1990].

Активность лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрий головного мозга крыс определяли по гидролизу общих фосфолипидов и лизофосфолипидов и по образованию глицерофосфохолина, глицерофосфоэтаноламина и свободных жирных кислот в среде инкубации, как описано выше, при pH 6,0 [Алматов, 1990]. Митохондрии инкубировали 1 час при 37°C, затем добавляли 3 мл смеси хлороформ-метанол (1:2), интенсивно перемешивали, затем центрифугировали и центрифугат упаривали на роторном испарителе, сухой остаток

растворяли в 50 мкл смеси хлороформ-метанол-вода (1:2:0,8) и анализировали методом тонкослойной хроматографии. Для разделения фосфолипидов использовали двумерную хроматографию в системах растворителей хлороформ-метанол-28% аммиак (65:25:5) в первом направлении, и хлороформ-ацетон-метанол-уксусная кислота-вода (6:8:2:2:1) во втором, лизофосфатидилхолина и глицерофосфохолина, лизофосфатидилэтаноламина и глицерофосфозаноламина разделяли методом одномерной хроматографии в системе: хлороформ-метанол – 3М трихлоруксусная кислота – вода (4:6:2:1). Значения  $R_f$  в этой системе были для лизофосфатидилхолина – 0,8, для глицерофосфохолина – 0,4. Идентификацию глицерофосфохолина проводили на основании положительной реакции с реактивом Драгендорфа, а также с помощью свидетеля, полученного в результате гидролиза лизофосфатидилхолина лизофосфолипазой  $A_1$  из яда большого шершня. Количественно фосфолипиды и глицерофосфохолина (или глицерофосфозаноламина) определяли по фосфору, как описано выше. Для контроля определяли исходное содержание фосфолипидов, свободных жирных кислот, глицерофосфохолина и глицерофосфозаноламина до инкубации [Алматов, 1990].

Определение содержания свободных жирных кислот в митохондриях ткани головного мозга проводили спектрофотометрически при 515 нм в присутствии родамина 6ж по методике, предложенной Андерсоном и др. Для этого были измерены коэффициенты экстинкции ( $E_{515}$ ) свободных жирных кислот в растворах образцов, содержащих 16,7% бензольного экстракта родамина 6ж [Anderson, McCarty, 1972]. Калибровочные кривые строили по пальмитиновой кислоте, при температуре – 40°C.

Спектрофотометрический метод определения скорости ферментативного липолиза в воде предусматривает остановку реакций через определенный промежуток времени. Образовавшийся продукт – свободные жирные кислоты экстрагируют затем из реакционной среды в фазу органического растворителя, где проводят определение их концентрации. Использование органического растворителя в качестве среды для ферментативного гидролиза фосфолипидов позволяет измерять скорость непосредственно в реакционной системе. Реакцию начинали добавлением 0,1 мл раствора фосфолипидов в бензоле в кювету спектрофотометра, содержащую 2,7 мл мицеллярного раствора. Удельную активность фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  выражали в мкг/час мг белка. Белок определяли по методу Лоури и др. [Lowry O.H., Roserough N.L. et al., 1951].

Полученные результаты обрабатывали статистическим методом Стьюдента-Фишера с вычислением средней арифметической величины ( $M$ ), средней ошибки ( $m$ ), показателя достоверности ( $t$  и  $P$ ). Величину  $P$ , меньшую 0,05, рассматривали, как показатель достоверных различий [Алматов и др., 2014].

**Результаты и их обсуждение.** Влияние хронического эмоционально-болевого стресса на гидролитическую активность фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрий головного мозга крыс приведены в табл. 1.

В норме, фосфолипаза  $A_2$  митохондрий головного мозга, наиболее эффективно гидролизует фосфатидил-этаноламин, чем фосфатидилхолин. Так, если активность фермента по образованию лизофосфатидилхолина составляет  $12,00 \pm 1,56$  мкг/час мг белка, то по образованию лизофосфатидилэтаноламина –  $17,46 \pm 1,80$ . Лизофосфолипаза  $A_1$  также, эффективно гидролизует лизофосфатидилэтаноламин ( $1,52 \pm 0,15$  мкг/час мг белка), чем лизофосфатидилхолин ( $1,15 \pm 0,11$  мкг/час мг белка). Эти результаты согласуются с данными других авторов работ [Горбатая, Мирталипов, Алматов, Рахимов, 1988].

Наши исследования показали, что стресс приводит к активации гидролитической активности фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрий головного мозга. С увеличением длительности стресса повышение активность фермента заметно усиливается. Так, если через 1 недельного стресса активность фосфолипазы  $A_2$  митохондрий головного мозга по образованию свободных жирных кислот, лизофосфатидилхолина и лизофосфатидилэтаноламина повышается соответственно в 1,46; 1,40 и 1,65 раза от нормы; активность лизофосфолипазы  $A_1$  – в 1,35, 1,26 и 1,58 раза от уровня контроля. На следующей неделе

стресса активность ферментов резко повышается (фосфолипазы  $A_2$  - в 2,16; 2,20 и 2,54 раза, лизофосфолипазы  $A_1$  – в 1,84; 1,81 и 2,13 раза от нормы). Это означает, что максимальная активность фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрии головного мозга наблюдается в стадии тревоги. В условиях стрессе, как в норме фосфолипаза  $A_2$  митохондрий головного мозга более высокой скоростью гидролизует фатидилэтаноламин, чем фосфатидилхолин, а лизофосфолипаза  $A_1$  лизофосфатидилэтаноламин, чем лизофосфатидилхолин. Известно, что бислой является плохим субстратом для фосфолипаз. Именно поэтому для изучения фосфолипазы различного происхождения в качестве субстратов используют суспензии фосфолипидов в водно-органических системах. Дефекты организации бислоя являются предпочтительными участками для действия фосфолипаз, а увеличение упорядоченности бислоя ведет к снижению скорости его гидролиза фосфолипазы [Алматов К.Т., 1990; Vernon L.P., Bell J.D., 1992; Dennis E.D., 1994]. Такое свойство фосфолипазы, по-видимому, возникло в процессе эволюции для предохранения биологических мембран от „самопоедания” эндогенными фосфолипазами. При стрессе, в начальном этапе стадии тревоги в мембране митохондрии головного мозга увеличивается небислойные участки. Это приводит к повышению гидролитической активности фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрии. На наш взгляд, в этих условиях стресса, не только активирует гидролитической функции фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазой  $A_1$ , также, синхронно повышается реакции синтеза и трансацилирования [Рахимов, Горбатая и др., 1988; Dennis E.D., 1994]. Это, может иметь важное физиологическое значение. В связи с этим, в мембране митохондрии отношение бислойные и небислойные участки сохраняется на нормальном уровне. Ранее нами было показано [Абдуллаев Г.Р., Каримова Г.М., Алматов К.Т., 2013], что в начальном этапе стресса (в стадии тревоги) дыхательной и окислительной фосфорилирующей функции митохондрий головного мозга заметно повышается. При этом показатели эффективности окислительного фосфорилирования – коэффициент АДФ/О и величины дыхательного контроля по Чансу ( $V_3/V_4$ ) не изменяется. Это означает, при стрессе, в начальном этапе стадии тревоги, клетки головного мозга из одного более низкого метаболического состояния переходит на другой, более высокого метаболического состоянии.

Через 3 недельного стресса активность фосфолипазы  $A_2$  по образования жирных кислот лизофосфатидилхолина и лизофосфатидилэтаноламина сохраняется на уровне 2 недельного эксперимента (повышается соответственно в 2,19, 2,17 и 2,91 раза от контроля), т.е. максимальная активность фермента сохраняется в конечном этапе стадии тревоги. При этом, активность лизофосфолипазы  $A_1$  по образования жирных кислот и глицерофосфозтаноламина также, сохраняется на уровне 2 недельного эксперимента (повышается соответственно в 1,78 и 2,18 раза от контроля), однако, по образованию глицерофосфохолина в некоторой степени замедляется (повышается в 1,56 раза от контроля). Это означает, что в конечном этапе стадии тревоги активность фосфолипаз  $A_2$  в отношении фосфолипидов сохраняется, а лизофосфолипаз  $A_1$  в отношении лизофосфатидилэтаноламина также сохраняется, а в отношении лизофосфатидилхолина замедляется, в результате чего, в мембране митохондрии постепенно повышается содержание лизофосфатидилхолина.

Таблица 1

**Изменение активности фосфолипазы  $A_2$  и лизофосфолипазы  $A_1$  митохондрий головного мозга крыс в динамике развития хронического эмоционально-болевого стресса ( $M \pm m$ ;  $n = 8 - 10$ )**

Сроки эксперимента	Вариант	Активность, мкг/час мг белка		
		Продукты гидролиза		
		Свободные жирные кислоты	Лизофосфатидилхолин	Лизофосфатидилэтаноламин
		Фосфолипаза $A_2$		
1 неделя	Контроль	3,19±0,42	12,00±1,56	17,46±1,80
	Опыт	4,65±1,24	16,77±2,45	28,90±4,57

Сроки эксперимента	Вариант	Активность, мкг/час мг белка		
		Продукты гидролиза		
		Свободные жирные кислоты	Лизофосфатидилхолин	Лизофосфатидилэтаноламин
2 неделя	Контроль	3,22±0,49	11,97±1,49	17,51±1,67
	Опыт	6,97±1,99 <sup>****</sup>	26,39±4,56 <sup>****</sup>	44,53±8,79 <sup>****</sup>
3 неделя	Контроль	3,08±0,35	11,45±1,42	16,73±1,73
	Опыт	6,73±1,85 <sup>****</sup>	24,90±4,78 <sup>****</sup>	48,75±10,79 <sup>****</sup>
1 месяц	Контроль	3,12±0,36	11,60±1,44	16,95±1,75
	Опыт	6,24±1,79 <sup>****</sup>	24,94±4,96 <sup>****</sup>	46,20±10,83 <sup>****</sup>
2 месяц	Контроль	3,41±0,38	12,66±1,57	18,50±1,91
	Опыт	7,00±1,65 <sup>****</sup>	25,80±6,02 <sup>****</sup>	49,71±12,97 <sup>****</sup>
3 месяц	Контроль	3,28±0,39	12,16±1,51	17,77±1,83
	Опыт	5,01±0,75 <sup>****</sup>	19,99±2,26 <sup>****</sup>	30,56±3,05 <sup>****</sup>
Лизофосфолипаза A <sub>1</sub>				
1 неделя	Контроль	0,83±0,10	1,15±0,11	1,52±0,15
	Опыт	1,12±0,09 <sup>****</sup>	1,45±0,12 <sup>****</sup>	2,41±0,26 <sup>****</sup>
2 неделя	Контроль	0,80±0,12	1,14±0,13	1,59±0,18
	Опыт	1,47±0,29 <sup>****</sup>	2,06±0,24 <sup>****</sup>	3,38±0,35 <sup>****</sup>
3 неделя	Контроль	0,88±0,15	1,16±0,17	1,56±0,21
	Опыт	1,56±0,23 <sup>****</sup>	1,81±0,23 <sup>****</sup>	3,43±0,30 <sup>****</sup>
1 месяц	Контроль	0,79±0,13	1,15±0,15	1,62±0,19
	Опыт	1,33±0,18 <sup>****</sup>	1,79±0,19 <sup>****</sup>	3,13±0,27 <sup>****</sup>
2 месяц	Контроль	0,78±0,09	1,14±0,14	1,57±0,19
	Опыт	1,09±0,10 <sup>****</sup>	1,56±0,12 <sup>****</sup>	2,23±0,20 <sup>****</sup>
3 месяц	Контроль	0,84±0,10	1,15±0,11	1,58±0,13
	Опыт	1,30±0,13 <sup>****</sup>	1,61±0,19 <sup>****</sup>	2,84±0,21 <sup>****</sup>

Примечание: здесь степень достоверности различий: \* P<0,05; \*\* P <0,02; \*\*\* P <0,01; \*\*\*\* P <0,001.

В конце стадии тревоги (2 неделя) и в начале резистентности (3 неделя) стресса дыхания митохондрий остаётся повышенными, однако показатели эффективности окислительного фосфорилирования незначительно уменьшается. По нашему мнению, в этих условиях стресса гидролитической активности фосфолипазы A<sub>2</sub> усиливается, однако, реакции синтеза и трансацилирования фосфолипидов, а также гидролитическая активность лизофосфолипазы A<sub>1</sub> в отношении лизофосфатидилхолина незначительно замедляется. В этих условиях стресса дыхательной функции митохондрий приближается к показателям нормы, однако коэффициент АДФ/О и величины дыхательного контроля постепенно уменьшается [Абдуллаев Г.Р., Каримова Г.М., Алматов К.Т., 2013].

Дальнейшее повышение стрессовых воздействий на организм животных активность фосфолипаз A<sub>2</sub> по сравнению третьей недели стресса, в конечном этапе резистентности (после 1 мес. эксперимента) незначительно понижается (повышается в 2,0 раза от нормы). По нашему мнению, в конечном этапе резистентности, и в начальном этапе истощения под действием фосфолипаз A<sub>2</sub> реакции гидролиза усиливается, однако, реакции синтеза и трансацилирования фосфолипидов заметно уменьшается. Через 1 мес стресса по сравнению 3 недельным стрессом повышение активности лизофосфолипазы A<sub>1</sub> митохондрий головного мозга по в отношении лизофосфолипидов (по образованию жирных кислот в 1,69 раза, глицерофосфозтаноламина – в 1,93 раза соответственно в отношении нормы) в некоторой степени замедляется, однако по лизофосфатидилхолину сохраняется (активность фермента по образованию глицерофосфохолина повышается в 1,56 раза). Это означает, что повышение активности лизофосфолипазы A<sub>1</sub> митохондрий головного мозга в отношении

лизофосфатидилхолина наблюдается в начальном этапе стадии резистентности, а в отношении лизофосфозтаноламина - в конечном этапе резистентности. В этих условиях стресса нарушение коэффициента АДФ/О и величины дыхательного контроля усиливается [Абдуллаев Г.Р., Каримова Г.М., Алматов К.Т., 2013]. Известно, что лизофосфатидилхолин при концентрациях выше критической концентрации мицеллообразования способен вызывать перестройки липидного бислоя, приводящие к появлению неспецифической проницаемости мембран. Поэтому, когда речь идет о физиологических эффектах лизофосфатидилхолина, имеется в виду его обратимое влияние на механизмы проведения сигнала через рецепторы, на открывание ионных каналов и активацию мембранных ферментов. Необходимо отметить также, что концентрации лизофосфатидилхолина в клетках и тканях не всегда являются действующими физиологически активными концентрациями, так как лизофосфатидилхолин, имея высокое сродство к гидрофобным белкам (например, альбумину), образует неактивные пулы [Проказова, Звездина, Коротчаева, 1998]. В работах [Wojtczak, 1976; Бодрова, Дудухова, Мохова, 2000; Евтодиенко, Азарашвили и др., 2000] показано, что повышение содержания лизофосфатидилхолина являются основными причинами ингибирования синтеза АТФ в митохондриях. Известно, что свободные жирные кислоты блокирует транспорт АТФ и АДФ через внутреннюю мембрану митохондрий, ингибируя адениннуклеотидтранслоказу [Panda S.V., Blanchaer M.C., 1971; Corps A.N., Porran T., Hesketh R.T., Metcalfe J.C., 1980; Mitthochht S., Farbert J.L., 1981], разобщают дыхания и окислительного фосфорилирования митохондрии [Самарцев В.Н., Маркова О.В., Зелди И.П., Смирнов А.В., 1999; Бодрова, Дудухова, Мохова, 2000; Самарцев В.Н., Белослудцев К.Н., Чезганова С.А., Зелди И.П., 2002; Самарцев В.Н., Чезганова С.А. и др., 2003].

В стадии истощения (через 2 и 3 месячного эксперимента) активность фосфолипазы А<sub>2</sub> митохондрий головного мозга по сравнению от нормы повышается соответственно на 2,05 и 2,13 раза. При этом активность лизофосфолипазы А<sub>1</sub> постепенно замедляется (по образованию жирных кислот повышается соответственно в 1,60 и 1,55 раза в отношении нормы; по образованию глицерофосфохолина – в 1,47 и 1,40 раза, а глицерофосфозтаноламина – в 1,82 и 1,80 раза). Это означает, в стадии истощения гидролитическая активность фосфолипаз А<sub>2</sub> в отношении фосфолипидов усиливается, однако, активность лизофосфолипазы А<sub>1</sub> в отношении лизофосфолипидов замедляется, в результате чего, в мембране митохондрий повышается содержания лизофосфолипидов, особенно лизофосфатидилхолина и свободных жирных кислот. В этих условиях стресса, нарушение коэффициента АДФ/О и величины дыхательного контроля митохондрии головного мозга значительно усиливается [Абдуллаев Г.Р., Каримова Г.М., Алматов К.Т., 2013]. На наш взгляд, в стадии истощения стресса набухание митохондрий приводит к разрыву внешней мембраны и освобождению «белка самоубийства» Z-VAD-fmk [Скулачев, 1996]. Если количество таких митохондрий возрастает, то концентрация этого белка в цитозоле превышает критическую величину, за которой наступает гибель клетки [Zamzami, Susinetal, 1996].

### Литература

- [1] Красавина Е. Как преодолеть стресс и сохранить душевное равновесие. Москва, 2004. 221 с.
- [2] Капитонова М.Ю., Краюшкин А.И., Федорова О.В. и др. Аксидентальная инволюция тимуса при нейрогенных и психогенных стрессоров // Фундаментальные исследования. 2005. № 6. С. 46-47.
- [3] Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. Москва: ПЕРСЭ, 2006. 523 с.
- [4] Аллен Элкин. Стресс для "чайников" Stress Management For Dummies. Москва: «Вильямс», 2006. 320 с.
- [5] Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции. Санкт-Петербург: Питер, 2007. 256 с.
- [6] Щербатых Ю. В. Психология стресса. Москва: Эксмо, 2008. 304 с.
- [7] Киселева, Н.М., Новоселецкая А.В., Иноземцев А.Н. и др. Нейрохимическое изучение механизма действия полипептидного препарата тимуса (тактивина) при эмоциональном стрессе // Вестник РУДН, серия Медицина. 2011. № 4. С. 143-148.
- [8] Киселева Н.М., Кузьменко Л.Г., Нкане Нкоза М.М. Стресс и лимфоциты. // Ж. Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. 2012. Т. 91, № 1. С. 137-143.
- [9] Киселева Н.М. Пептиды тимуса и их роль в регуляции стресса: дис... док. биол. наук. Москва. 2013. 220 с.

- [10] Szabo A., Billett E., Turner J. Br. Phenylethylamine, a possible link to the antidepressant effects of exercise? // J. Sports Med. 2001. V. 35. P. 342.
- [11] Borovsky B., Adham N. et al. Trace amines: Identification of a family of mammalian G protein-coupled receptors. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2001. V. 98. N 16. P. 8966.
- [12] Судаков К.В. Нейрохимическая природа “застойного” возбуждения в структурах мозга при эмоциональном стрессе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1995. №1. С.3-8.
- [13] Yang J., Liu X., Bhalla K. et al. Prevention of apoptosis by Bcl-2: Release of cytochrome c from mitochondria blocked // Science, 1997. V.275, N5303, P.1129–1132.
- [14] Скулачев В.П. Явления запрограммированной смерти. Митохондрии, клетки и органы: роль активных форм кислорода // Соросовский Образовательный Журнал. - Москва. 2001, Т. 7, №6, С. 4-10.
- [15] Cusimano E.M., Knight A.R., Slusser J.G. et al. Mitochondria: the hemi of the cell // And Emerg Nurs J. 2009. V.31. N1. P.54-62.
- [16] Lehinger A.L., Remmert L.F. An endogenous uncoupling and swell-ing agent in liver mitochondria and its enzymatic formation // J. Biol. Chem, 1959. V.234. P.2459-2464.
- [17] Nachbaur J., Colbean A., Vignais P.M. Distribution membrane-confiendphospholipase A in rat liver hepatocyte // Biochim. Biophys. Acta. 1972. V.274. P.426-446.
- [18] Waite M. Isolation of rat liver mitondrial membrane fractions and localization of the phospholipase A // Biochemistry. 1969. V.8. P.2536-2542.
- [19] Рахимов М.М., Горбатая О.Н. и др. Свойства фосфолипазы A<sub>2</sub> наружной и внутренней мембран митохондрий // Биохимия. Москва, 1988. Т. 53. Вып. 9. С. 1486-1495.
- [20] Dennis E.D. Diversity of group types, regulation, and function of phospholipase A<sub>2</sub> // J. Biol. Chem. 1994. V.269. N18. P.13057-13060.
- [21] Горбатая О.Н., Мирталипов Д.Т., Алматов К.Т., Рахимов М.М. Обнаружение лизофосфолипазы в мембранах митохондрий печени крыс // Украин. биохим. журнал. Киев. 1988. - Т.60. - № 6.- С.22-28.
- [22] Горбатая О.Н. Липолитическая система митохондрий и ее функциональная роль: Дис....канд. биол. наук.-Ташкент: институт физиологии и биофизика. 1988. 203 с.
- [23] Алматов К.Т. Механизмы развития повреждений мембран митохондрий и роль липолитической системы: дис. ... докт. биол. наук. Ташкент: институт Биохимия, 1990. 392 с.
- [24] Алматов К.Т. Ферментативные превращения фосфолипидов мембран митохондрий. Ташкент: Университет. 1993. 30 с.
- [25] Иванова Т.М., Скоцеляс Ю.Г., Болякин В.И. и др. Устойчивость сердечно-сосудистой функции у крыс разных генетических линий в условиях эмоционального стресса // Журнал высшей нервной деятельности. 1979. Т.29. №5. С.1052 –1060.
- [26] Судаков К.В. Системные механизмы эмоционального стресса. Москва: Медицина. 1981.
- [27] Sudakov K.V. Specific mechanisms of emotional stress // Stress: The role of catecholamines and other neurotransmitters. N. Y.: Gordon and Breach Publishers, 1984. V. 5. P.37-57.
- [28] Садыкова Г.Р. Изменения липидного обмена в динамике хронического стресса: дис. канд. мед. наук. Ташкент. ТашГосМИ-2. 1995, 144 с.
- [29] Алматов К.Т., Юсупова У.Р., Абдуллаев Г.Р. и др. Организминг нафас олиши ва энергия хосил қилишини аниқлаш. Тошкент: Олмос қилич. 2013.
- [30] Bligh E.G., Daer W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification.// Can. J. Biochem. and Biophys. 1959. V. 37.N-8. P. 911-917.
- [31] Бергельсон Л.Д., Дятловицкая Э.В. и др. Препаративная биохимия липидов. - Москва: Наука, 1981. - 259 с.
- [32] Vaskovsky V.E., Kostetsky E.G., Vasendin I.M. A universal reagent for phospholipids analysis. J. Chromatogr., 1975. V. 114. P. 129-141.
- [33] Anderson M.M., McCarty R.E. Rapid sensitive assay for free fatty acids using Rhodamin 6G // Anal. Biochem., 1972, V.45, №1, P.260-270.
- [34] Lowry O.H., Rose rough N.L. et al. Protein measurement with the folin phenol reagent. // J. Biol. Chem., 1951, V.193, P.265-275.
- [35] Зиятдинова Р.Х. Зависимость каталитической активности фосфолипазы D от физико-химического состояния субстратной фазы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент: Институт физиологии и биофизики. 1993. 21 с.
- [36] Liscovitch M., Cantley L.C. Cross-talks of membrane phospholipases // Cell. 1994. V. 77. P. 329-334.
- [37] Vernon L.P., Bell J.D. Membrane structure and phospholipase A<sub>2</sub> activity // Pharmacy. Ther. 1992. V.64. – P.286-294.
- [38] Dennis E.D. Diversity of group types, regulation, and function of phospholipase A<sub>2</sub> // J. Biol. Chem. 1994. V.269. N18. P.13057-13060.
- [39] Абдуллаев Г.Р., Каримова Г.М., Алматов К.Т. Изменение энергетической функции митохондрий

- головного мозга при стрессе. // Сборник трудов «Актуальные проблемы биохимии и бионанотехнологии». III Международная Интернет-конференция. Казань, 19-22 ноября 2012 года. Россия. Казань: Казанский университет. 2013. С. 7-10.
- [40] Проказова Н.В., Звездина Н.Д., Коротаева А.А. Влияние лизофосфатидилхолина на передачу трансмембранного сигнала внутрь клетки // Биохимия. - Москва. 1998. - Т.63. - вып.1. - С.38-46.
- [41] Wojtczak L. Effect of Long-chain fatty acids and acyl-KoA on mitochondrial permeability, transport and energy-coupling processes // J. Bioenerg. Biomembr. 1976, V.8, P.293-311.
- [42] Бодрова М.Э., Дедухова В.И., Мохова Е.Н. Генерация трансмембранного электрического потенциала при окислении NADH по внешнему пути и разобщающее действие жирных кислот после кратковременного открытия  $Ca^{2+}$ -зависимой циклопорин А-чувствительной поры в митохондриях печени // Биохимия, Москва, 2000, Т.65, вып.4, С.562-569.
- [43] Евтодиенко Ю.В., Азарашвили Т.С. и др. Регуляция ионами кальция окислительного фосфорилирования во внутренней мембране митохондрий печени крысы // Биохимия. Москва, 2000, Т.65, вып.9, С.1210-1214.
- [44] Скулачев В.П. В своем межмембранном пространстве митохондрия таит «белок самоубийства», который, выйдя в цитозоль, вызывает апоптоз // Биохимия. Москва, 1996. Т.61. вып.11. С.2060-2063.
- [45] Panda S.V., Blanchaer M.C. Reversible inhibition of mitochondrial adenosine diphosphate phosphorylation by longchain acyl coenzyme A esters // J. Biol. Chem. 1971. V. 246. N2. P.402-411.
- [46] Corps A.N., Porran T., Hesketh R.T., Metalfe J.C. Cis-incaturred fatty acids inhibit cap formation on lymphocytes by depleting cellular ATP // J. Boil. Chem. 1980. V.265. N22. P. 10566-10568.
- [47] Mitnocht S., Farbert J.L. Reversal of ischemic mitochondrial dysfunction // J. Biol. Chem. 1981. V.256. № 7. P.3199-3206.
- [48] Самарцев В.Н., Маркова О.В., Зелди И.П., Смирнов А.В. Участие АДФ/АТФ антипортера и аспартат/глутаматногоантипортера в разобщающем действии жирных кислот, лаурилсульфата и 2,4-динитрофенола в митохондриях печени. // Биохимия, 1999, Т.64, вып.8, С.1073-1084.
- [49] Самарцев В.Н., Белослудцев К.Н., Чезганова С.А., Зелди И.П. Влияние этанола на разобщение пальмитиновой кислотой окислительного фосфорилирования в митохондриях печени. // Биохимия, 2002, Т.67, вып.11, С.1502-1510.
- [50] Самарцев В.Н., Чезганова С.А. и др. Температурная зависимость дыхания митохондрий печени крыс при разобщении окислительного фосфорилирования жирными кислотами, влияние неорганического фосфата. // Биохимия, 2003, Т.68, вып.6, С.759-768.
- [51] Zamzami N., Susin S.A. et al. Bcl-2 inhibits the mitochondrial release of an apoptogenic protease // J. Exp. Med., 1996, V.183, P.1-12.

## THE CAUSES OF FORMATION BLACK ARCHES (LYMANTRIA MONACHA L.) BREEDING GROUNDS IN THE URALS

Marushchak V.N., Maksimov S.A., Epanchintseva O.V.®

Botanical Garden of Ural branch of Russian Academy of Science

Russia

### Abstract

The outbreaks of mass breeding of black arches are formed in the stands of forage species, where under the influence of weather conditions happens a disorder of the initial stages of the development of a new generation of absorbing (tender) roots. The generation of roots, initial development stages of which, were inhibited, grows weak or even don't grow. As a result in the feed breeds for 4 years arises the deficiency of absorbing roots. Black arches worms, which are feeding by needles of the host plant with the deficiency of filiform absorbing roots in a nonhumus soil horizon in the periphery parts of the root system, have improved survival rate. This is the cause

of the pest population growth. The stands of the bed rock with the deficiency of filiform absorbing roots in the periphery parts of the root systems of the trees become black arches breeding grounds.

**Key words:** pine, absorbing roots, black arches, periphery parts of root system, weather factors, deficiency of filiform absorbing roots, improved survival rate of black arches worm, outbreak of mass breeding.

#### Аннотация

Очаги массового размножения шелкопряда-монашенки образуются в тех насаждениях кормовых пород, где под действием погодных факторов происходит нарушение начальных стадий развития нового поколения сосущих (тонких) корней. Поколение корней, начальные стадии развития которого оказались ингибированными, вырастает слабым или даже не вырастает совсем. В результате у кормовой породы на 4 года возникает дефицит сосущих корней. Гусеницы монашенки, питающиеся хвоей растения-хозяина с недостатком нитевидных сосущих корней в безгумусовом горизонте почвы в периферических отделах корневой системы, имеют повышенную выживаемость. Это служит причиной роста численности вредителя. Насаждения корневой породы с дефицитом нитевидных сосущих корней в периферических частях корневых систем деревьев становятся очагами массового размножения монашенки.

**Ключевые слова:** сосна, сосущие корни, шелкопряд-монашенка, периферические части корневой системы, погодные факторы, дефицит нитевидных сосущих корней, повышенная выживаемость гусениц монашенки, вспышка массового размножения.

Причины вспышек массового размножения грызущих филлофагов остаются до сих пор загадкой для исследований [8]. Как мы уже отмечали, эта загадка включает в себя несколько составных частей [4]. Например, необходимо объяснить, под действием каких внешних факторов возникают очаги массового размножения, почему они всегда имеют четко очерченные границы и почему в разных циклах динамика численности конфигурация и расположение очагов никогда не повторяются [5].

Изучая динамику численности грызущих филлофагов Урала, мы обнаружили, что у каждого вида хвое-листогрызущих вредителей имеется свой механизм массовых размножений. Все перечисленные выше загадочные особенности динамики численности грызущих филлофагов связаны с тем, что механизмы их массовых размножений до недавнего времени не были известны. Ключевую роль при образовании очагов массового размножения хвое-листогрызущих насекомых играет следующее явление. Если начало развития нового поколения сосущих корней и начало массового распускания почек или роста побегов у кормовой породы совпадают по времени, а деревья в этот момент испытывают водный стресс, то развитие корней нарушается и в итоге данное поколение вырастает слабым или даже не вырастает совсем. Сосущими, поглощающими тонкими корнями называются корни, выполняющие у древесных растений основную работу по поглощению воды и минеральных веществ [1,9]. Считается, что сроки жизни тонких корней у древесных растений неизвестны [9]. По нашим наблюдениям, у всех древесных пород умеренных климатических зон Северного полушария сосущие корни живут 4 года [3]. И таким образом, дефицит того или иного типа сосущих корней образуется на 4 года. Личинки филлофага, питающиеся кормовым растением с недостатком характерного для очагов данного вредителя сосущих корней, имеют повышенную выживаемость, что служит причиной роста численности вредителя в насаждении. Насаждение кормовой породы с недостатком сосущих корней становятся очагом массового размножения.

На Урале одним из имеющих наибольшее практическое значение хвое-листогрызущих вредителей является шелкопряд-монашенка [4]. Монашенка дает вспышки массового размножения также практически по всей зарубежной Европе [10]. Мы проследили за изменениями активной части корневой системы сосен в насаждениях севернее г. Режа в



течение полного цикла динамики численности шелкопряда-монашенки, на примере корневых систем подроста [7]. Это было связано с тем, что в очагах монашенки, за которыми мы наблюдали в тот период, было сложно получить репрезентативные пробы корней взрослых деревьев [7]. Позднее мы изучали очаги массового размножения шелкопряда-монашенки в Курганской области. Здесь сосновые насаждения растут на песчаных почвах, возникших как намывы рек Тобола, Уя и др. На этих почвах, как правило, легко получить образцы интактных корней древесных растений.

В 2003-2007 гг. мы пронаблюдали за динамикой численности шелкопряда-монашенки на юге Курганской области около п. Прорыв. В очаге вредителя и после его затухания были взяты пробы интактных корней сосны. В настоящей статье приводятся полученные в 2003-2014 гг. в Курганской области данные.

#### **Материалы и методика работы**

Работа проводилась в 2002-2014 гг. на юге Курганской области в сосновом бору около п. Прорыв. Шелкопряда-монашенку на стволах деревьев во время массового лета в конце июля ежегодно учитывали работники местного лесничества под нашим руководством. С 2006 года мы получали образцы интактных корней сосны по ранее описанной методике [4]. К сожалению, из-за логистических трудностей мы не могли посещать сосновые насаждения около п. Прорыв каждый год.

#### **Результаты и их обсуждение**

По нашим наблюдениям, на Урале началу вспышек массового размножения монашенки благоприятствуют 4 типа погодных сценариев [4]:

1) жесткая зима и очень быстрый переход от холодной к жаркой погоде в конце апреля или начале мая;

2) очень влажная осень, сменяющаяся малоснежной или очень холодной зимой, что приводит к образованию долго не оттающего весной слоя почвы на глубине около 1 м, и быстрый переход к жаркой погоде в конце апреля или начале мая;

3) продолжительный период солнечной погоды с сильными ночными заморозками в апреле или первой половине мая и быстрый переход к жаркой погоде (при этом зима может быть мягкой);

4) влажный конец осени, выпадение толстого слоя снега в начале зимы с последующим периодом морозов, что приводит к образованию линз льда вокруг оснований стволов деревьев, и быстрый переход к жаркой погоде в конце апреля или начале мая (зима в целом также может быть мягкой).

В 2003 г. на самом юге Курганской области около п. Прорыв возник очаг массового размножения (рис. 1). Его образованию способствовал 4-й тип описанных выше погодных сценариев. В ноябре 2002 г. сначала стояла влажная погода, затем на юге области выпало много снега и в декабре начались морозы. Так как стволы деревьев хорошо проводят тепло, а снег является теплоизолятором, замерзание почвы в лесу при данном погодном сценарии начинается от стволов деревьев. При переходе жидкой воды в твердое состояние падает давление водяного пара в почвенных капиллярах, вследствие чего вода начинает перемещаться по капиллярам к основаниям стволов сосен. В результате за 2-3 недели вокруг оснований стволов образуются линзы насыщенной льдом почвы до 40 см глубиной и до 50 см радиусом, которые долго не оттаивают весной вследствие высокой теплоемкости льда.

Весной 2003 г. до 9 мая на юге Курганской области стояла прохладная погода, а 9-10 мая произошло резкое потепление до +26<sup>0</sup>С и 28<sup>0</sup>С, после чего снова наступало похолодание. Судя по накопленным нами данным, 9 мая 2003 г. верхний слой почвы в лесу мог прогреваться до +5-6<sup>0</sup>С, в то время как около стволов деревьев почва не должна была еще оттаять.

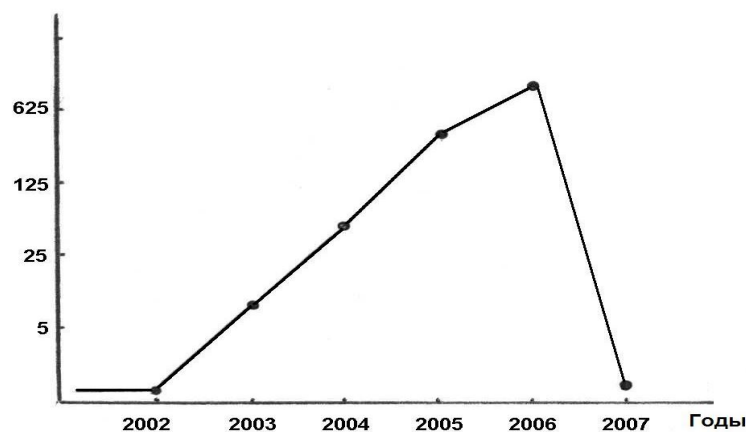
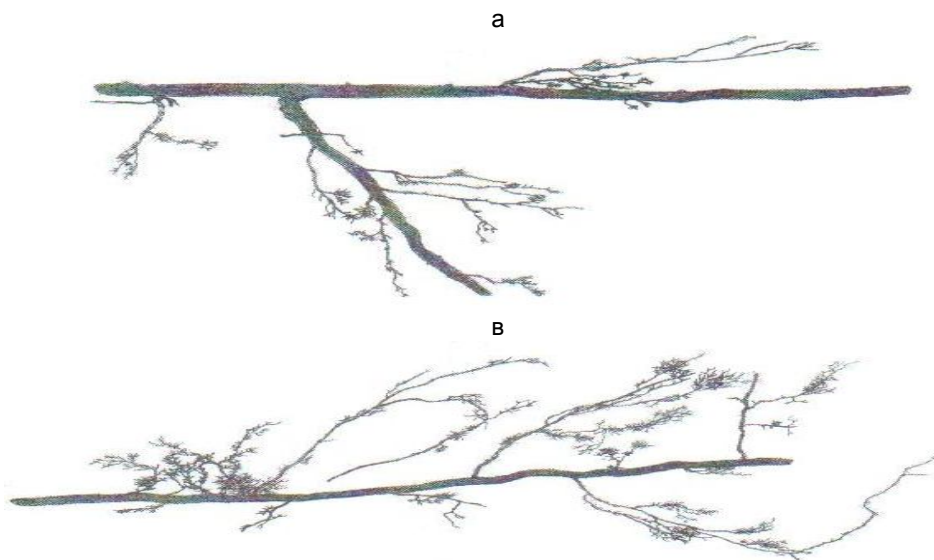


Рис. 1. Динамика численности шелкопряда-монашенки в сосновом насаждении около с. Прорыв на юге Курганской области в 2002-2007 гг. По оси ординат – число самок на 100 деревьев во время массового лета.

В соответствии с этим в сосновом насаждении около п. Прорыв в кв. 14 в 2003 г. возник недостаток нитевидных сосущих корней в дистальных отделах корневой системы сосен (рис. 2а), в то время как в проксимальных отделах их дефицита в 2003-2006 гг. не наблюдалось (рис. 2,б). По нашим данным, вспышки массового размножения сосновой совки (*Panolis flammea* Schiff.) связаны с дефицитом сосущих корней в приствольных кругах. В 2003-2006 гг. около п. Прорыв росла численность только шелкопряда-монашенки, а плотность популяции сосновой совки оставалась на межвспышечном уровне. Таким образом, очаг монашенки в 2003 г. возник на юге Курганской области 9 мая [4].



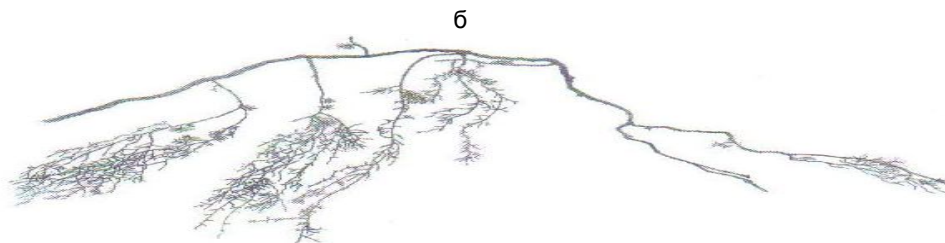


Рис. 2. Образцы корней сосны, взятые в 2006 г. около с. Прорыв на юге Курганской области в очаге монашенки на расстоянии 70 см от стволов (а), около стволов (в) и в неочаговом насаждении (б).

Существует не менее 8 методов, с помощью которых можно установить даты возникновения очагов массового размножения [4]. Подобным образом мы определили даты начала многих других вспышек численности монашенки на Урале. Оказалось, что средняя дата возникновения очагов массового размножения шелкопряда-монашенки на Урале – 1-2 мая [4].

В 2007 г. очаг монашенки, возникший в 2003 г. должен был исчезнуть. Весной 2007 г. у сосен начали отрастать сосущие корни (рис. 3а), которые в июне этого года выросли и последующем их количество сохранялось на постоянном уровне (рис. 3б). Соответственно численность монашенки все последующие годы до 2015г. была межвспышечной.

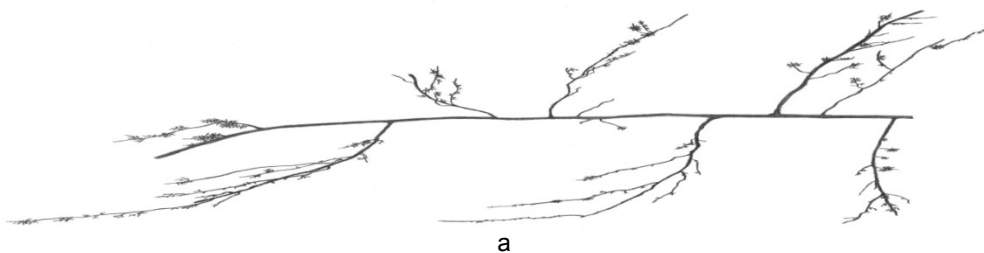


Рис. 3 Образцы корней сосны, взятые в кв. 14 Прорывнинского лесничества 23.05.2007г. (а) и 1.06.2014 г. (б). в том же самом месте, что и в 2006 г.

Подобные данные можно получить в очагах массового размножения всех 120 видов хвое-листогрызущих вредителей, описанных в руководстве А.И. Ильинского [2], а также и сотен других более узкоареальных видов, встречающихся в Евразии [7]. Поскольку для каждого вида филлофагов можно указать точную дату образования очага, можно указать точную дату и исчезновение данного очага массового размножения, что имеет большое практическое значение.

#### Литература

- [1] Колесников В.А. 1972. Методика изучения корневой системы древесных растений. М.: Лесн. пром-сть. 152с.
- [2] Ильинский А.И. 1965. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое-листогрызущих вредителей

в лесах СССР. М.: Лесн. пром-сть. 625с.

- [3] Максимов С.А., Марущак В.Н. 2009. Новый метод определения срока жизни сосущих корней у древесных пород. – Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения. Белгород. С. 252-259.
- [4] Максимов С.А., Марущак В.Н. 2012а. К вопросу о механизме массовых размножений шелкопряда-монашенки в Центральной России. – Бюлл. Московск. общ. испыт. Природы. Отд. Биол. Т. 117. вып. 6. С. 25-33.
- [5] Максимов С.А., Марущак В.Н. 2012б. Механизм массовых размножений непарного шелкопряда на Урале и в Западной Сибири. – Избр. Труды Междун. симпоз. по фундамент. и прикл. проблем науки. М.: РАН. С. 201-221.
- [6] Максимов С.А., Марущак В.Н. 2014. О влиянии сосущих корней сосны на выживаемость и плодовитость шелкопряда-монашенки. – Аграрный вестник Урала. №11(129). С. 43-46.
- [7] Максимов С.А., Марущак В.Н. 2015. О погодных факторах, вызывающих вспышки массового размножения грызущих филлофагов. – Современные концепции научных исследований. X Междун. науч. практ. конфер. М. №1(18). Ч. 2. С. 108-111.
- [8] Szujewski A. 1987. Ecology of forest insects. Warszawa. P. 162-218.
- [9] Thomas P. 2003. Trees: their natural history. Cambridge: University Press. P. 78-87.
- [10] Uhlikova H., Nakladal O., Jakubcova P., Turcani M., 2011. Outbreaks of the nun moth (*Lymantria monacha*) – Sumarski list. CXXXV. № 9-10. P. 477-486.

## ≡GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES≡

### GEOLOGICAL PREREQUISITES OF PREDICTION OF OIL-AND-GAS POTENTIAL AND PRACTICE OF DEEP DEVELOPMENT IN SOME REGIONS OF RUSSIA AND ABROAD

Daukaev A.A.®

Academy of Sciences of the Chechen Republic  
Complex Research Institute named after Kh.I. Ibragimov of Russian Academy of Sciences

Chechen State University

Russia

#### Abstract

This article analyzes the problem of deep hydrocarbon potential. It's provided the information about oil-and-gas potential of deep horizons, as well as the preconditions of its prediction in various regions of the world, including Tersko-Sunzhenskiy district.

**Key words:** oil and gas, great depths, anomalously high formation pressure, deep horizons.

#### Аннотация

В статье анализируется проблема нефтегазоносности больших глубин. Приведены сведения о нефтегазоносности глубокозалегающих горизонтов, а также предпосылки ее прогнозирования в различных регионах мира, в том числе Терско-Сунженском районе.

**Ключевые слова:** нефть и газ, большие глубины, АВПД, глубокозалегающие горизонты.

Важнейшей проблемой, ставшей перед мировым сообществом в XX в. явилась проблема освоения и потребления энергоресурсов. Доля нефти и газа в энергетическом балансе с начала XX в. до 1980 г. выросла с 3% до 75 %, и сегодня УВ –сырье занимает главное место в структуре топливно-энергетических ресурсов[ 12 ]. Нефть известна человеку с древнейших времен. Долгое время объектами поисков и добычи нефти являлись места ее выхода на поверхность Земли. Она добывалась ямными, копаночными, колодезными и др. способами и использовалась для различных целей – освещения, лечения и т.д. С начала промышленного периода добычи (с сер. 19 в.) объектами разведки и добычи становятся стратиграфические горизонты, залегающие на небольших глубинах, сложенные обычно терригенными породами. Еще в то время шли дискуссии о первичности или вторичности нефти в нефтенасыщенных пластах. Одни исследователи утверждали, что нефть образовалась в тех же пластах в каких мы ее находим (К.П. Калицкий ); другие поддерживали мнения о вторичности нефти, т.е. предполагали ее миграции из более глубоких горизонтов.

Сторонником вторичности образования нефти был и Д.И. Менделеев. В одной из своих научных работ, посвященной нефти, он писал: «Мне стало очевидным, что нефть образовалась в пластах более глубоких, чем самые древние слоистые образования...» [1, с.261]. Там же он отмечает свое впечатление, сложившее после посещения Северного Кавказа и обзора нефтяных источников, в том числе расположенных на территории Чеченской Республики: «Можно сказать, что Кавказские месторождения нефти своим общим положением явно оправдывают новую гипотезу о нефти, потому что они расположены как раз вдоль хребта, параллельно ему, и в том самом месте, где можно предполагать трещины, идущие глубоко и образовавшиеся при подъеме Главного хребта» [1, с. 263]. Еще одним обстоятельством, убедившим Д.И. Менделеева в правдивости своих взглядов он считал то, что Г.В. Абих присоединился к ним. Об этом он отмечал в своей работе: « Известный геолог Г.Абих, двадцать лет проводивший на Кавказе и публиковавший много важных геологических сведений по отношению к этой стране, исследовавший особенно тщательно так называемые грязные вулканы, соседние с нефтяными источниками, и много писавший о Кавказских нефтяных месторождениях, не только просто принял мою гипотезу, но и счел необходимым сообщить немецкий перевод моей статьи Венскому геологическому институту в его отчете 1879 г.[1, с. 262]. С начала XX в. во многих нефтегазоносных регионах мира постепенно стали осваивать все более глубокие горизонты. Со второй половины XX века остро встала проблема нефтегазоносности больших глубин, что было связано с истощением верхних нефтенасыщенных пластов и кризисной ситуацией с подготовкой новых запасов нефти и газа. Необходимость стабилизации падающей добычи нефти обусловила вовлечение в сферу освоения глубокозалегающих стратиграфических горизонтов (более 4,5 км). Данная проблема особенно актуальна в настоящее время для регионов с длительной историей нефтегазодобычи, с высокой степенью выработанности разведанных запасов. Для этих регионов с развитой инфраструктурой глубокопогруженные горизонты могут служить важнейшими источниками приращения ресурсной базы УВ-сырья. Поиски, разведка и разработка локальных скоплений УВ на больших глубинах проблематичны. Постановка дорогостоящих буровых работ может быть осуществлена только после тщательного изучения геологического строения и установления надежных предпосылок для формирования залежей нефти и газа и на наиболее перспективных площадях.

В последние десятилетия разработаны ряд новых гипотез формирования скоплений нефти и газа в недрах Земли. Согласно одной из них, а именно, концепции полигенного нафтидогенеза, развиваемой исследователями из Института проблем нефти (г.Москва) [2], формирование месторождений УВ происходит за счет двух потоков УВ: традиционного и глубинного. К первой группе, связанной с традиционным потоком, относятся комплексы осадочных бассейнов, залегающие на глубинах 5-8 км. Методы исследований и критерии поисков залежей УВ здесь практически не будут отличаться от тех, что применялись до них. А изучение механизмов формирования скоплений УВ за счет глубинного потока (флюиды, образовавшиеся вне осадочных отложений), по мнению разработчика упомянутой концепции, представляет на сегодняшний день только научный интерес и в практическом отношении в ближайшем будущем они не могут быть реальными объектами разведки и добычи. Участие глубинных флюидов в нефтегазообразовании базируется на результатах исследований закономерностей размещения скоплений УВ, в частности на установленной неравномерности их распределения в пространстве, на возможностях синтеза и сохранности УВ на больших глубинах и т.д. Неравномерность распределения нефти и газа отмечается в характере сосредоточения запасов нефти и газа в пределах как локальных, так и региональных скоплений УВ. В настоящее время в мире открыто более 30 тысяч нефтяных и примерно 16 тысяч газовых месторождений. Почти 90 % запасов нефти в мире (без учета стран СНГ ) сосредоточены в 70 месторождениях, и около 70 % запасов газа – в 24 месторождениях. Если взять отдельный регион, в частности территорию Чеченской Республики, то и здесь отмечается такая же закономерность в распределении запасов нефти в пространстве. Начальные запасы нефти только одного Старогрозненского месторождения составляют почти 30 % от общих запасов УВ региона [12,13].

Формирование скоплений нефти и газа в недрах Земли происходит при определенных взаимосвязанных термобарических, гидрогеологических, лито-фациальных и других условиях. Так, значительные колебания пластовых температур и давлений может привести к существенному изменению свойств и состава горных пород и насыщающих их флюидов. Как известно, температура пласта повышается по мере увеличения глубины его залегания. Вместе с тем интенсивность ее увеличения, определяемая геотермическим градиентом, совершенно разная в зависимости от геологического разреза. Величина геотермического градиента изменяется в широких пределах: от долей единиц до 6-7 градусов по Цельсию на 100 м. Наибольшие значения данного параметра соответствуют геологическому разрезу, сложенному соленосными отложениями, наименьшие – глинистой части разреза. Промежуточные значения характерны карбонатным комплексам пород. Согласно классификации осадочных бассейнов по величине геотермического градиента С.П. Максимов и Т.М. Поджеской [3] они делятся на три группы: с градиентами 1,8-2,4 °C/100; до 3 °C/100; и 3-3,6 °C/100. Крупные скопления УВ обычно приурочены к районам с низкими градиентами. Газоносность на больших глубинах связана с процессами деструкции жидких УВ. Последним в какой-то степени препятствуют аномально высокие пластовые давления (АВПД), способствуя «увеличению нижнего предела существования нефти» [4, с.60]. АВПД широко распространены в районах современной активности тектонических движений. Степенью тектонической активности региона обуславливается характер дислоцированности локальных структур, интенсивность их развития. Последняя же представляет собой отношение амплитуды структуры к ее площади. На основе анализа фактических геолого-геофизических и промысловых материалов по нефтяным залежам, приуроченным к высокоамплитудным антиклинальным складкам Терско-Каспийского прогиба была установлена корреляционная связь между аномальностью пластового давления и интенсивностью складкообразования. Коэффициент корреляции составил 0,81 [5, с.52]. Что касается гидрогеологических условий, то в условиях высоких температур и давлений на больших глубинах пластовая вода играет роль растворителя УВ [6, с.8]. Жесткие термобарические условия на больших глубинах существенно влияют и на коллекторские свойства пород (снижается емкость пород). Вместе с тем, как отмечают многие исследователи, в тектонически активных регионах на больших глубинах могут происходить процессы разуплотнения пород, с возникновением микротрещин, что способствует повышению емкостно-фильтрационных свойств пород. Увеличению их могли способствовать также процессы выветривания при перерывах в осадконакоплении в отдельные этапы геологического развития региона. На образование и размещение скоплений нефти и газа влияет также мощность осадочного чехла.

В мире известно целый ряд глубоких бассейнов с толщиной осадочного чехла до 15-25 км. К одним из самых глубоких относятся впадины Галф-Коста, Южно-Каспийская и др. Значительными толщинами осадочного чехла характеризуется и Терско-Каспийский прогиб на Северном Кавказе, где мощность в синклинальных зонах достигает 11-12 км. В настоящее время локальные скопления нефти и газа в глубоководных зонах установлены во многих нефтегазоносных регионах мира. Краткие сведения по некоторым из них приведены ниже.

**Регионы США.** Северная Америка занимает первое место по объемам глубокого и сверхглубокого бурения на нефть и газ. Еще до 1980 года здесь было пробурено более 7000 скважин на глубины свыше 4500 м в районах впадин Анадарко, Делавер и Вал-верде. Самые глубокие скважины в США пробурены во впадинах Анадарко и Делавер: скв. Берта-Роджерс-1 с глубиной 9588 м и Университи с глубиной 8687 м [7, с.24]. В первой скважине были зафиксированы лишь слабые газопроявления, а во второй получен небольшой газовый приток. В другой скважине 1 – Теллей в штате Техас, тоже во впадине Делавер, из кайнозойских отложений с глубины 7279 м получили притоки нефти и газа. В штате Оклахома в скв. 5 – Румберка из ордовикских отложений с глубины 7155 была получена нефть. На месторождении Лэйк-Вашингтон в скв. Ричардсон энд Бэсс-хамбл при опробовании интервала 6536-6543 м миоценовых отложений были получены притоки нефти

с дебитом 26, 7 т/сут и газа с дебитом 6,9 тыс.м<sup>3</sup>/сут [8,с. 84]. В Южной Луизиане в 1976 году было открыто газовое месторождение Фалз Ривер, где продуктивными являлись песчаники верхнего мела, залегающие на глубине 6035 м [8, с. 85]

**Регионы России . Предкарпатская нефтегазоносная область.** Здесь пробурено около 120 скв. на глубины более 4,5 км. Из них продуктивными оказались 19 и в 20 скважинах получены непромышленные притоки нефти и газа [6, с. 20]. Открыты 2 месторождения и 3 залежи нефти и газа. Открытая пористость продуктивных неоген-палеогеновых и меловых отложений не превышает 20%. Обильные нефтегазопроявления по всему разрезу на отдельных площадях, низкая прогретость недр (температура на глубине 6 км составляет всего 130° С) и др. параметры позволяют прогнозировать здесь открытия новых залежей УВ. В пределах Складчатых Карпат перспективны отложения мела и палеогена, характеризующиеся благоприятными емкостными свойствами по всему вскрытому разрезу до глубины 7,5 км. Открытая пористость пород на глубине более 7 км составляет 13-15%. При опробовании интервала разреза на таких глубинах был получен непромышленный приток газа. Здесь пробурены 10 скважин глубиной более 4,5 км. В Закарпатском прогибе перспективны глубокопогруженных зон связывают с породами складчатого фундамента докембрийского возраста. *Восточная часть Русской плиты (район Татарстана).* В пределах Южно-Татарского свода, Мелекесской впадины и Северо-Татарского свода в 1970-80 гг. осуществлялось глубокое бурение, вскрывшее докембрийский фундамент на значительную глубину [9, с.55].

По результатам изучения кристаллического фундамента в пределах Татарстана выявлены многочисленные зоны с благоприятными емкостно-фильтрационными свойствами, обусловленными процессами разуплотнения и трещинообразования. Эти зоны характеризуются различной степенью флюидонасыщения [10]. В работе [6] проведен комплексный анализ геологического материала по результатам бурения скважин на глубины более 4,5 км по целому ряду нефтегазоносных регионов: Апшерон, Предкарпатье, Прикаспий, Северный Кавказ и др. На основе сравнительного анализа к одному из наиболее перспективных в отношении возможностей открытия новых залежей нефти и газа на больших глубинах отнесен Терско-Сунженский район. Этот же район является одним из наиболее освоенных глубоким бурением. Степень изученности бурением составляет более 50 м/км<sup>2</sup>. К настоящему времени здесь пробурено более 200 скважин на глубины свыше 4,5 км из которых продуктивными оказались более 30. Открыто более 15 залежей нефти.

Перспективы этого района в основном связаны с глубокозалегающими меловыми, верхнеюрскими, возможно и пермо-триасовыми отложениями [11].

Таким образом, теоретические предпосылки и результаты геологоразведочных работ в разных регионах мира свидетельствуют о значительных перспективах глубокопогруженных зон целого ряда осадочных бассейнов мира и подтверждают необходимость целенаправленных исследований с целью планомерного изучения геологического строения, определения УВ потенциала и долгосрочного планирования геологоразведочных работ и добычи нефти из глубокопогруженных зон. В первую очередь представляется целесообразным проведение единичных сверхглубоких скважин в наиболее перспективных для освоения больших глубин нефтегазоносных регионов мира. Анализ накопленного фактического материала по освоению больших глубин показывает высокую эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ в районах характеризующихся геодинамической активностью. Прогнозирование и поиски скопления нефти и газа на больших глубинах необходимо осуществлять на основе комплекса геологических, геодинамических и других критериев.

#### Литература

- [1] Менделеев Д.И. Где строить нефтяные заводы // Приложение к журналу Русского физико-химического общества. СПб., 1881
- [2] Новые подходы к решению проблемы роста ресурсной базы УВ-сырья / Н.Е. Варшавская, Ю.А.Волож, А.Н. Дмитриевский, Ю.Г. Леонов и др. // Геология нефти и газа, № 2. 2011. С.2-13.
- [3] Максимов С.П., Лоджевская Т.М. Состояние изученности условий формирования и закономерностей



- размещения залежей нефти и газа на больших глубинах // Особенности формирования залежей нефти и газа в глубокозалегающих пластах. М.: Наука, 1980. С. 29-44.
- [4] Свиницкий С.Б. Природа зон АВГД в глубокопогруженных отложениях нефтегазоносных бассейнов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, № 4, 2007. С. 58-64.
- [5] Даукаев А.А. О связи аномально высоких пластовых давлений с характером развития антиклинальных структур Терско-Сунженской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. № 2. 2012. С. 51-52.
- [6] Перспективы нефтегазоносности больших глубин / О.А. Черников, М.В. Макаренко, В.А. Ханин и др. М.: Наука, 1985. 96 с.
- [7] Гулиев И.С., Керимов В.Ю. Сверхглубокие углеводородные системы и технологии их прогноза // Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, № 1. 2012. С. 24-32.
- [8] Грдзелов Л.И., Арутюнова Н.М. Основные результаты бурения на глубины свыше 4570 м на нефть и газ в США // Нефтегазоносность глубокопогруженных горизонтов. Тр. ИГиРГИ. Вып. 18. М., 1978. С. 76-89.
- [9] Трофимов В.А. Глубинные сейсмические исследования МОГТ как инструмент оценки перспектив нефтегазоносности и поисков крупных скоплений углеводородов // Геология нефти и газа, №4. 2008. С. 55-62.
- [10] Современные движения земной коры и механизм возобновления запасов углеводородов/ А.Н. Дмитриевский, И.Е. Баланюк и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, № 5. 2007. С. 9-19.
- [11] Геология и перспективы нефтегазоносности Чечни и Ингушетии / И.А. Керимов, З.Г. Борисенко, А.А. Даукаев и др. // Грозный: Изд-во АН ЧР, 2010. 298 с.
- [12] Гаврилов В.П. Черное золото планеты. М.: Недра, 1990. 160 с.
- [13] Даукаев А.А. Неравномерность распределения УВ скоплений и условия их формирования в недрах Земли на примере Терско-Сунженской нефтегазоносной области // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. № 3(17), 2009. С. 145-149.

## **THE PURPOSES AND MAIN STAGES OF ARRANGEMENT AND APPLICATION OF QMS**

**Aslanov Z.Yu., Dadashova K.S., Abdullayeva S.M. ©**

Azerbaijan State University of Economics

Azerbaijan

### **Abstract**

In modern conditions, quality management is accepted as a system of criteria that generic quality management systems of contemporary industry enterprises are set, implemented, developed and improved through these criteria. The core of the quality management systems is to manufacture the competitive products that meet certain set requirements and demands of consumers.

Highly effective generic quality system of the enterprise has to be set on the basis of quality management. Generic management of the enterprise has to contain all forms of management (finance, source, project etc.). In this case, priority has to be given to QMS.

**Key words:** quality, management, rivalry, customer, finance, reserve, priority.

In modern conditions, quality management is accepted as a system of criteria, that generic quality management systems of contemporary industry enterprises are set, implemented, developed and improved through these criteria. The core of the quality management systems is to manufacture the competitive products that meet certain set requirements and demands of consumers.

Highly effective generic quality system of the enterprise have to be set on the basis of quality management. Generic management of the enterprise has to contain all forms of management (finance, source, project etc.). In this case, priority has to be given to QMS.

Quality management system – is the set of organizational structure, methods, processes and resources in order to carry out general guidance to quality.

Quality management system[1,2,3]:

- Must have sufficient documental information to reach put goals;
- Must cover a big circle of issues concerning to provide the demands of the firm related to production and out of production, as well as the relationships with suppliers and consumers.
- must involve all issues and processes that may influence the quality of production.

QMS is a medium of getting certain results in the market. In the modern conditions rivals have great opportunities for discovering new leader products in the sales and bring the quality of their products in that high level. The company will take advantage since it offers reasonable quality goods with lower prices. The change for getting this kind of result depends on effectiveness of QMS.

QMS has an effect in and out of production process.

*Out of production effect of QMS:*

- trust of consumers on the enterprise;
- Improvement the reputation;
- High extent reliance of financial companies;
- Realisation of consumer requirements in all processes with taking into account legislative frameworks and corresponding norms.

*Production related effect of QMS:*

- arranging reliable production, management, information structures and communication processes;
- setting up production-related mechanisms for coordination and administration of enterprise functions;
- saving of expenditures to prevent or remove arisen defective goods;
- optimizing processes based on continuous analysis of QMS functions;
- stopping existing “nou-xau” even in planned events (for example., change of staff);
- setting up effective systems for reliably correction and removing made errors.

Processing of QMS, its application and certification according to the requirements of ISO 9001-2001 gives following superiorities to the firm[3,4]:

- improvement of the firm management;
- transformation of quality concept into management philosophy;
- effective selection of staff and profogate more considered attitude of quality delivery among the staff;
- increase of labor productivity by the decrease of indirect production costs;
- increase the pace of the application of improvement actions ( for example, product, manufacturing technologies);
- supplying quality and safety of QMS;
- maintaining current consumers and gaining the trust of new ones;
- entry to foreign markets;
- reduce of expenditures and as a result reduction in the prices of whole and individual sales;
- increase of sales volume, subsequently revenue;
- advancement of firm esteem;
- Decrease of risks in enterpreneurships;
- decrease the amount of reclamations, obtaining the marketing advantages, increase of firm's market share.

Certificate of compliance on QMS guaratees that the firm has good facility, and is capable of manufacturing quality products. Possession of certificate brings superiority against rivals and when it is used for special advertisement purposes it may turn into a significant marketing tool.

General reuirements for QMS is given in ISO 9001-2015. According to the requirements of the standard, firm has to arrange, formalize, apply and keep in running status, and continiously improve the effectiveness of QMS. Furthermore, the firm has to fulfill the actions below[4,5]:

- To find out all requested processes for QMS and apply them in organization;
- To define the order and interaction of these processes;
- To define all necessary methods and criterions to provide effectiveness while implementing and managing these processes;
- To provide information and reserves for the stuff of the organization to maintain and monitor these processes;
- To materialize monitoring, measuring and analysis of the processes for QMS;
- To take all necessary measures to obtain planned results and to improve processes constantly.

QMS has to be worked out due to main forthcoming missions and objectives of

organizations.

There are four stages of applying and implementing of QMS in organizations. The algorithm creation of QMS is given in picture 1.

*In the first stage*, senior managers of organizations appoint missions, give directions to realize these missions and create an organizational basis for working out and implementing QMS.

While deciding missions it is important to find out requirements of potential consumers of product, situation in the marketplace and analyze them, and evaluate rivals, as well to define applying strategies of system of quality management.

The missions to create QMS are followings[6,7]:

- To provide quality and safety of product;
- To get higher efficiency and profitability;
- To provide stability and reliability of production and get satisfaction of consumers;
- To maintain and improve market share of organization;
- To improve the interaction of employees and cooperative culture;
- To decrease expenses and increase responsibility of all employees of organization in terms of quality;

- To improve organizational structure of organization and management of documents;

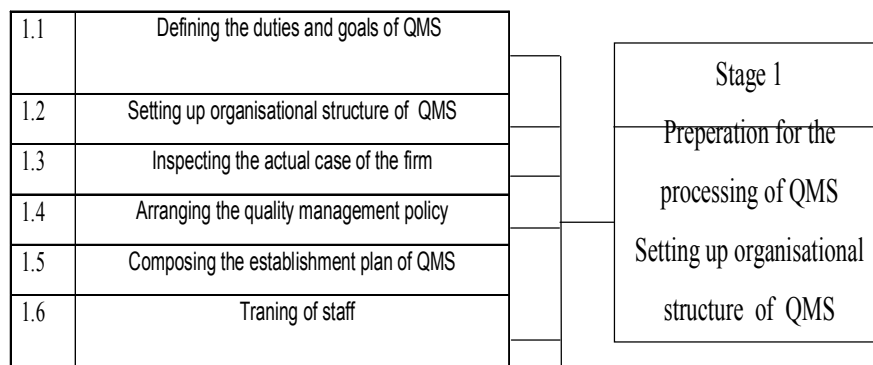
Quality representative is commanded to be appointed after making decisions to create QMS by administrations of organization. Quality based on organizational structure of organization has to provide to conducting following matters:

- Analyzing missions and objectives of quality;
- Analyzing requirements and norms of standard of ISO 9001-2015 about QMS created organization;

- Collecting information about quality and dividing them into internal and external parts;
- Classification of documents of organization;
- Distributing responsibility and authorities among sections and services of organization according to elements of QMS;

After forming the organizational structure of QMS, methodical materials of organization is worked out and comparative analysis of QMS is taken which covers examination of documents to define whether it is appropriate for the requirements of QMS.

And then the actual situation of production is analyzed, “weak points” are defined and their leverage towards stability of quality of process and products are evaluated [7,8].



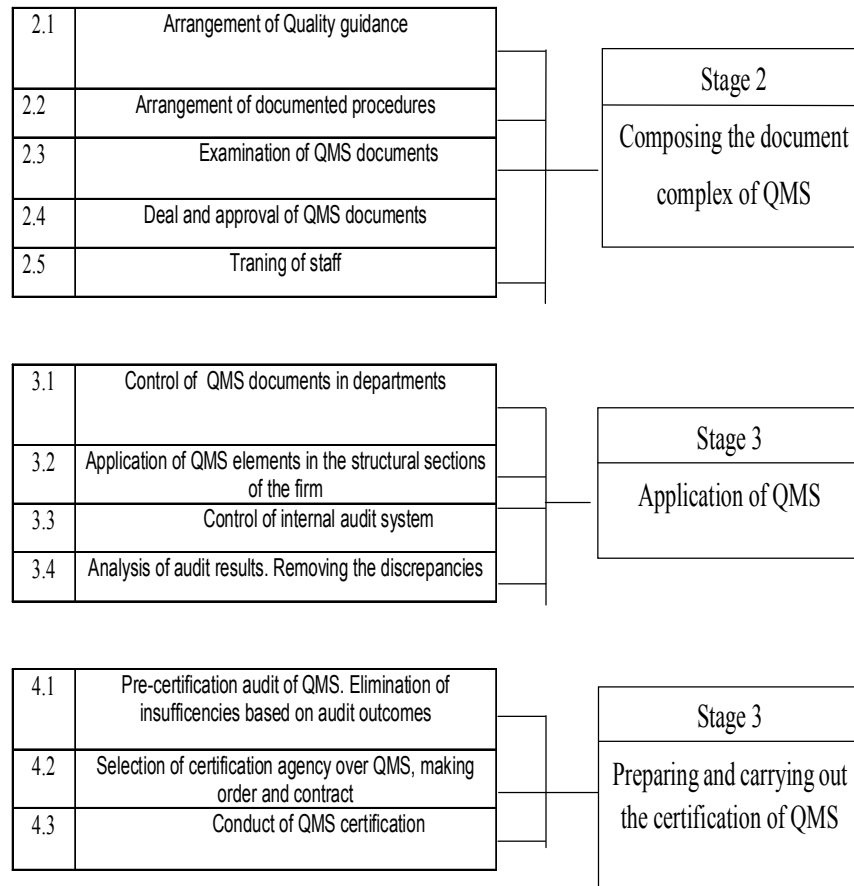


Illustration 1. QMS establishment alqorithm of a firm

Following actions have to be taken in order to learn the production conditions[8,9]:

- Handling the methodical materials;
- Analysing and evaluating the production elements on the technical preperation line of a commodity;

•Evaluating and analysing the comformity of actual results with goals in quality field and quality requirements of product in the all the stages of life cycle of product.

Establishment plan of QMS is prepared based on the results of complex analyse of documents and firm's copmlex inspection. Higher executives work out the quality policy of organisation, introduce this policy to staff and provide the training of the personnel based on arranged teaching programs.

In the *second stage* of arrangement of QMS complex of documents are composed and applied. In this frame followings have to be accomplished:

- Arranging the main document of QMS – Quality Guidance project;
- Determining the initial requirements to the documents of QMS;
- Arranging the documented procesures or firm standards based on the approved plan;
- Working out runing procedures of QMS;
- Conducting the expertise of the complex documents of QMS;

- Arranging and completing, dealing and approving the QMS standards.

In the framework of this stage also trainings of staff are held.

The responsibility of *third stage* is the application of documents complex, providing the analyse of QMS operations both in departments and entire firm, arrangement of internal audit system.

Followings are considered in this stage:

•Holding the trainings over the application issues of QMS documents to production process;

- Examination of QMS in production;

•Determination of the application rules and duration of QMS elements to the structural parts of a firm;

- Application of Quality Management System;

- Establishment of expert - auditor group;

- Training of experts over internal audit of;

- Conducting QMS audit;

- Analysing QMS and results of audit in whole of the enterprise;

- Eliminating incompatibilities, revealed through the auditing.

Works are implemented related to preparation of QMS for certification and certification process itself. Stages are as follows[8,9,10]:

•Controlling the compliance of QMS of a firm with ISO 900-2015 standard over the elements;

- Conducting internal audit before the certification of QMS;

•Evaluating internal audit results and putting forward recommendations for the complementation of separate elements of set QMS;

- Selecting certification agency;

- Making decision on the duration of certification process and ordering for this;

- Making contract for the certification of QMS;

- Training of the staff to work with external auditors;

- Introducing the QMS to certification process;

- Conducting the certification of QMS.

In order to reach the set goals in the field of quality management, in the Republic, it is important to use systematic approach in quality delivery and its development. Followings are recommended to get this:

1. Goal and duties in the branch of advancement, delivery and improvement of quality always to be in the basis of economic policy of every firm, company etc.;

2. The main aim of a firm, company, etc. has to be providing the demand and inquiries of consumers, reaching the expected results with minimum costs and in a given time frame delivering (serving) the good to customer;

3. The criterion of defined goals in quality branch has to be supply of consumer claims;

4. High quality equipments have to be used in order to manufacture high quality goods or provide high quality service;

5. All employees have to work creatively and honestly in the field of improvement and boost of quality, continuously.

In order to generalize ideas above, arrangement of quality management system in industry enterprises is sophisticated, complex problem, solving of this problem serves for competitive production in enterprise (firm, company), and this, leads to define the market segment of the overall product, which has very significant role in market relations.

To conclude all, mentioned above, the quality and competitiveness of the product is one of the most important and prior directions of the economic growth. Integration to world economy and gaining new market segments, is exactly related with quality and competitiveness.

#### References

- [1] Aslanov Z.Y. Arrangement of Quality Management Methods of Machine-building Product on the basis of

- Systematic Approach.- Baku: 2016
- [2] Aslanov Z.Y. Methods for Quality Management of Machine-building Product.- Baku: 2013
- [3] Farzana N.H., Bayramov V.A., Hacıyev R.G., Karimov M.I. Quality Systems: Textbook . – Baku: «Zaman 3» typography, 2012
- [4] Ponomaryov S.V., Mishenko S.V., Belobragin V.Y. Quality Management of Product. Textbook.- ( translation from Russian ). Baku: «Economic University» publishing, 2008
- [5] Mammadov N.R., Alakbarov E.B., Aslanov Z.Y., Iskandarzada E.B., Asadov A.M., Mammadov B.M., Seydaliyev I.M. Qualimetry and Quality Management: Textbook for high schools. With redaction of doctor of technology science, professor N.R. Mammadov. — Baku: «Elm», 2007
- [6] Bakirov A.S. ISO9000 /ISO14000 /OHSAS18001. International Management Standards. - Baku: «Adiloglu» publishing, 2006.
- [7] Imanov A.S. Quality Management: Textbook.- «Economic University» publishing, 2007.
- [8] Efendiyev E.M. Qualimetry and Quality Management of Products: Textbook. - Baku: «Takhcil» publishing, 2004
- [9] Turker Bash. ISO 9000:2000 Quality Management System. - Istanbul: «Beyoglu», 2004.
- [10] Guliyev T.A. Principles of Management: Textbook. - Baku: «Nagil evi» publishing, 2001

## DETERMINATION OF SIMILARITY CRITERIA FOR THE CREATION OF NEW CONSTRUCTIONS OF ACOUSTIC MAGNETIC DEVICES DESIGNED FOR USE IN HYDROPONIC SYSTEMS

Korzhakov A.V.<sup>1</sup>, Korzhakov V.E.<sup>2</sup>, Korzhakova S.A.<sup>3©</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>2</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>3</sup> Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor

<sup>1,2,3</sup> Adyghe State University

Russia

### Abstract

The article describes the conditions in which the work of acoustic magnetic device, designed for nonchemical treatment of hydroponic solution, takes place. The criteria, establishing the initial state of the chains, containing mutual inductance, are analyzed. The paper establishes the criteria relating the physical parameters of the environment with the output parameters of the device. The similarity of conditions of heat transfer on the surface of the device is provided, and the relation of the scale of temperature and power lost when heating the ferrite and winding machine is determined. The criterion of the heat transfer process is defined. The criterion of the conditions at the boundaries of the system and cavitating liquid is determined. In accordance with the task on the basis of the third theorem of similarity, the group of criteria that provides the similarity of the model to the proposed original by all existing indicators is selected.

**Key words:** acousto-magnetic device, similarity criterion, physical parameters, geometric parameters, heat transfer process, thermal regime.

### Аннотация

В статье рассмотрены условия, в которых протекает работа акусто-магнитного аппарата, предназначенного для безреагентной обработки гидропонного раствора. Рассмотрены критерии, устанавливающие начальное состояние цепей, содержащих взаимные

---

© Korzhakov A.V., Korzhakov V.E., Korzhakova S.A., 2016

индуктивности. В работе установлены критерии, связывающие физические параметры среды с выходными параметрами аппарата. Обеспечено подобие условий теплоотдачи на поверхности аппарата, и установлена связь масштаба температуры и мощности, теряемой при нагревании феррита и обмоток аппарата. Установлен критерий процесса теплоотдачи. Установлен критерий условий на границах системы и кавитирующей жидкости. В соответствии с поставленной задачей на основе третьей теоремы подобия, выбрана группа критериев, которая обеспечивает подобие модели предлагаемому оригиналу по всем существующим показателям.

**Ключевые слова:** акусто-магнитный аппарат, критерий подобия, физические параметры, геометрические параметры, процесс теплоотдачи, тепловой режим.

#### **Актуальность исследования.**

Условия, в которых протекает работа акусто-магнитного аппарата, являются сложными по количеству взаимосвязей и по характеру. Решать задачи в таких условиях аналитическим путём затруднительно из-за большого количества переменных и сложности некоторых зависимостей. Сравнение явления в модели и оригинале с результатом анализа, позволяет уточнить условия моделирования. Методами моделирования, основанными на теории подобия можно найти критерии подобия для процессов, протекающих в оригинале, и выделить из их числа определяющие критерии. Критерии, содержащие искомые параметры процесса, являются следствием подобия и должны рассматриваться как функции определяющих критериев. Определяющие критерии должны состояться из заданных параметров элементов системы и независимых параметров процесса.

#### **Постановка и решение задачи.**

Анализ измеряемых величин связан с установлением вида функциональной зависимости между переменными, характеризующими явление. Вид этих функциональных зависимостей устанавливается при обобщении экспериментальных данных. Таким образом, теория дает возможность ответить на следующие важные вопросы, возникающие при планировании эксперимента, обработке опытных данных и использовании эмпирических результатов: какие величины надо измерять в опыте; как обрабатывать результаты опыта; в каких пределах можно пользоваться полученной эмпирической зависимостью. Установить и создать подобие явлений возможно при помощи третьей теоремы подобия. Согласно этой теореме необходимым и достаточным условием для создания подобия является соответствие сходственных параметров, входящих в условия однозначности, и равенство определяющих критериев подобия. Условия однозначности определяют индивидуальные особенности процесса, выделяя из многообразия процессов данного класса – конкретный. К ним относятся факторы и условия, не зависящие от механизма самого явления: геометрические свойства системы, в которой протекает процесс; физические параметры среды и тел, образующих систему; начальное состояние системы; условия на границах системы и кавитирующей жидкости; взаимодействие объекта и внешней среды.

Для того чтобы установить и создать критериальные зависимости необходимо изучить явление акусто-магнитного поля, пользуясь рядом критериев установленных согласно условию однозначности:  $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4, \dots, \pi_n$ . В проводимых опытах были измерены величины, которые содержатся в критериях подобия изучаемого явления, а результаты исследования представлены в виде критериальных зависимостей.

Протекание процессов в акусто-магнитном поле характеризуется следующими критериями подобия:

- обобщенные критерии геометрических параметров разных типов и конструкций акусто-магнитного аппарата;
- критерии, связывающие физические параметры, внешней среды и акусто-магнитного аппарата;
- критерий, устанавливающий отношение температуры окружающей среды к



тепловому режиму работы аппарата;

– критерии, устанавливающие начальное состояние цепи, содержащей взаимные индуктивности;

– критерий, устанавливающий условия на границах системы и кавитирующей жидкости.

**Рассмотрение критериев устанавливающих начальное состояние цепи, содержащей взаимные индуктивности.** Рассмотрим цепь, состоящую из четырёх контуров: первый из них имеет параметры  $R_1, L_1, I_1$  и включается на импульсное напряжение  $U_1$ , второй контур  $R_2, L_2, I_2$ , включается на импульсное напряжение  $U_2$ , третий контур  $R_3, L_3, I_3$  включается на импульсное напряжение  $U_3$  и четвертый - короткозамкнутый контур, характеризующийся параметрами  $R_4, L_4, I_4$ . В целом схема является системой, состоящей из четырех подсистем (контуров 1,2,3,4).

Если ввести переменные типа boolean для состояний выключателей (SA1, SA2, SA3 принимают значение 0 или 1), то алгоритм последовательности включения выключателей SA1 и SA2 и SA3 можно представить в виде:  $\frac{1}{6}T: SA1=1, SA2=0, SA3=1$ ;  $\frac{2}{6}T: SA1=1, SA2=0, SA3=0$ ;  $\frac{3}{6}T: SA1=1, SA2=1, SA3=0$ ;  $\frac{4}{6}T: SA1=0, SA2=1, SA3=0$ ;  $\frac{5}{6}T: SA1=0, SA2=1, SA3=1$ ;  $T: SA1=0, SA2=0, SA3=1$ .

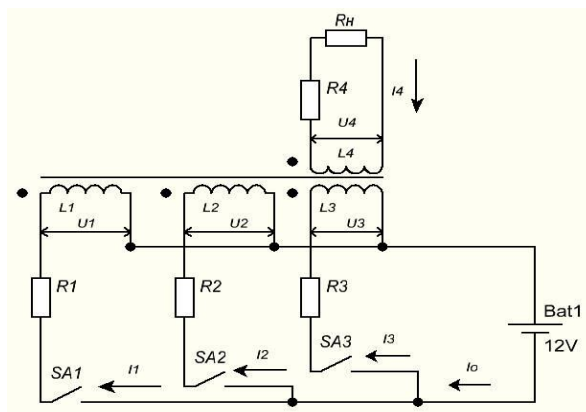


Рисунок 1 – Схема замещения электромагнитной составляющей акусто-магнитного аппарата

*Решим задачу подбора цепей.* Согласно первому дополнительному положению, системы подобны, если соответственно подобны составляющие их подсистемы. Рассмотрим состояние системы в момент времени  $\frac{2}{6}T$ , которое можно описать системой уравнений:

$$\begin{cases} u_1 = i_1 R_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + M_{14} \frac{di_4}{dt}; \\ 0 = i_4 R_4 + L_4 \frac{di_4}{dt} - M_{14} \frac{di_1}{dt}. \end{cases}$$

Применим способ интегральных аналогов [1]. Находим пять критериев подбора, разделив соответственно на  $i_1 R_1$  и  $i_4 R_4$  уравнения системы (1):

$$\pi_1^y = \frac{U}{i_1 R_1} = \frac{i_4 R_4}{i_1 R_1}; \pi_2^y = \frac{L_1}{R_1 T} = \frac{T_{L1}}{T}; \pi_3^y = \frac{M_{14}}{R_1 T} \cdot \frac{i_4}{i_1} = \frac{T_{M14}}{T} \cdot \frac{i_4}{i_1}; \pi_4^y = \frac{L_4}{R_4 T} = \frac{T_{L4}}{T}; \pi_5^y = \frac{M_{14}}{R_4 T} \cdot \frac{i_1}{i_4} = \frac{T_{M14}}{T} \cdot \frac{i_1}{i_4};$$

где  $T_{M14} = \frac{M_{14}}{R_1}$ ,  $T_{M4} = \frac{M_{14}}{R_4}$  – постоянные времени взаимной индукции соответственно

контуров 1 и 4. Установим критерии подбора с помощью  $\pi$ -теоремы. При этом необходимо принять во внимание все параметры, которые характеризуют все элементы и процессы, протекающие в этих контурах.

Для первого контура это будет набор параметров:  $U_1, i_1, i_2, i_3, R_1, L_1, M_{14}, t$ , а число форм записи  $F_{\pi_1} = 21$ ,  $F_{\pi_4} = 10$ . Независимые параметры:  $i_3, R_4, t$  для второго и  $i_1, R_1, t$  первого контура. При этом получим семь критериев подобия:

$$\pi_1 = \frac{U}{i_1 R_1}; \pi_2 = \frac{L_1}{R_1 t}; \pi_3 = \frac{M_{14}}{R_1 t}; \pi_4 = \frac{i_2}{i_1}; \pi_5 = \frac{L_2}{R_4 t}; \pi_6 = \frac{M_{24}}{R_4 t}; \pi_7 = \frac{i_3}{i_4}.$$

При этом  $\pi_5^Y = \pi_5 \cdot \pi_4$ , а  $\pi_6^Y = \pi_6 \cdot \pi_7$ . Остальные критерии ( $\pi_1^Y, \pi_2^Y, \pi_4^Y$ ) совпадают с соответствующими критериями, полученными на базе  $\pi$ -теоремы ( $\pi_1, \pi_2, \pi_5$ ). Запишем критериальные уравнения, соответствующие контурам 1 и 4:

$$\pi_1 = f_1(\pi_2, \pi_3, \pi_4); \pi_7 = f_2(\pi_5, \pi_6).$$

Выражение критерия  $\pi_7$  эквивалентно критерию  $\pi_4$ . В итоге получим для момента времени  $\frac{2}{6}T$  критериальное уравнение:

$$(U_1)\pi_1 = f_3(\pi_2\pi_3\pi_5\pi_7).$$

Для подобия процессов необходимо и достаточно равенство четырёх определяющих критериев:

$$\pi_2 = \frac{T_{L_1}}{t}; \pi_3 = \frac{T_{M_1}}{t}; \pi_5 = \frac{T_{L_2}}{t}; \pi_6 = \frac{T_{M_2}}{t};$$

Полученные критерии подобия остаются справедливыми для моментов времени  $\frac{4}{6}T$  и  $T$ . По аналогии с моментом времени  $\frac{2}{6}T$  критериальное уравнение для момента времени  $\frac{4}{6}T$  имеет вид:

$$(U_2)\pi_8 = f_6(\pi_9, \pi_{10}, \pi_5, \pi_{14}).$$

Соответственно критериальное уравнение для момента времени  $T$  имеет вид:

$$(U_3)\pi_{15} = f_9(\pi_{16}, \pi_{17}, \pi_5, \pi_{20}).$$

Установим критерии подобия в момент времени  $\frac{1}{6}T$ .

$$\begin{cases} u_1 = i_1 R_1 + \frac{d}{dt}(L_1 i_1 + M_{12} i_2 + M_{14} i_4); \\ u_2 = i_2 R_2 + \frac{d}{dt}(L_2 i_2 + M_{21} i_1 + M_{24} i_4). \end{cases}$$

При делении уравнений на вторые члены получим по четыре критерия подобия из каждого уравнения:

$$\begin{cases} \pi_{22}^{Y1} = \frac{U_1}{i_1 R_1}; \pi_{23}^{Y1} = \frac{L_1}{R_1 t_1}; \pi_{24}^{Y1} = \frac{M_{14}}{R_1 t_1} \cdot \frac{i_4}{i_1}; \pi_{25}^{Y1} = \frac{M_{12}}{R_1 t_1} \cdot \frac{i_2}{i_1}; \\ \pi_{22}^{Y2} = \frac{U_2}{i_2 R_2}; \pi_{23}^{Y2} = \frac{L_2}{R_2 t_2}; \pi_{24}^{Y2} = \frac{M_{24}}{R_2 t_2} \cdot \frac{i_4}{i_2}; \pi_{25}^{Y2} = \frac{M_{21}}{R_2 t_2} \cdot \frac{i_1}{i_2}; \\ \pi_{22} = \frac{M_{12}}{R_1 t}; \pi_{23} = \frac{i_2}{i_1}; \pi_{24} = \frac{M_{21}}{R_2 t_1}; \pi_{25} = \frac{i_1}{i_2}. \end{cases}$$

При этом  $\pi_{22}^{Y1} = \frac{U_1}{i_1 R_1} = \pi_1$ ;  $\pi_{23}^{Y1} = \frac{L_1}{R_1 t_1} = \pi_2$ ;  $\pi_{24}^{Y1} = \pi_{26} = \pi_{20} \cdot \pi_4$ ;  $\pi_{25}^{Y1} = \pi_{27} = \pi_{22} \cdot \pi_{23}$ ;  $\pi_{22}^{Y2} = \pi_{15}$ ;  $\pi_{23}^{Y2} = \pi_{16}$ ;  $\pi_{24}^{Y2} = \pi_{28} = \pi_{24} \cdot \pi_{16}$ ;  $\pi_{25}^{Y2} = \pi_{29} = \pi_{22} \cdot \pi_{23}$ .

В итоге получим критериальное уравнение для момента времени  $\frac{1}{6}T$ :

$$(U_1, U_2)\pi_{30} = f_{10}(\pi_1, \pi_2, \pi_{15}, \pi_{16}, \pi_{17}, \pi_{28}, \pi_{27}, \pi_{29}, \pi_{29}).$$

Установим критерии подобия в момент времени  $\frac{2}{6}T$ .

$$\begin{cases} u_1 = i_1 R_1 + \frac{d}{dt}(L_1 i_1 + M_{12} i_2 + M_{14} i_4); \\ u_2 = i_2 R_2 + \frac{d}{dt}(L_2 i_2 + M_{21} i_1 + M_{24} i_4). \end{cases}$$

При делении уравнений на вторые члены получим по четыре критерия подобия из каждого уравнения:

$$\begin{cases} \pi_{22}^{y3} = \frac{U_1}{i_1 R_1}; \pi_{23}^{y3} = \frac{L_1}{R_1 t_3}; \pi_{24}^{y3} = \frac{M_{12}}{R_1 t_3} \cdot \frac{i_2}{i_1}; \pi_{25}^{y3} = \frac{M_{14}}{R_1 t_3} \cdot \frac{i_4}{i_1}; \\ \pi_{22}^{y4} = \frac{U_2}{i_2 R_2}; \pi_{23}^{y4} = \frac{L_2}{R_2 t_3}; \pi_{24}^{y4} = \frac{M_{21}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_1}{i_2}; \pi_{25}^{y4} = \frac{M_{24}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_4}{i_2}; \\ \pi_{31} = \frac{M_{32}}{R_2 t_3}; \pi_{32} = \frac{i_2}{i_1}; \pi_{33} = \frac{M_{34}}{R_2 t_3}; \pi_{34} = \frac{i_4}{i_1}; \pi_{35} = \frac{i_2}{i_1}. \end{cases}$$

При этом  $\pi_{22}^{y3} = \frac{U_1}{i_1 R_1} = \pi_{11}$ ;  $\pi_{23}^{y3} = \frac{L_1}{R_1 t_3} = \pi_{21}$ ;  $\pi_{24}^{y3} = \pi_{26} = \pi_{31} \cdot \pi_{32}$ ;  $\pi_{25}^{y3} = \pi_{27} = \pi_{31} \cdot \pi_{34}$ ;  
 $\pi_{22}^{y4} = \pi_{91}$ ;  $\pi_{23}^{y4} = \pi_{92}$ ;  $\pi_{24}^{y4} = \pi_{93}$ ;  $\pi_{25}^{y4} = \pi_{94}$ ;  $\pi_{26}^{y4} = \pi_{10}$ ;  $\pi_{27}^{y4} = \pi_{11}$ .

В итоге получим критериальное уравнение для системы в цепи в момент времени  $\frac{3}{6}T$ :

$$(U_1, U_2) \pi_{40} = f_{11}(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_9, \pi_{36}, \pi_{37}, \pi_{38}, \pi_{39}).$$

Установим критерии подобия в момент времени  $\frac{5}{6}T$ .

$$\begin{cases} u_2 = i_2 R_2 + \frac{d}{dt}(L_2 i_2 + M_{24} i_4 + M_{22} i_2); \\ u_2 = i_2 R_2 + \frac{d}{dt}(L_2 i_2 + M_{24} i_4 + M_{22} i_2). \end{cases}$$

При делении уравнений на вторые члены получим по четыре критерия подобия из каждого уравнения:

$$\begin{cases} \pi_{22}^{y5} = \frac{U_1}{i_2 R_2}; \pi_{23}^{y5} = \frac{L_2}{R_2 t_3}; \pi_{24}^{y5} = \frac{M_{24}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_4}{i_2}; \pi_{25}^{y5} = \frac{M_{22}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_2}{i_2}; \\ \pi_{22}^{y6} = \frac{U_2}{i_2 R_2}; \pi_{23}^{y6} = \frac{L_2}{R_2 t_3}; \pi_{24}^{y6} = \frac{M_{24}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_4}{i_2}; \pi_{25}^{y6} = \frac{M_{22}}{R_2 t_3} \cdot \frac{i_2}{i_2}. \end{cases}$$

$$\pi_{41} = \frac{M_{24}}{R_2 t_3}; \pi_{42} = \frac{i_4}{i_2}; \pi_{43} = \frac{M_{22}}{R_2 t_3}; \pi_{44} = \frac{M_{22}}{R_2 t_3}; \pi_{45} = \frac{i_2}{i_2}.$$

При этом  $\pi_{22}^{y5} = \frac{U_1}{i_2 R_2} = \pi_{15}$ ;  $\pi_{23}^{y5} = \frac{L_2}{R_2 t_3} = \pi_{16}$ ;  $\pi_{24}^{y5} = \pi_{46} = \pi_{41} \cdot \pi_{16}$ ;  
 $\pi_{25}^{y5} = \pi_{47} = \pi_{41}$ ;  $\pi_{22}^{y6} = \pi_{81}$ ;  $\pi_{23}^{y6} = \pi_{82}$ ;  $\pi_{24}^{y6} = \pi_{83}$ ;  $\pi_{25}^{y6} = \pi_{84} = \pi_{44} \cdot \pi_{45}$ .

Получим критериальное уравнение для системы в цепи в момент времени  $\frac{5}{6}T$ :

$$(U_2, U_3) \pi_{50} = f_{12}(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_9, \pi_{36}, \pi_{37}, \pi_{38}, \pi_{39}).$$

В итоге получим критерий, устанавливающий начальное состояние цепи, содержащей взаимные индуктивности:

$$\pi_{51} = f_{13}(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_9, \pi_{36}, \pi_{37}, \pi_{38}, \pi_{50}).$$

**Критерии, связывающие физические параметры, внешней среды и АМА.**  
 Магнитострикционная деформация сложным образом зависит от индукции и напряженности магнитного поля, так как эта зависимость определяется характером доменной структуры. Поскольку деформация ферромагнитного образца определяется только модулем внешнего магнитного поля, при наложении знакопеременного поля с частотой изменения  $f$  размеры образца изменяются от минимального до максимального значения дважды за период, т.е. с частотой  $2f$ . Согласно общей теории электроакустических преобразователей запишем полную систему уравнений магнитострикционного преобразователя.

$$\begin{aligned} U &= z_a I - \frac{na}{R} v, \\ F &= \frac{na}{R} I - \frac{C_M}{p} v, \end{aligned}$$

где  $z_a = z_0 + \frac{p n^2}{R}$  – электрическое сопротивление заторможенного преобразователя;

$C_M = C - \frac{a^2}{R}$  – упругость при постоянной магнитодвижущей силе.

Для сигнала типа меандр  $p = is(t)$ ,

где  $s(t) = \frac{4e}{\pi} \left( \cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3 \omega t + \frac{1}{5} \cos 5 \omega t \dots \right)$ ,  $e$  – амплитуда меандра,  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  – круговая частота основной гармоники.

Выражение для входного электрического сопротивления преобразователя:

$$Z = Z_0 + \frac{i\omega L_0}{1 + \frac{\omega^2 L_0^2}{R_m^2} (C - i\omega r)^2 - i\omega r} \quad (1)$$

где  $L_0$  – индуктивность аппарата.

При приближении к резонансной частоте сопротивление падает из-за уменьшения члена  $C - i\omega r$ .

Собственный параметр магнитной и механической сторон в виде магнитного сопротивления:

$$R_{\text{маг}} = \frac{\mu l}{k_m S}$$

где  $l$  – длина магнитопровода,  $k_m$  – магнитная восприимчивость,  $\mu$  – магнитная проницаемость феррита.[2]

Известно [3], что при прямоугольном напряжении мощность на входе аппарата обусловлена только первой гармоникой тока. Отношение реактивной составляющей напряжения на зажимах аппарата к напряжению на входе всей цепи:

$$\pi_{\text{св}} = \frac{U_{\text{св}}}{U_{\text{вх}}}$$

Параметр аппарата, равный отношению падения напряжения на активном сопротивлении обмотки ко всему напряжению, приложенному к зажимам аппарата:

$$\pi_{\text{с4}} = \frac{U_{\text{с4}}}{U_{\text{вх}}}$$

Критерий, характеризующий активное падение напряжение в цепи:

$$\pi_{\text{с4}} = \frac{U_{\text{с4}}}{I_{\text{мг}} r} \quad (2)$$

$U_{\text{мг}}$  и  $I_{\text{мг}}$  – амплитудные значения напряжения и тока можно определить по осциллограммам.

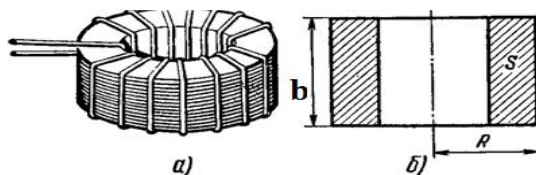


Рисунок 2 – Общий вид (а) и сечение магнитопровода (б) кольцевого магнестрикционного преобразователя

Максимальное значение колебательной скорости определяется как линейными размерами преобразователя, так и значением акустической нагрузки, причем условия резонанса не зависят от положения плоскости приложения эквивалентной возбуждающей силы. Поскольку, как правило, преобразователи используют на частоте основного резонанса, где механические потери относительно малы и волновое число  $k$  можно считать мнимой величиной.

Кольцевой радиально колеблющийся преобразователь, выполнен в виде цилиндра с площадью сечения  $S$ , толщиной  $b$  и внешним радиусом  $R$  (Рисунок 2). Ток в обмотке  $I$  возбуждения вызывает однородную вдоль кольца намагниченность  $j = \frac{4\pi n k_m}{2\pi R} I$ , где  $n$  – число витков провода. По окружности возникает механическое напряжение  $\sigma = a j$ , где  $a$  – магнестрикционная постоянная. Свойство материала, определяющее преобразование магнитной энергии в механическую, характеризуется постоянной  $a = \frac{h}{\mu_0}$ .

Выражение, связывающее выходной параметр – силу  $F$  и входной – ток  $I$ :

$$F = \frac{4\pi n S}{R} k_m a I$$

Напряжение на электрическом входе  $U = i\omega m S 4\pi j$  [5]. Из (2) непосредственно следует критерий подобия, характеризующий зависимость входного с выходным

параметром:

$$\pi_{25} = \frac{FR}{4\pi n S k_m a l}$$

Намагниченность выразим через деформацию  $\varepsilon$ , связанную с колебательной скоростью на механическом выходе  $v$ :

$$\dot{\gamma} = k_m a \varepsilon - k_m a \frac{v}{i \omega R}$$

Подставив это значение в выражение для напряжения на электрическом входе, получим:

$$U = \frac{4\pi n S}{R} k_m a v. \quad (3)$$

Колебательная скорость на механическом выходе:

$$v = \frac{U}{a R k_m \frac{4\pi n S}{R}},$$

где  $U$  – напряжение на электрическом входе,  $a$  – магнитострикционная постоянная,  $k_m$  – магнитная восприимчивость,  $R$  – внешний радиус,  $n$  – число витков провода,  $S$  – площадь сечения цилиндра [5].

Получим критерий подобия для аналитической зависимости между переменными выражения (3), используя условие подобия:

$$\pi_{26} = \frac{UR}{4\pi n S k_m a l}$$

Воспользуемся свойством, присущим всем критериям подобия, заключающемся в следующем: критерии подобия любого явления могут преобразовываться в критерии другой формы, получаемые за счет операций перемножения или деления критериев, возведением их в степень или умножения на любой постоянный коэффициент  $k$  [4]. Получим критерий, связывающий физические параметры, поступающие из среды с выходными параметрами аппарата путем деления критерия  $\pi_{26}$  на  $\pi_{25}$ :

$$\pi_{27} = \frac{UR}{4\pi n S k_m a l} \cdot \frac{4\pi n S k_m a l}{FR} = \frac{UI}{vF}$$

**Критерий, установивший отношение температуры окружающей среды к тепловому режиму работы аппарата.** При проектировании акусто-магнитного аппарата (АМА) необходимо учитывать температуру перегрева, поскольку она вызывает ускоренное старение и выход из строя АМА. Слишком малое значение приводит к повышению расхода провода обмотки и удорожанию изделия. Устанавливается значение температуры перегрева АМА зависящей от эффективности теплоотвода с его поверхности. Эффективность определяется коэффициентом теплообмена  $\alpha$ , который характеризует мощность, отводимую с единицы поверхности при изменении температуры на один градус. Теплообмен АМА с окружающей средой происходит через боковые и торцевые поверхности. В общем случае, для задания условий охлаждения надо ввести свой коэффициент теплообмена для каждой поверхности АМА. Теплообмен тороидального АМА с окружающей средой осуществляется через две боковых и две торцевых поверхности. Поскольку заранее не известно, какие факторы и каким образом будут влиять на величины коэффициентов теплообмена в конкретных условиях эксплуатации АМА, примем допущение, что условия охлаждения АМА одинаковы по всей поверхности, и все коэффициенты теплообмена равны между собой:  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_0$ .

АМА имеет следующие геометрические размеры:  $R_1$  – радиус окна (рабочая зона),  $R_2$  – внешний радиус,  $h$  – высота АМА.

Из работы [6] можно применить выражение для расчета АМА. Установившаяся температура перегрева тороидального трансформатора:

$$\Theta - T_0 = \frac{r_0 i^2 + P_2}{\alpha_0 F_0 - \chi r_0 i^2}, \quad (4)$$

где  $r_0$  – полное сопротивление аппарата,  $\chi$  – температурный коэффициент

сопротивления,  $i$  – полное значения тока аппарата,  $\Theta$  – средняя температура по объёму аппарата,  $T_0$  – температура окружающей среды,  $F_0$  – площадь поверхности аппарата,  $r_0 i^2 + P_c$  – полная мощность потерь,  $P_c$  – потери в магнитопроводе.

Полное сопротивление аппарата вычисляется по формуле (1) и соответственно равно значению входного электрического сопротивления преобразователя z.

Потери в магнитопроводе состоят из потерь на вихревые токи и гистерезис [7]. Мощность, теряемую за счет вихревых токов  $P_v$ , можно подсчитать по формуле:

$$P_v = \frac{\delta_1}{\rho} \cdot (d \cdot s(t) \cdot B_m \cdot 10^{-5})^2,$$

где  $\delta_1$  – коэффициент, зависящий от магнитострикционного материала;  $\rho$  – плотность магнитострикционного материала;  $d$  – толщина кольца;  $s(t)$  – частота;  $B_m$  – амплитудное значение магнитной индукции (находится по кривым магнитострикции).

Потеря мощности за счет гистерезиса  $P_h$  определяется из выражения:

$$P_h = \frac{\delta_2}{\rho} s(t) \cdot 10^{-2} \left( \frac{B_m}{1000} \right)^{1.6},$$

где  $\delta_2$  – коэффициент, зависящий от магнитострикционного материала.

$$P_c = P_v + P_h.$$

Зависимость (4) реализуется, если знаменатель дроби положителен. В это выражение входит площадь поверхности аппарата. Предположим, что величина площади аппарата и магнитопровода постоянна и не зависит от мощности аппарата.

Введем коэффициент подобия, как отношение площадей аппарата и магнитопровода:

$$\pi_{FF} = \frac{F_0}{F}, \quad (5)$$

где  $F$  – площадь поверхности магнитопровода,  $F_0$  – площадь поверхности аппарата.

Подставим в выражение (4) значение  $F_0$ , выраженное из (5), получим:

$$\Theta - T_0 = \frac{r_0 i^2 + P_c}{\pi_{FF} F_0 F - \chi r_0 i^2}.$$

Введем обобщенный коэффициент подобия теплообмена  $\pi_{\Theta\Theta} = \pi_{FF} F_0$ , тогда установившаяся температура перегрева АМА может быть записана в виде:

$$\Theta - T_0 = \frac{r_0 i^2 + P_c}{\pi_{\Theta\Theta} F - \chi r_0 i^2}. \quad (6)$$

Полное значение тока аппарата состоит из активной и реактивной составляющей [6]:

$$i_0 = \sqrt{\left( \frac{m_c P_0}{F} \right)^2 + \left( \frac{E}{2\pi s(t) \mu_c \mu_s w^2} \right)^2},$$

где  $E$  – ЭДС обмоток аппарата,  $m_c$  – масса магнитопровода,  $S$  – площадь сечения магнитопровода,  $\mu_0$  – магнитная постоянная, равная  $4\pi 10^{-7}$  Гн/м,  $\mu$  – относительная магнитная проницаемость материала магнитопровода,  $w$  – число витков обмотки аппарата,  $P_0$  – удельная мощность потерь в феррите,  $s(t)$  – частота тока подаваемого на аппарат.

Вес излучателя  $m_c$  определяется из выражения:

$$m_c = \frac{\pi \rho_c h k_c}{4} ((2R_2)^2 - (2R_1)^2).$$

где  $\rho_c$  – плотность феррита.

Величину  $P_0$  можно определить из формулы:

$$P_c = m_c P_0.$$

При расчете аппарата на высоких частотах, из-за появления явления поверхностного эффекта, активное сопротивление аппарата можно определить по формуле:

$$r_0 = \rho \frac{w_0 l_0 n_k k_v}{q},$$

где  $w_0$  – число витков одной катушки,  $l_0$  – средняя длина витка обмотки,  $n_k$  – число катушек в аппарате,  $k_v$  – коэффициент увеличения сопротивления, равный 1,05 – 1,3,  $\rho$  – удельное электрическое сопротивление проводника,  $q$  – сечение проводника.

С целью проверки гипотезы (6) была проведена серия экспериментов с аппаратами различной мощности. Анализ полученных результатов позволяет рассчитать данный коэффициент подобия. Различие для аппаратов разной мощности составили несколько процентов, т.е. фактически  $\pi_{50} = \text{const} = 1.05$ . Критерий  $\pi_{50}$  является эмпирической величиной, числовое значение которой получено в процессе сравнения результатов испытания аппаратов с теоретическими данными.

Для проверки теоретических данных проводились тепловые испытания АМА. Аппараты испытывались в режиме полной нагрузки в рабочем режиме.

Кроме того, необходимо обеспечить подобие условий теплоотдачи на поверхности аппарата и установить связь масштаба температуры и мощности, теряемой на нагревание феррита и обмоток аппарата. Подобие процесса теплоотдачи устанавливается критерием:

$$\pi_{60} = \frac{(0 - T_0)(\pi_{50} F - \chi T_0^2)}{r_0 t^2 + P_z}$$

**Критерий, устанавливающий условия на границах системы и кавитирующей жидкости.** При работе АМА в технологическом объеме жидкости возникает кавитационная область, представляющая собой скопление кавитационных пузырьков. Форма кавитационной области определяется характером звукового поля в объеме среды, причем кавитация образуется как на границе раздела фаз, так и в самой жидкости, принимая, иногда вид кавитационных тяжей. Кавитирующая жидкость представляет собой существенно нелинейную среду, в которой невозможно вычислить мгновенное значение звукового давления, поскольку нет полного описания процесса пульсации всех пузырьков в кавитационной области. Однако колебательная скорость излучающей поверхности остаётся синусоидальной, поэтому можно применить понятие среднего сопротивления излучателя  $R_H$  и представить эффективное звуковое давление  $p_z$  при наличии кавитации как реакцию нелинейной среды на линейное колебание излучателя [5]:

$$p_z = \frac{v_m R_H}{2S} \quad (7)$$

Это позволяет использовать простую физическую модель Розенберга для кавитационной области. Так как практически во всех реальных случаях образовании кавитации размеры пузырьков существенно меньше длины волны первичного звукового поля, жидкость с парогазовыми включениями можно представить как новую среду с эквивалентными акустическими характеристиками, отличными от характеристик капельной жидкости. Тогда для плоской волны  $\frac{R_H}{S} = \rho_K c_K$ , где  $\rho_K$  и  $c_K$  – плотность и скорость звука эквивалентной среды, и выражение (7) запишем как

$$p_z = \frac{v_m \rho_K c_K}{2}$$

Без учета нелинейности пульсации полостей эквивалентные характеристики имеют вид

$$\rho_K = \rho_0(1 - K) + \rho_{ne}K; \quad \beta_K = \beta_0(1 - K) + \beta_{ne}K,$$

где  $\rho_0$  и  $\beta_0$  – плотность и сжимаемость жидкости;

$\rho_{ne}$  и  $\beta_{ne}$  – плотность и сжимаемость парогазовой смеси в полости;

$K \approx 0.1K$  – средний за период индекс кавитации, поскольку средний радиус пузырька

$$\bar{R} = \frac{1}{2} R_{max}$$

$$\bar{\rho}_K c_K = \rho_0 c_0 \left[ \frac{(1 - K) + \frac{\rho_{ne} c_K}{\rho_0 c_0}}{(1 - K) + \frac{\beta_{ne} c_0}{\beta_0 c_K}} \right]^{1/2}$$

Полученные выражения удовлетворительно описывают измерения эквивалентных параметров среды и эффективного звукового давления с увеличением степени развитости кавитации. Резкое падение волнового сопротивления среды наблюдается практически с начала образования кавитации.[5]

Установим подобия процессу реакции нелинейной среды на линейное колебание излучателя:

$$\pi_{61} = \frac{2p_z}{v_m \rho_K c_K}$$

### Обобщенные критерии геометрических параметров разных типов и конструкций АМА.

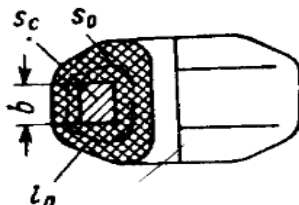


Рисунок 4 – Основные размеры аппарата

Сердечник АМА полностью характеризуется тремя линейными размерами:  $a = D_{\text{вн}} - D_{\text{вн}}$ ,  $b$ ,  $c = D_{\text{вн}}$ . Примем размер  $a$  за базисный. Пользуясь системой относительных единиц, можно определить все другие размеры и геометрические параметры в зависимости от этого базисного размера, постоянных коэффициентов  $k_{\text{вн}}$  и  $k_{\text{вн}}$  и двух безразмерных параметров:

$$\pi_{62} = \frac{c}{a}, \pi_{63} = \frac{b}{a},$$

где  $\pi_{62}$  – отношение внутреннего диаметра к базисному размеру;  $\pi_{63}$  – отношение ширины кольца к базисному размеру.

Обобщенные геометрические параметры аппарата имеют вид:

$$S_c = \pi_{62} a^2, \quad S_0 = \frac{\pi}{4} (2 - \pi_{64}) \pi_{64} \pi_{62}^2 a^2,$$

$$l_0 = \left( \frac{\pi}{8} \left[ \frac{(\pi_{62} + 1)(2 - \pi_{64}) \pi_{64} \pi_{62}^2}{\pi_{62}(\pi_{62} + 2)} + \sqrt{(\pi_{62} + 2)^2 + (2 - \pi_{64}) \pi_{64} \pi_{62}^2} + (\pi_{64} + 1) \pi_{62} - (\pi_{62} + 2) \right] + \right. \\ \left. + 2 \sqrt{\frac{(2 - \pi_{64}) \pi_{64} \pi_{62}^2}{4 \pi_{62}(\pi_{62} + 2)} + 1 + 2 \pi_{62}} \right) a$$

Для АМА значение коэффициента заполнения окна обмоткой  $\pi_{64}$  находится из выражения:

$$\pi_{64} = \frac{\pi_{62} - \frac{c}{a}}{\pi_{62}}.$$

Для нахождения размеров аппарата, нужно прежде всего определить постоянные  $\pi_{62}, \pi_{63}, \pi_{64}, \pi_{65}$ , рассчитать величину его базисного размера  $a$ , считая  $\pi_{65}$  отношением потерь в сердечнике к потерям в обмотке:

$$\pi_{65} = \frac{P_c}{P_o I^2}.$$

В итоге получим критериальное уравнение геометрических параметров разных типов и конструкций АМА:

$$\pi_{66} = f_{14}(\pi_{62}, \pi_{63}, \pi_{64}, \pi_{65}).$$

При обработке экспериментальных данных в дальнейшем предполагается получить серии зависимостей, связывающих коэффициент изменения водородного показателя с протекающими процессами в акусто-магнитном поле, характеризующихся установленными критериями подбора, т.е.

$$\xi_{\text{вн}} = f_{15}(\pi_{51}, \pi_{57}, \pi_{60}, \pi_{61}, \pi_{66}).$$

Эти зависимости носят частный характер, т.е. справедливы только для тех условий, при которых проводились опыты. Однако эти частные результаты возможно применить для расчета коэффициента изменения водородного показателя в иных случаях. В частности, меняя частоту, количество витков провода и вид намотки провода, можно подобрать такое значение  $\xi_{\text{вн}}$ , при котором эффект изменения водородного показателя будет максимальным. Если будет известен вид функциональной зависимости между частотой, количеством витков и геометрическими размерами, то можно рассчитать критерий, определяющий взаимосвязь кавитационного эффекта и водородного показателя.



### **ВЫВОДЫ**

В соответствии с поставленной задачей, исходя из третьей теоремы подобия, была выбрана группа критериев, которая обеспечивает подобие модели предлагаемому оригиналу по всем существующим показателям.

### **Литература**

- [1] Веников В.А. Теория подобия и моделирование (применительно к задачам электроэнергетики). Учеб., пособие для вузов. Изд., 2-е, доп., и перераб., М., «Высш. школа», 1976. – 479 с., ил.
- [2] Вахмистров Я.Ш. Теоретические основы электроакустики и электрическая аппаратура 1982. – 415 с., ил.
- [3] Бамдас А.М., Савиновский Ю.А. Дроссели переменного тока в радиоэлектронной аппаратуре. М., Изд-во «Советское радио», 1969. – 248 с.
- [4] Дульнев Г.Н. Теория тепло и массообмена. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 195 с.
- [5] Агранат Б.А., Дубровин М.Н., Хавский Н.Н. и др. Основы физики и техники ультразвука: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 352 с.: ил.
- [6] Котенёв С.В., Евсеев А.Н. Расчет и оптимизация тороидального трансформатора. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 287.: ил.
- [7] Коржаков А.В. Рассмотрение критериев подобия для создания новых конструкций акусто-магнитных аппаратов, предназначенных для использования в гидропонных установках / Коржакова С.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №99(05). IDA [article ID]: 0991405054. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/get.asp?id=3851&t=1>.

## **MODEL OF VARIABLE FREQUENCY HYDRAULIC MACHINE**

**Kozhukhova A.V.®**

Don State Technical University

Russia

### **Abstract**

One of the modern ways of increasing energy efficiency of volume hydraulic drives of technological cars and equipment is the development of drives with stepless speed regulation of the output level by changing the pump flow by regulating the movement speed of its shaft. Easy to control, efficiency, ability to create an adjustable hydraulic drive to the base of the inverter determines the widespread use of frequency control volume hydraulic drive technology in machinery and equipment.

**Key words:** adjustable frequency hydraulic actuator, common system of automated machine control, centrifugal rotary process in an environment of steel balls, working chamber, flexible treatment medium, bottom of angular velocity, programmable controller, optimization algorithms, external pressure sensor.

Способ объемной центробежно-ротационной обработки разработан в Пензенском политехническом институте под руководством д.т.н., проф. Трилиского В.О. [1,стр.20]

Сущность метода центробежно-ротационной обработки состоит в том, что абразивные частицы 3 и обрабатываемые детали 4 (рисунок 1) загружаются в рабочую камеру и приводятся во вращательное движение вокруг вертикальной оси таким образом, что вся масса загрузки приобретает форму тора, в котором частицы движутся по спиральным

траекториям. Тороидально-винтовой поток обеспечивается конструкцией рабочей камеры станка, состоящей из неподвижной цилиндрической обечайки 1 и примыкающего к ней вращающегося дна (ротора) 2, имеющего в распространенном варианте форму тарели. Детали 4 загружаются в рабочую камеру навалом, вместе с абразивными частицами 3. Для уменьшения износа внутренние поверхности дна и неподвижной части рабочей камеры покрывают износостойким материалом. Чаще всего используются резиновые или полиуретановые покрытия.

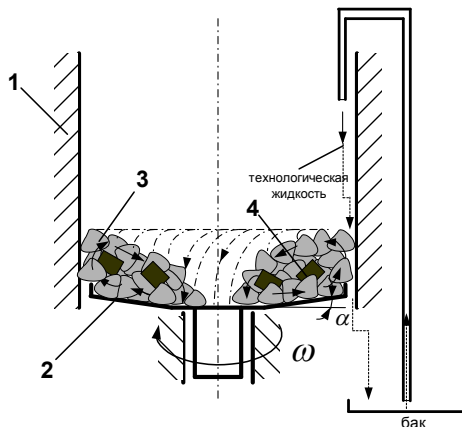


Рисунок 1 Центробежно-ротационная обработка в среде абразива

Основное отличие центробежно – ротационной обработки от других известных методов состоит в характере движения частиц рабочей среды и деталей, обеспечивающем высокую производительность. Сообщение потоку обрабатываемой среды тороидально-винтового движения обеспечивает высокие относительные скорости частиц абразива и деталей, а также большие силы их взаимодействия. При этом осесимметричный характер потока и его высокая плотность обеспечивают постоянство взаимодействия частиц абразива с обрабатываемыми деталями во всём объёме загрузки. Вследствие этого, метод ЦРО отличается повышенным износом рабочей среды, по сравнению с другими методами, что в свою очередь накладывает определённые ограничения на выбор абразивных частиц для центробежно-ротационной обработки.

Метод ЦРО может быть применён на операциях: отделки заготовок сложной формы (шлифования и полирования), удаления заусенцев, скругления острых кромок, очистки поверхности (от окалины, ржавчины, нагара, накипи и т.д.), подготовки заготовок под покрытия (гальванические, лакокрасочные, резиновые, клеевые и др.).

К основным преимуществам ЦРО относятся:

- данный метод обеспечивает выполнение практически всех отделочно-зачистных операций;
- высокая производительность, многократно (в 5...20 раз) превышающая производительность известных способов объемной обработки свободным абразивом;
- обработка осуществляется на простом по конструкции оборудовании;
- возможность одновременной обработки партии заготовок «внавал»;
- самая высокая интенсивность обработки из всех известных аналогичных методов.

Способ ЦРО обладает широкими технологическими возможностями, но имеет несколько особенностей:

1) ограничение номенклатуры и массы обрабатываемых деталей (детали малой жёсткости и больших размеров не рекомендуется обрабатывать). Это обусловлено большими скоростями и давлениями в тороидально-винтовом потоке;

2) образование тороидально-винтового потока при определённых угловых скоростях вращения ротора рабочей камеры, которые должны определяться экспериментально;

3) первоначальный съём вершин исходного профиля шероховатости, что создает возможность плосковершинной обработки с сохранением маслосъемных карманов;

4) в поверхностном слое обработанной детали создаются остаточные напряжения сжатия;

5) неравномерность обработки участков детали, имеющих различную форму, преимущественное скругление острых кромок, выступов наружных поверхностей.

Можно выделить три группы факторов, влияющих на производительность и качество центробежно-ротационной обработки: технологические параметры режима обработки (угловая скорость вращения дна рабочей камеры, объем загрузки рабочей камеры, объемное соотношение обрабатываемых деталей и частиц абразивного материала, масса детали и др.), параметры рабочей среды (зернистость и грануляция) и конструктивные параметры элементов рабочей камеры, т.е. неподвижной обечайки и вращающегося ротора. Результаты отдельных исследований позволяют заключить, что наибольшее влияние на производительность и качество центробежно-ротационной обработки оказывают угловая скорость вращения ротора, степень заполнения рабочей камеры, грануляция и зернистость рабочей среды.

В работе Давыдовой И.В. [4, стр.8] предложена физическая модель образования тороидально-винтового потока, проведены теоретические исследования процесса съёма металла с поверхности детали, предложены пути интенсификации метода ЦРО, а также сделана попытка разработки модели формирования шероховатости поверхности заготовки и износа абразивной среды в зависимости от режимов обработки.

При разработке модели формирования тороидально-винтового потока рабочей среды, Давыдовой И.В. введено допущение, что рабочую среду можно рассматривать как вязкую несжимаемую жидкость, описываемую уравнениями Навье Стокса и уравнением неразрывности потока. Рассматривая тороидально-винтовой поток, как двухслойную торообразную модель загрузки камеры, предложенную Трилиским В.О., Давыдова И.В. получает уравнения, описывающее формирование тороидально-винтового потока при ЦРО:

$$Z_1 + \frac{\omega \Pi}{2g} (R^2 - r_1^2) + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{\omega \Pi}{2g} (R^2 - r_2^2) + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_w, \quad (2)$$

где  $z_1; z_2$  – геометрические высоты сечений 1-1 и 2-2;

$\omega \Pi$  – угловая скорость вращения потока;

$g$  – ускорение свободного падения ( $g=9,81 \text{ м/с}^2$ );

$R$  – радиус рабочей камеры;

$r$  – расстояние от оси вращения до рассматриваемой точки;

$p_1; p_2$  – давление потока в сечениях 1-1 и 2-2;

$v_1; v_2$  – средние скорости потока в сечениях 1-1 и 2-2;

$h_w$  – потери удельной энергии потока на данном участке.

Согласно экспериментальным данным Давыдовой И.В., микрорельеф поверхности детали полученный в ходе обработки методом ЦРО идентичен микрорельефу, полученному при вибрационной обработке. В связи с этим процессы разнородные по своей физической сущности, но сходные по механизму формирования профиля поверхности, могут рассматриваться с одних и тех же позиций. Теоретические исследования образования шероховатости поверхности детали на этом этапе развития было провести невозможно в силу достаточной сложности происходящих процессов при ЦРО.

На современном этапе, возможно провести полное и достоверное исследование сложных процессов, происходящих при ЦРО.

Для этого необходимо обеспечить надежное соединения вращающейся и неподвижной частей рабочей камеры, которое реализуется по нескольким схемам: с

зазором, с использованием уплотняющих устройств с трущимися эластичными элементами и с помощью гидроуплотнений.

Кроме того, разработав систему общего автоматизированного регулирования ЦРО на базе программируемого контроллера с блоком оптимизации, состоящем из трех модулей, можно выявить влияние таких параметров, которые ранее описывались через эмпирические коэффициенты, например, точно определить влияние степени загрузки камеры на производительность обработки.

Регулирование частоты вращения электродвигателя насоса при помощи частотного преобразования, позволит решить задачу оптимизации при помощи ЭВМ.

Регулирование ЦРО заключается в стабилизации количества материала в рабочем пространстве станка. Привод станка выполняем на базе насоса с асинхронным электродвигателем с частотным преобразователем. В систему управления входят датчики, которые контролируют массу на входе в станок, наличие обрабатываемых деталей в общей массе вещества, массу материала на выходе из станка. Кроме того применяются датчики скорости потока, давления и вибраций корпуса станка.

При обработке реализуются алгоритмы оптимизации, осуществляющие две задачи:

- для заданной производительности станка обеспечить минимальное электропотребление при произвольном времени варьировании массы, размера и физических свойств среды;

- обеспечить максимальную производительность станка с ограничением мощности электропотребления при произвольном временном варьировании массы, размеров и физических свойств среды [3, стр.184]

Размеры и физические свойства среды непосредственно не измеряют, а оценивают косвенно в процессе управления. К ним относятся переменные  $d_1(t)$ ,  $\sigma_p(t)$ ,  $\delta$ , характеризующие соответственно условный диаметр среды на входе станка (при ее представлении в шарообразном виде), предел прочности материала на растяжение, плотность обрабатываемого материала. Указанные переменные связаны между собой векторным оператором  $F_{\text{цро}}$ , представляющим собой математическое описание центробежно-ротационного станка как объекта оптимизации. Система автоматической оптимизации, использующая поисковые методы, решает сформулированные ранее задачи оптимизации с помощью блока автоматической оптимизации с векторным оператором  $F_{\text{БАО}}$  (рис.2).

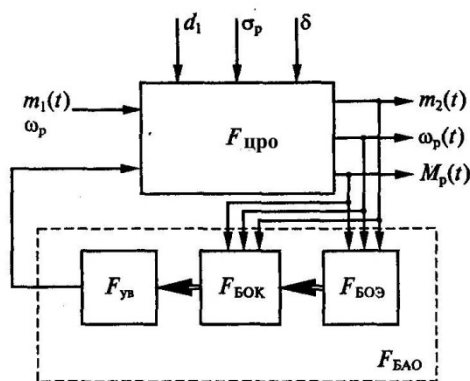


Рисунок 2 Схема оптимизации процесса центробежно-ротационной обработки

Блок оптимизации, реализуемый программным способом на компьютере, состоит из трех модулей: оценки составляющих баланса энергии станка (оператор  $F_{\text{БОО}}$ ), выработки функционала качества (оператор  $F_{\text{БЭК}}$ ), выработки управляющего воздействия (оператор  $F_{\text{ув}}$ ) для реализации режима оптимизации.

В качестве алгоритма автоматической оптимизации используется метод прямого спуска (Хука-Дживса), имеющий по отношению к другим алгоритмам преимуществ в скорости и точности оптимизации.

На рис.3 показана функциональная схема регулирования асинхронного электродвигателя насоса с использованием преобразователя частоты FAR-A500 фирмы «Mitsubishi electric». На вход системы подаются сигналы задания давления и сигнал реального давления, установленного в цепи обратной связи. Отклонение между реальным и заданным значениями давления преобразуется ПИД-регулятором в сигнал задания частоты для преобразователя. Под воздействием сигнала задания преобразователь изменяет частоту вращения электродвигателя насоса и стремится привести разность между заданным и реальным значениями к нулю. Таким образом, давление в системе поддерживается равным заданному и не зависит от расхода.

Современные преобразователи частоты позволяют создавать системы управления (СУ) без дополнительных аппаратных средств, так как имеют встроенные программные функции, позволяющие реализовать узел сравнения и ПИД-регулятор. Для реализации системы требуется только внешний датчик давления.

Для снижения энергопотребления и автоматизации станка на основе управляемого контроллером и высокопроизводительного частотного преобразователя с использованием в цепи обратной связи энкодера и датчика давления в гидросистеме. При ненагруженной гидросистеме, гидромотор работает с минимально возможной скоростью для поддержания рабочего давления. При этом энергия тратится только на компенсацию утечек в гидросистеме. В такой системе меньшее тепловыделение, вдвое меньше объем масла. Такое техническое решение обеспечивает меньшее энергопотребление, меньшую мощность и снижение стоимости станка [4, стр.85]

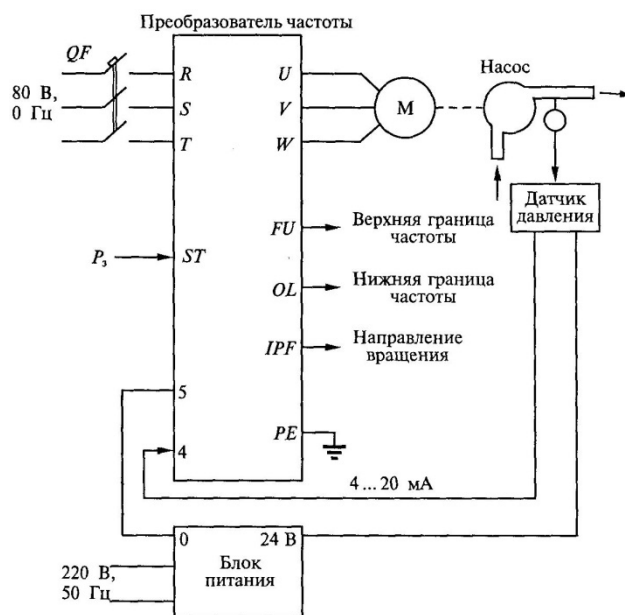


Рисунок 3 Функциональная схема регулирования асинхронного электродвигателя насоса с использованием преобразователя частоты FAR-A500 фирмы «Mitsubishi electric».

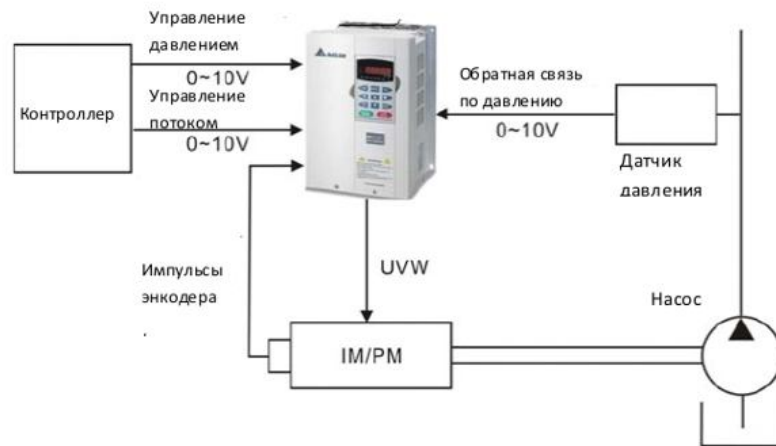


Рисунок 4 Структурная схема автоматизированного гидропривода станка ЦРС-7

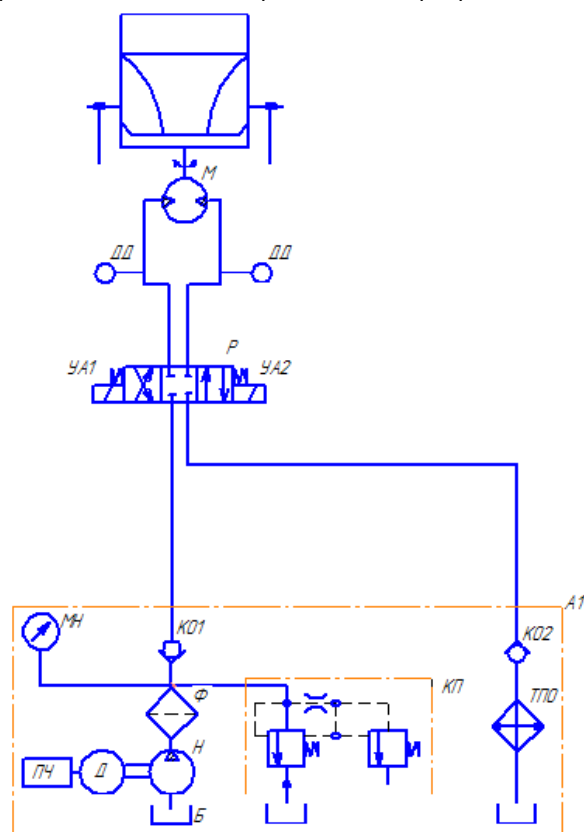


Рисунок 5 Принципиальная гидрокинематическая схема станка ЦРС-7 модернизированная.

**Вывод:** По результатам проведенного моделирования разработана принципиальная

гидрокинематическая схема станка ЦРС-7, представленная на рисунке 5.

#### Литература

- [1] Трилисский В.О. Повышение эффективности отделочно-зачистных операций путем создания теории оборудования и технологии объемной центробежно-ротационной обработки деталей: Автореф. дис. ...д-ра техн. наук: 05.02.08. - М., 1992. - 37с.
- [2] Давыдова И.В. Совершенствование процесса и разработка методики расчета технологических параметров центробежно-ротационной обработки деталей. автореферат диссертации на соискание степени кандидата технических наук / Ростов-на-Дону, 1994. – 16 с.
- [3] Плеханов С.А., Кожухова А.В. Разработка частотно-регулируемого гидропривода для станков центробежно-ротационной обработки [Текст]// Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика: сб. докладов XIV Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов., 9 декабря. – Москва, 2010, с.181-185.
- [4] Кожухова А.В., Невзорова М.Ю. Частотное регулирование объемных гидравлических насосов [Текст]/ А.В. Кожухова, М.Ю. Невзорова/Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3.№9-3(20-3). С. 83-87.

## DEPENDENCE OF HARVESTER-THRESHER'S MECHANIZER LABOUR PRODUCTIVITY ON THE INTENSITY OF WORK PROCESS

Kurilkin A.D., Levshin A.G. ©

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Russia

#### Abstract

The article shows correlation between the labour productivity of a harvester-thresher's mechanizer and the intensity of work process. It's revealed dependence between labour intensity and mechanizer experience. It were considered changes in labour intensity during the working day.

**Key words:** mechanizer, intensity of work process, labour productivity, performance distribution.

#### Аннотация

В статье показана корреляция между производительностью труда механизатора зерноуборочного комбайна и интенсивностью рабочего процесса. Выявлена зависимость между интенсивностью труда и опытом механизатора, рассмотрено изменение интенсивности труда в течение рабочего дня.

**Ключевые слова:** механизатор, интенсивность рабочего процесса, производительность труда, динамика работоспособности.

#### Введение.

Производительность труда при уборке урожая является важнейшим параметром эффективности использования трудовых ресурсов. От его значения зависят сроки уборки, количество и качество полученного урожая. Известно, что на производительность труда механизатора влияет множество факторов. К ним относятся опыт и квалификация механизатора, классность, образование, уровень знаний и техники, стаж работы, умение, навыки, способности, дисциплина труда, отношение к работе, технике, обрабатываемому

материалу, исполнительность [6]. Немаловажными и характерными являются физическое, и психологическое состояния механизатора [4,5]. Учесть влияние всех вышеперечисленных факторов при определении производительности труда механизатора является достаточно трудной задачей.

В статье предпринята попытка рассмотреть влияние интенсивности рабочего процесса на производительность труда механизатора зерноуборочного комбайна (ЗУК).

Управляя зерноуборочным комбайном, механизатор непрерывно осуществляет динамическое слежение за перемещением машины по полю, а также контролирует протекание технологического процесса. С позиций инженерной психологии [2,3] он выступает в роли контрольно-управляющего звена в системе «человек-машина».

Очевидно, что в течение рабочего дня, механизатору приходится осуществлять сотни контрольно-управляющих действий. Оценить количественно интенсивность труда механизатора представляется возможным посредством применения концепции количественной оценки рабочего процесса, предложенной Г.М. Зараковским [3].

В соответствии с данной концепцией, интенсивность рабочего процесса находится по формуле:

$$V = \frac{N}{T} \quad (1)$$

где  $V$  – коэффициент интенсивности рабочего процесса,  $N$  – число членов алгоритма;  $T$  – время реализации алгоритма.

В качестве составляющих алгоритма используются оперативные единицы двух видов:

– элементарные операторы – действия: поворот рулевого колеса, перемещение рукоятки, нажатие кнопки и т.п.;

– логические условия – образ, понятие, суждение (имеют два исхода): индикатор загорелся или погас, стрелка отклонилась или не отклонилась и т.п.

Для определения коэффициента интенсивности рабочего процесса при управлении ЗУК был проведен следующий эксперимент. В качестве объекта исследования были выбраны двое механизаторов одной квалификации, но имеющих разный опыт управления конкретной моделью ЗУК Палессе GS12. В кабине комбайна устанавливался видеорегистратор, направленный на механизатора таким образом, чтобы все действия механизатора фиксировались в течение рабочего дня. Затем видеозапись просматривалась отрезками  $t_i = 15$  мин, и отмечались все контрольно-управляющие действия механизатора. Для каждого отрезка  $t_i$  по формуле 1 вычислялся коэффициент интенсивности. Данные по производительности труда обоих механизаторов были получены на основании хронометражных наблюдений. Результаты вышеперечисленных действий представлены в таблице 1 и на рисунках 2-6.

Таблица 1.

**Коэффициент интенсивности рабочего процесса**

Отрезок времени $t_i$	Механизатор №1			Механизатор №2		
	$N$	$V_i$	$W_i$	$N$	$V_i$	$W_i$
1	1293	1,44	8,8	1727	1,92	8,1
2	1227	1,36	9,3	1702	1,89	8,7
3	1189	1,32	10,1	1621	1,8	8,9
4	1231	1,37	9,2	1576	1,75	9,6
5	1170	1,3	10,2	1613	1,79	9,3
6	1152	1,28	10,4	1531	1,7	9,9
7	1218	1,35	9	1603	1,78	9,9
8	1209	1,34	9,7	1657	1,84	9,3
9	1247	1,39	9,3	1693	1,88	8,8
Коэффициент корреляции	$K_{ww}$	-0,8989		$K_{ww}$	-0,8907	



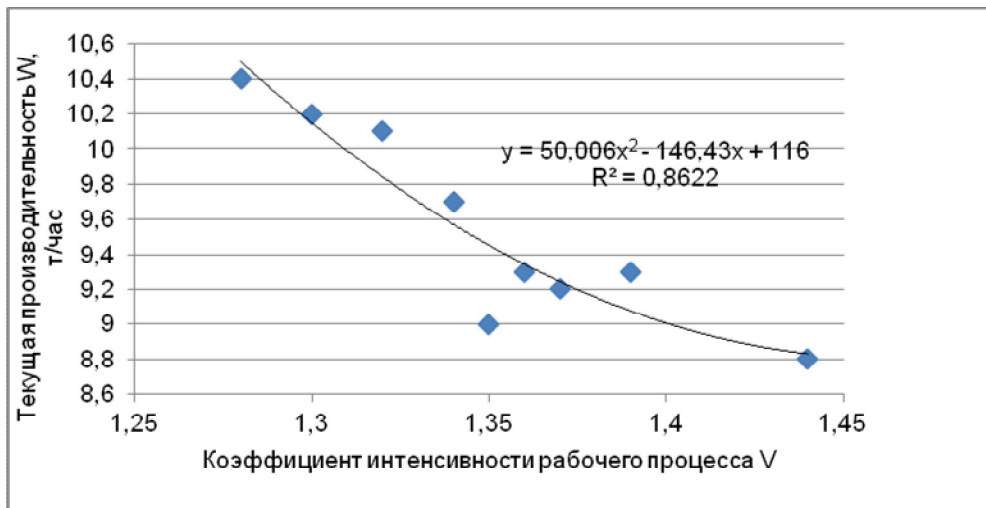


Рисунок 2. Зависимость производительности труда механизатора №1 от коэффициента интенсивности рабочего процесса

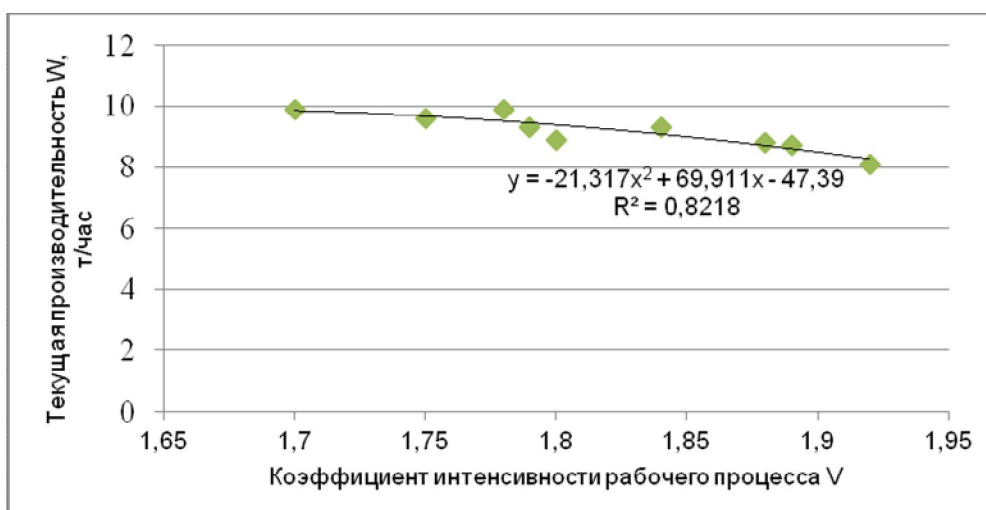


Рисунок 3. Зависимость производительности труда механизатора №2 от коэффициента интенсивности рабочего процесса

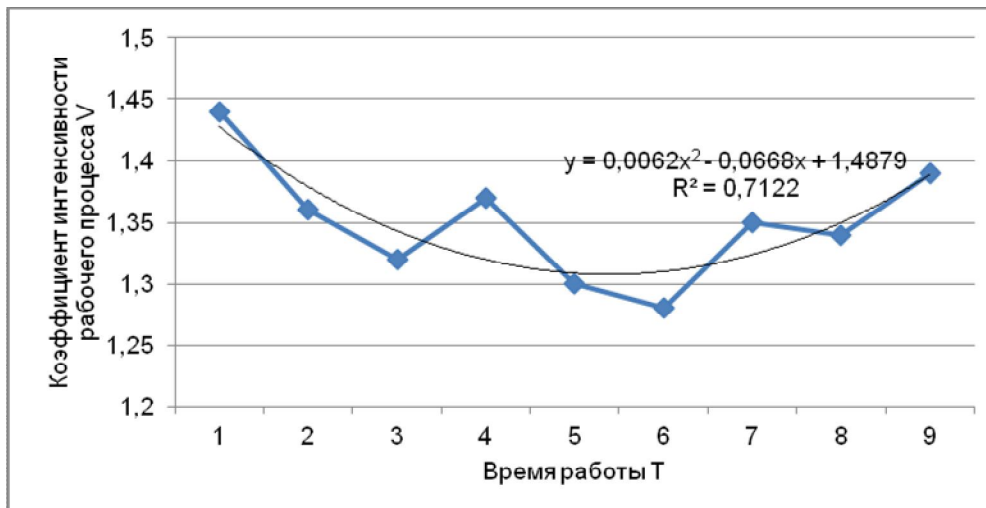


Рисунок 4. Зависимость коэффициента интенсивности рабочего процесса механизатора №1 от времени работы

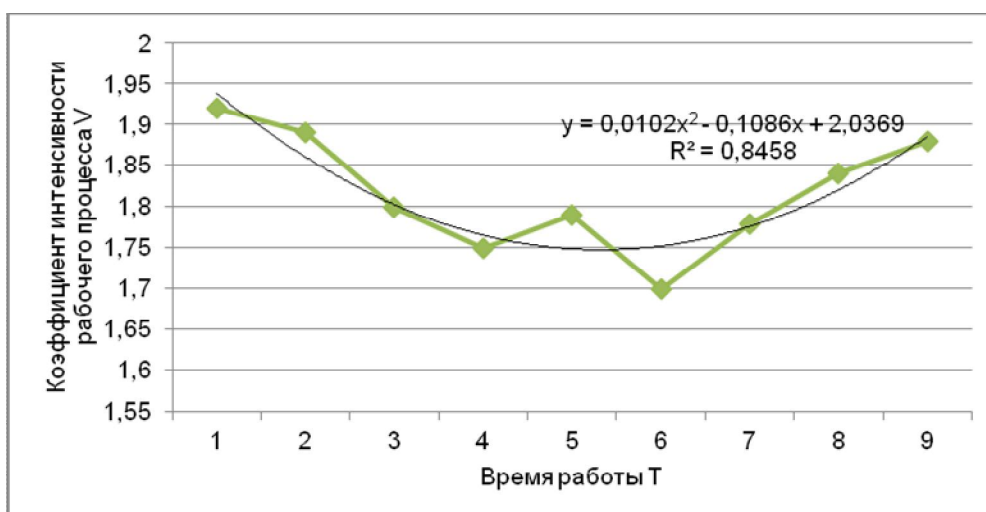


Рисунок 5. Зависимость коэффициента интенсивности рабочего процесса механизатора №2 от времени работы

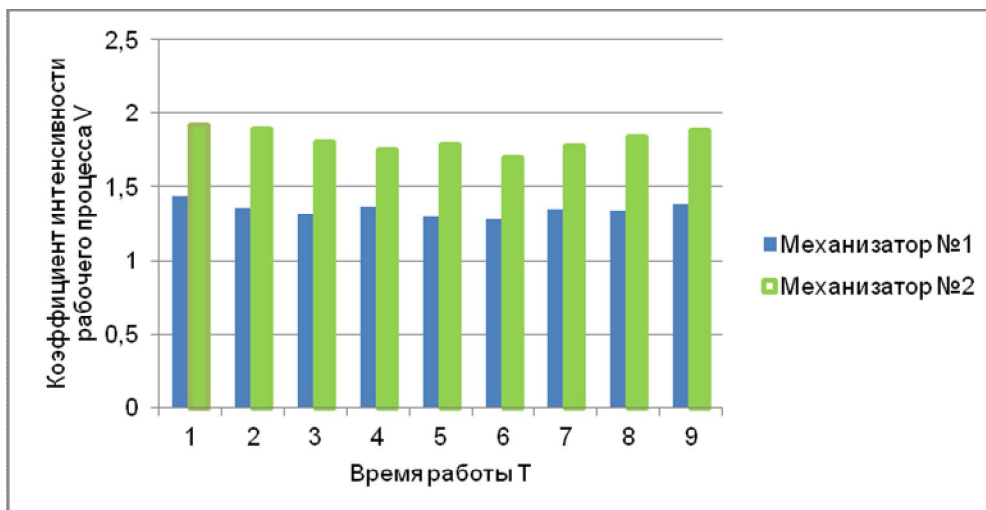


Рисунок 6. Сравнение коэффициентов интенсивности рабочего процесса механизатора №1 (опыт управления ЗУК Палессе GS12) и механизатора №2 (опыт управления ЗУК Палессе GS12)

Анализ полученных результатов.

1. Между производительностью труда механизатора и интенсивностью рабочего процесса существует отрицательная корреляция. Так у механизатора №1 коэффициент корреляции  $K_{wv} = -0,8989$ , у механизатора №2  $K_{wv} = -0,8907$ .

2. Интенсивность рабочего процесса изменяется в течение смены. Данный результат следует объяснять динамикой работоспособности механизатора в течение смены. В начале работы механизатору необходимо некоторое время, чтобы «втянуться» в работу, выработать определенный алгоритм и ритм движений, при этом происходит перестройка психо-физиологических функций организма [1,7]. Затем у механизатора наступает стадия устойчивой работоспособности, при которой коэффициент интенсивности рабочего процесса уменьшается, а производительность труда растет. Это стадия длится до момента наступления утомления механизатора. Утомляясь, механизатор начинает осуществлять лишние действия, как следствие, увеличивается коэффициент интенсивности.

3. Чем большим опытом управления конкретной моделью ЗУК обладает механизатор, тем менее напряженно он осуществляет свою трудовую деятельность. Так у механизатора, работающего третий год подряд на одной и той же машине, среднее значение коэффициента интенсивности рабочего процесса составляет  $V = 1,35$ . У механизатора же, работающего на данной машине первый год  $V = 1,82$ .

**Заключение.** Как уже было сказано в начале статьи, производительность труда механизатора является функцией множества факторов. Для оценки воздействия некоторых из них автором была использована концепция количественной оценки рабочего процесса Г.М. Зараковского. Применение данного подхода может быть полезным при дальнейшем исследовании воздействия «человеческого фактора» на функционирование системы «человек-машина» в сельском хозяйстве.

#### Литература

- [1] Крушельницкая Я.В. Физиология и психология труда: Учебник - М.: Финансы и статистика, 2003 - 367 с.
- [2] Крылов А.А. Человек в автоматизированных системах управления. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. - 192 с.
- [3] Ломов Б.Ф. Человек и техника. Очерки инженерной психологии. - М.: Советское радио, 1966. - 463 с.
- [4] Левшин А.Г. Разработка методов повышения эффективности использования мобильных

сельскохозяйственных агрегатов как человеко-машинных систем: Дис. на соиск. учен. степ. док. техн. наук. – М., 2000.

- [5] Левшин А.Г., Курилкин А.Д. Влияние изменения работоспособности оператора в течение смены на производительность системы «человек-машина» // Тез. докл. конференции «Аграрное образование и наука в 21 веке: вызовы и проблемы развития». – РГАУ-МСХА, 2015.
- [6] Овчинникова Н.И. Надежность технологических систем «человек-машина-среда» в растениеводстве (на примере обработки почвы и уборки урожая): Дис. на соиск. уч. степ. док. техн. наук. – Иркутск, 2001.
- [7] Психофизиология: Учебник для вузов/Под ред. Ю.И. Александрова. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2007. – 464 с.: ил. – Серия «Учебник для вузов».

## METHODS OF ESTIMATING THE FORMEDNESS OF A MOBILE TECHNICAL VEHICLE'S DRIVING SKILL IN COMBINE OPERATOR

Kurilkin A.D., Levshin A.G. ©

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Russia

### Abstract

The article considers the application of the logical-probabilistic approach and the concept of the quantitative estimation of the combine operator's activity, as a tool for the estimating the formedness in combine operator driving skill while executing "parallel parking" maneuver.

**Key words:** combine operator, skill, work process intensity, logical complexity, stereotype of actions.

### Аннотация

В статье рассматривается применение логико-вероятностного подхода и концепции количественной оценки деятельности оператора в качестве инструментария для оценки сформированности у оператора навыка управления автомобилем при выполнении приема «параллельная парковка задним ходом».

**Ключевые слова:** оператор, навык, интенсивность рабочего процесса, логическая сложность, стереотипность действий.

Введение. Управление мобильным техническим средством (МТС), представляет собой процесс взаимодействия оператора и машины [5]. Эффективность этого процесса в значительной степени определяется наличием у оператора соответствующих психо-моторных программ управляющего действия [1,7], сформированностью навыков управления [2].

Существуют разные подходы к оценке деятельности оператора в качестве контрольно-управляющего звена [3,6] в системах «человек-машина». В данной статье рассматривается возможность применения логико-вероятностного подхода и концепции количественной оценки деятельности оператора [4] в качестве инструментария для косвенной оценки сформированности у оператора навыка управления МТС.

В основу получения количественных оценок положены составление и анализ алгоритмов рабочих процессов. В качестве составляющих алгоритма используются оперативные единицы двух видов:

– элементарные операторы – действия: нажатие кнопки, поворот переключателя, включение тумблера и т.п.;

– логические условия – образ, понятие, суждение (имеют два исхода): индикатор загорелся или погас, стрелка отклонилась или не отклонилась и т.п.

Выявление отношений между членами алгоритма, т.е. между логическими условиями и действиями, позволяет судить, например, об интенсивности рабочего процесса, его логической сложности и стереотипности. Для этого выполняются вычисления соответствующих коэффициентов.

Пусть алгоритм состоит из  $N$  составляющих ( $N_0$  – элементарных операторов и  $N_L$  – логических условий), распределённых соответственно по  $n_0$  и  $n_L$  группам. Разобьем алгоритм на комплексные группы, включающие в себя по одной группе элементарных операторов и логических условий. Пусть каждая комплексная группа содержит  $m$  составляющих алгоритма, из них  $m_0$  – элементарных операторов и  $m_L$  – логических условий.

Тогда коэффициент интенсивности рабочего процесса  $V$  вычисляется по формуле:

$$V = \frac{N}{T} \quad (1)$$

где  $N$  – число членов алгоритма;  $T$  – время реализации алгоритма.

Нормированный коэффициент логической сложности  $L_n$ , характеризующий сложность логической обработки информации и динамичность рабочего процесса, определяется следующим образом:

$$L_n = \sum_{j=1}^{n_L} \frac{N_{Lj}}{N} \cdot \frac{m_{Lj}}{m_L} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^{n_L} \frac{m_{Lj}^2}{m_L}, \quad (2)$$

Степень стереотипности рабочего процесса характеризуется нормированным коэффициентом стереотипности  $Z_n$ , вычисляемым по формуле:

$$Z_n = \sum_{i=1}^{n_0} \frac{N_{0i}}{N} \cdot \frac{m_{0i}}{m_0} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n_0} \frac{m_{0i}^2}{m_0}, \quad (3)$$

Разбивка алгоритма на комплексные группы при вычислении  $Z_n$  производится, начиная с первой группы элементарных операторов, а при вычислении  $L_n$  – с первой группы логических условий, то есть предшествующая ей группа элементарных операторов не учитывается. Поэтому в выражении для  $L_n$  вместо  $N$  записано  $N^*$ .

Эксперимент. В качестве объекта исследования были выбраны два оператора, обладающие различным опытом управления автомобилем – 35 лет и 1 год. Предварительно операторы прошли вводный инструктаж. Перед ними была поставлена задача припарковать автомобиль, используя прием «параллельная парковка задним ходом». Время выполнения приема не ограничивалось. В салоне автомобиля с автоматической коробкой передач устанавливался видеорегиистратор, направленный на оператора и фиксирующий все контрольно-управляющие действия оператора. Операторы выполняли задание поочередно, в трехкратной повторности. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Действия оператора при выполнении приема «параллельная парковка задним ходом»**

Действие	Обозначение	№ опыта					
		Оператор №1			Оператор №2		
		1	2	3	1	2	3
Поворот руля влево	РЛ	2	3	1	3	2	3
Поворот руля вправо	РП	3	4	3	3	3	3
Нажатие на педаль тормоза	НТ	3	3	4	3	2	2
Отпускание педали тормоза	ОТ	3	3	4	3	2	2
Перемещение рукоятки АКПП в положение «R»	R	1	1	1	1	1	1
Перемещение рукоятки АКПП в положение «P»	N	1	1	1	1	1	1
Перемещение рукоятки АКПП в положение «D»	D	1	1	1	-	-	-

Действие	Обозначение	№ опыта					
		Оператор №1			Оператор №2		
		1	2	3	1	2	3
Снятие с ручного тормоза	СР	1	1	1	1	1	1
Затяжка ручного тормоза	ЗР	1	1	1	1	1	1
Контроль за перемещением автомобиля в зеркало заднего вида	КЗ	2	3	2	5	4	4
Контроль за перемещением автомобиля в левое боковое зеркало	КЛБ	2	2	1	3	2	2
Контроль перемещение автомобиля в правое боковое зеркало	КПБ	3	3	2	8	7	7
Контроль перемещение автомобиля через лобовое стекло	КЛ	4	3	4	1	1	2
Всего действий	N	27	29	26	33	27	29

Количественная оценка деятельности операторов проводилась по формулам 1-3. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

## Количественная оценка действий оператора

№ опыта	Оператор №1					Оператор №2				
	t, сек	N	V	Z <sub>н</sub>	L <sub>н</sub>	t, сек	N	V	Z <sub>н</sub>	L <sub>н</sub>
1	32	27	0,91	0,38	0,21	51	33	0,65	0,27	0,42
2	31	29	0,93	0,40	0,20	44	27	0,61	0,31	0,38
3	29	26	0,9	0,42	0,19	47	29	0,62	0,30	0,39
Ср. знач	30,1	27,3	0,913	0,4	0,2	47,3	29,3	0,627	0,293	0,397

Анализ полученных результатов. 1. Более опытный оператор во всех трех опытах выполнил задание быстрее менее опытного оператора. Среднее время выполнения приема у оператора №1  $t_{cp} = 30,1$  сек, у оператора №2 -  $t_{cp} = 47,3$  сек.

2. Количество контрольно-управляющих действий N у обоих операторов примерно одинаковое. Так, оператору №1 для того чтобы припарковать автомобиль в среднем необходимо выполнить 29 контрольно-управляющих действий, в то время как оператору №2 - 49.

3. Значения коэффициента интенсивности рабочего процесса V у операторов значительно отличаются. У оператора №1  $V = 0,913$ , у оператора №2  $V = 0,627$ .

4. Значения нормированного коэффициента стереотипности действий во всех трех опытах у оператора №1 оказались выше, чем у оператора №2, а значения нормированного коэффициента логической сложности  $L_n$  наоборот, меньше в два раза. Это свидетельствует о том, что более опытному оператору необходимо меньше времени, чтобы оценить ситуацию, принять решение и осуществить управляющее действие.

Заключение. Применение логико-вероятностного подхода и концепции количественной оценки к описанию деятельности оператора может быть использовано для определения оптимального алгоритма действий при управлении мобильным техническим

средством, для выявления и устранения у оператора лишних действий, а также может служить инструментарием для оценки сформированности у оператора навыков управления МТС.

#### Литература

- [1] Гордеева Н.Д. Экспериментальная психология исполнительного действия. - М.: Тривола, 1995. - 324 с., ил.
- [2] Зудин В.Н. Формирование навыков активной безопасности у спортсменов и водителей транспортных средств: Дис. на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. – М., 2008.
- [3] Князев В.А. Технология оценки уровня деятельности оператора в человеко-машинных системах: Дис. на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. – М., 2005.
- [4] Крылов А.А. Человек в автоматизированных системах управления. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. - 192 с.
- [5] Ломов Б.Ф. Человек и техника. Очерки инженерной психологии. – М.: Советское радио, 1966. – 463 с.
- [6] Левшин А.Г. Разработка методов повышения эффективности использования мобильных сельскохозяйственных агрегатов как человеко-машинных систем: Дис. на соиск. уч. степ. док. техн. наук. – М., 2000.
- [7] Психологическая: Учебник для вузов/Под ред. Ю.И. Александрова. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2007. – 464 с.: ил. – Серия «Учебник для вузов».

### STUDY OF THE METHOD OF MEASUREMENT OF PARAMETERS OF PERIODIC SIGNALS BY THEIR INSTANTANEOUS VALUES USING FEATURE POINTS\*

Melent'ev V.S., Ivanov Yu.M.®

Samara State Technical University

Russia

#### Abstract

We study a new method for measuring parameters (RMS values of voltage and current, active and reactive power) on the instantaneous values of harmonic signals, using the transitions of the additional signals of the voltage through zero. In contrast to known methods based on the formation of additional voltage signals and detecting moments of transition signal through zero, the implementation of the method allows to avoid the error of module of phase-shifting blocks forming additional signals. The scheme of information-measuring system implementing the method is offered. The results of the error analysis of the method, due to the deviation of the real signals from harmonic model which show a significant dependence of the error on the angle of phase shift of the phase shifter blocks are shown. The obtained results allow to choose appropriate hardware depending on the required accuracy and measurement time.

**Key words:** harmonic signals, instantaneous values of additional signals, phase-shifting blocks, harmonic model, error.

#### Аннотация

Исследуется новый метод измерения параметров (среднеквадратических значений напряжения и тока, активной и реактивной мощности) по мгновенным значениям гармонических сигналов, использующий переходы дополнительных сигналов напряжения через ноль. В отличие от известных методов, основанных на формировании дополнительных сигналов напряжения и выявлении моментов переходов сигналов через ноль, реализация

---

© Melent'ev V.S., Ivanov Yu.M., 2016

метода позволяет исключить погрешности по модулю фазосдвигающих блоков, формирующих дополнительные сигналы. Предлагается схема информационно-измерительной системы, реализующей метод. Приводятся результаты анализа погрешности метода, обусловленной отклонением реальных сигналов от гармонической модели, которые показывают существенную зависимость погрешности от угла сдвига фаз фазосдвигающих блоков. Полученные результаты позволяют выбирать соответствующие аппаратные средства в зависимости от предъявляемых требований по точности и времени измерения.

**Ключевые слова:** гармонические сигналы, мгновенные значения, дополнительные сигналы, фазосдвигающие блоки, гармоническая модель, погрешность.

Во многих процессах, связанных с управлением функционированием технических средств, эффективность принятия решения по ожидаемым результатам выхода параметров на заданный режим или за пределы установленного допуска может быть существенно выше, если сокращается интервал времени, необходимый для анализа наблюдаемого процесса. Возникает проблема создания методов, основанных на оперативном анализе информации с использованием априорной модели процесса [1].

Многие сигналы в цепях технических объектов являются периодическими, модели которых близки к гармоническим.

В настоящее время успешно развивается направление, связанное с определением параметров гармонических сигналов (ПГС) по их отдельным мгновенным значениям, не связанным с периодом входного сигнала. Такой подход позволяет измерять параметры за время, значительно меньшее периода входного сигнала [2].

Дальнейшее сокращение времени измерения обеспечивает формирование дополнительных сигналов напряжения и тока, сдвинутых по фазе относительно входных на определенный угол [3].

Если в качестве дополнительных использовать ортогональные составляющие входных сигналов, то это неизбежно приводит к частотной погрешности фазосдвигающих блоков (ФБ), обеспечивающих их формирование. Данный вид погрешности заключается в том, что при изменении частоты входного сигнала угол сдвига фазы ФБ может отличаться от  $90^\circ$  [4].

Для исключения данной погрешности можно использовать формирование дополнительных сигналов, сдвинутых относительно входных по фазе на произвольный, в общем случае, угол, и определении ПГС по мгновенным значениям входных и дополнительных сигналов [5].

Однако, при реализации подобных методов возможно возникновение погрешности по напряжению (погрешности по модулю) фазосдвигающих блоков (ФБ), формирующих дополнительные сигналы. Наличие данного вида погрешности приводит к тому, что амплитудное значение входного сигнала будет отличаться от амплитуды выходного сигнала ФБ.

В статье проводится анализ нового метода, основанного на формировании дополнительных сигналов напряжения и определении ПГС по мгновенным значениям только входных сигналов, что исключает данный вид погрешности. При этом используются характерные точки сигналов напряжения – их переходы через ноль [6].

Метод основан на том, что формируют два дополнительных сигнала напряжения, сдвинутые относительно входного по фазе на углы  $\Delta\alpha$  и  $2\Delta\alpha$  соответственно. В момент перехода второго дополнительного сигнала напряжения через ноль измеряют первое мгновенное значение входного напряжения. В момент перехода первого дополнительного сигнала напряжения через ноль измеряют второе мгновенное значение входного напряжения и первое мгновенное значение тока. В момент перехода входного сигнала напряжения через ноль измеряют второе мгновенное значение тока и ПГС определяют по измеренным мгновенным значениям сигналов напряжения и тока.

Сущность метода поясняется временными диаграммами, приведенными на рис 1.



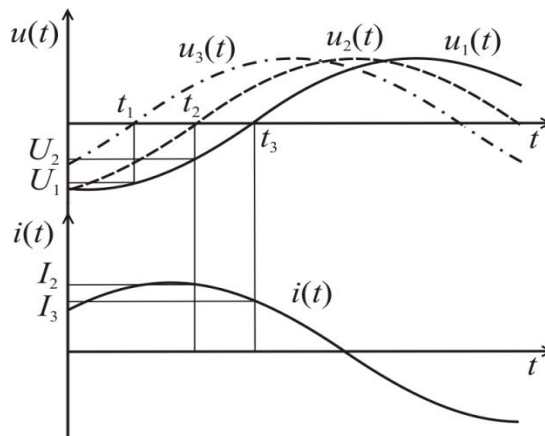


Рис. 1. Временные диаграммы, поясняющие метод

Входной и дополнительные гармонические сигналы напряжения, а также входной ток имеют следующий вид:  $u_1(t) = U_m \sin \omega t$ ;  $i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi)$ ;  $u_2(t) = U_m \sin(\omega t + \Delta\alpha)$ ;  $u_3(t) = U_m \sin(\omega t + 2\Delta\alpha)$ , где  $U_m$ ,  $I_m$  – амплитудные значения напряжения и тока,  $\varphi$  – угол сдвига фаз между сигналами напряжения и тока;  $\omega$  – угловая частота.

Мгновенные значения сигналов напряжения и тока в моменты времени  $t_1$ ,  $t_2$  и  $t_3$  будут соответственно равны:  $U_1 = U_m \sin(-2\Delta\alpha)$ ,  $U_2 = U_m \sin(-\Delta\alpha)$ ,  $I_2 = I_m \sin(\varphi - \Delta\alpha)$  и  $I_3 = I_m \sin \varphi$ .

Используя мгновенные значения сигналов и считая, получим выражения для определения основных ПГС:

- среднеквадратические значения (СКЗ) напряжения и тока

$$U_{СКЗ} = \frac{\sqrt{2}U_2^2}{\sqrt{4U_2^2 - U_1^2}}; \quad (1)$$

$$I_{СКЗ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{I_3^2 + \frac{(I_3U_1 - 2I_2U_2)^2}{4U_2^2 - U_1^2}}; \quad (2)$$

- активная (AM) и реактивная (PM) мощности

$$P = \frac{\text{sign}(U_2)U_2^2(I_3U_1 - 2I_2U_2)}{4U_2^2 - U_1^2}; \quad (3)$$

$$Q = \frac{I_3U_2^2}{\sqrt{4U_2^2 - U_1^2}}. \quad (4)$$

Схема информационно-измерительной системы (ИИС), реализующей метод, представлена на рис. 2.

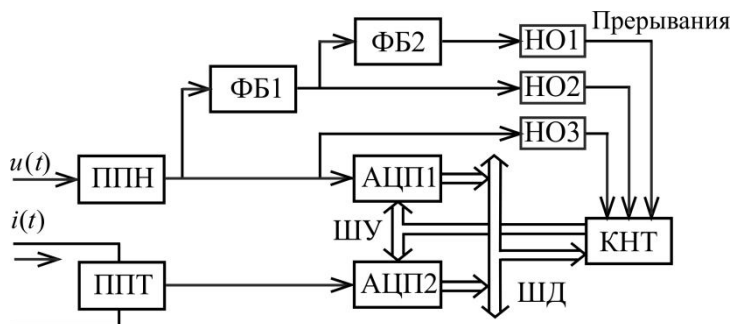


Рис. 2. ИИС, реализующая метод

ИИС содержит: первичные преобразователи напряжения ППН и тока ППТ, два фазосдвигающих блока ФБ1 и ФБ2, осуществляющие сдвиг сигналов на угол  $\Delta\alpha$ , три нуля-органа НО1 – НО3, два аналого-цифровых преобразователя АЦП1 и АЦП2, контроллер КНТ, шины управления ШУ и данных ШД.

Рассматриваемый метод предназначен для определения параметров периодических сигналов с гармоническими моделями. При наличии в сигналах высших гармоник неизбежно возникает погрешность.

Проведем оценку предельного значения погрешности, обусловленной отклонением реального сигнала от гармонической модели, используя методику оценки погрешности результата измерения, как функции, аргументы которой заданы приближенно с погрешностью, соответствующей отклонению модели от реального сигнала [7].

Если считать, что погрешности аргументов соответствуют наибольшим отклонениям сигнала от модели, то предельные значения абсолютных погрешностей определения параметров сигналов будут равны:

$$\Delta U_{CK3} = \left( \left| \frac{\partial U_{CK3}}{\partial U_1} \right| + \left| \frac{\partial U_{CK3}}{\partial U_2} \right| \right) \Delta U_m; \quad (5)$$

$$\Delta I_{CK3} = \left( \left| \frac{\partial I_{CK3}}{\partial I_2} \right| + \left| \frac{\partial I_{CK3}}{\partial I_3} \right| \right) \Delta I_m + \left( \left| \frac{\partial U_{CK3}}{\partial U_1} \right| + \left| \frac{\partial U_{CK3}}{\partial U_2} \right| \right) \Delta U_m; \quad (6)$$

$$\Delta P = \left( \left| \frac{\partial P}{\partial I_2} \right| + \left| \frac{\partial P}{\partial I_3} \right| \right) \Delta I_m + \left( \left| \frac{\partial P}{\partial U_1} \right| + \left| \frac{\partial P}{\partial U_2} \right| \right) \Delta U_m; \quad (7)$$

$$\Delta Q = \left( \left| \frac{\partial Q}{\partial I_2} \right| + \left| \frac{\partial Q}{\partial I_3} \right| \right) \Delta I_m + \left( \left| \frac{\partial Q}{\partial U_1} \right| + \left| \frac{\partial Q}{\partial U_2} \right| \right) \Delta U_m, \quad (8)$$

где  $\Delta U_{\max} = U_{1m} \sum_{k=2}^{\infty} h_{uk}$  и  $\Delta I_{\max} = I_{1m} \sum_{k=2}^{\infty} h_{ik}$  - предельные абсолютные погрешности

аргументов, соответствующие наибольшим отклонениям реальных сигналов от гармонических моделей;  $U_{1m}$  и  $I_{1m}$  - амплитудные значения первых гармоник сигналов;

$h_{uk} = \frac{U_{mk}}{U_{1m}}$  и  $h_{ik} = \frac{I_{mk}}{I_{1m}}$  - коэффициенты  $k$ -тых гармоник напряжения и тока.

Используя предельные значения абсолютных погрешностей (5) – (8) и выражения (1) – (4), можно определить относительные погрешности измерения СКЗ напряжения и тока и

приведенные погрешности определения АМ и РМ:

Используя выражения (1) – (8), получим предельные относительные погрешности определения СКЗ напряжения и тока и приведенные погрешности определения активной и реактивной мощности:

$$\delta_{U_{СКЗ}} = \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{uk} (4 \cos^2 \Delta\alpha + |\cos \Delta\alpha|)}{\sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{uk}^2 |\sin^3 \Delta\alpha|}}; \quad (9)$$

$$\delta_{I_{СКЗ}} = \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{ik} [|\cos \varphi| + |\cos(\varphi - \Delta\alpha)|]}{\sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{ik}^2 |\sin \Delta\alpha|}} +$$

$$+ \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{uk} |\cos \varphi| [|\sin \Delta\alpha \sin(\varphi - \Delta\alpha) + \cos \varphi| + |\cos(\varphi - \Delta\alpha)|]}{\sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{uk}^2 |\sin^3 \Delta\alpha|}}; \quad (10)$$

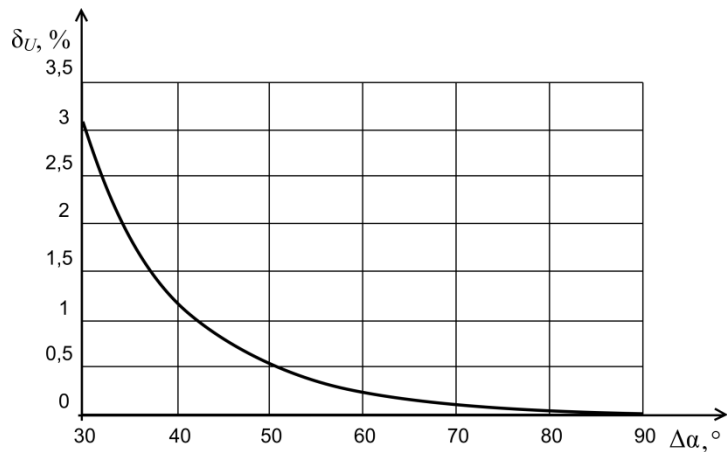
$$\gamma_P = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{uk}^2} \sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{ik}^2}} \left\{ \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{ik} (1 + |\cos \Delta\alpha|)}{|\sin \Delta\alpha|} + \right.$$

$$\left. + \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{uk} [|\sin \Delta\alpha \sin \varphi - 2 \cos \Delta\alpha \cos \varphi| + 2|\cos 2\Delta\alpha \cos \varphi + \cos \Delta\alpha \cos(\varphi - \Delta\alpha)|]}{|\sin^3 \Delta\alpha|} \right\}; \quad (11)$$

$$\gamma_Q = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{uk}^2} \sqrt{1 + \sum_{k=2}^{\infty} h_{ik}^2}} \left[ \sum_{k=2}^{\infty} h_{ik} + \frac{\sum_{k=2}^{\infty} h_{uk} |\sin \varphi| (2|\cos 2\Delta\alpha| + |\cos \Delta\alpha|)}{2|\sin^3 \Delta\alpha|} \right] \quad (12)$$

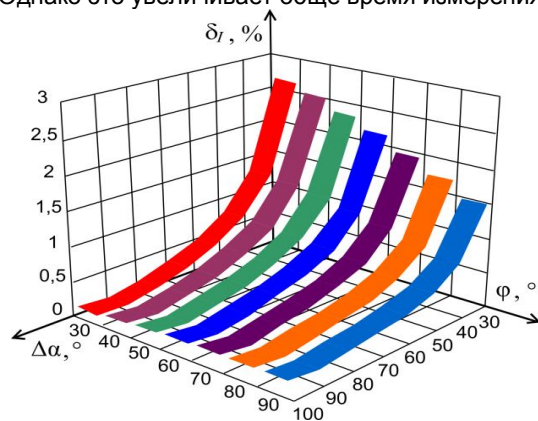
Анализ выражений (9) – (12) показывает, что при наличии в сигналах высших гармоник возникает погрешность измерения параметров периодических сигналов, которая зависит от их гармонического состава, угла сдвига фазы фазосдвигающих блоков  $\Delta\alpha$  и угла сдвига фазы между входным напряжением и током  $\varphi$  (кроме среднеквадратического значения напряжения).

На рис. 3 приведен график зависимости относительной погрешности измерения СКЗ напряжения от угла сдвига фаз фазосдвигающих блоков  $\Delta\alpha$  при  $h_{uk} = 0,2\%$  в соответствии с выражением (9).

Рис. 3. График зависимости  $\delta_U$  от  $\Delta\alpha$ 

На рис. 4 - 6 приведены графики зависимости относительной погрешности измерения среднеквадратического значения тока и приведенные погрешности определения активной и реактивной мощности от  $\Delta\alpha$  и  $\varphi$  при  $h_{uk} = h_{ik} = 0,2\%$  согласно (10) – (12) соответственно.

Проведенный анализ влияния погрешности из-за отклонения реального сигнала от гармонической модели показывает, что погрешности измерения СКЗ напряжения и АМ, а также СКЗ тока и РМ можно существенно снизить за счет соответствующего выбора угла сдвига фазы ФБ. При этом погрешности измерения СКЗ сигналов и АМ при увеличении  $\Delta\alpha$  снижаются. Однако это увеличивает общее время измерения параметров.

Рис. 4. Графики зависимости  $\delta_I$  от  $\Delta\alpha$  и  $\varphi$

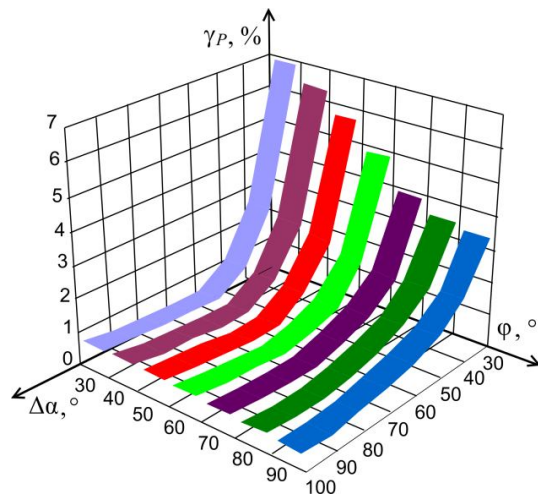


Рис. 5. Графики зависимости  $\gamma_P$  от  $\Delta\alpha$  и  $\varphi$

Минимальные значения погрешности имеют место при  $\Delta\alpha=90^\circ$ . Дальнейшее увеличение угла сдвига фазы  $\Delta\alpha$  приводит к увеличению погрешности.

Погрешность определения реактивной мощности принимает минимальные значения при угле  $\Delta\alpha=40-70^\circ$ .

Полученные в работе результаты позволяют выбирать оптимальные соответствующие аппаратные средства в зависимости от предъявляемых требований по точности и времени измерения.

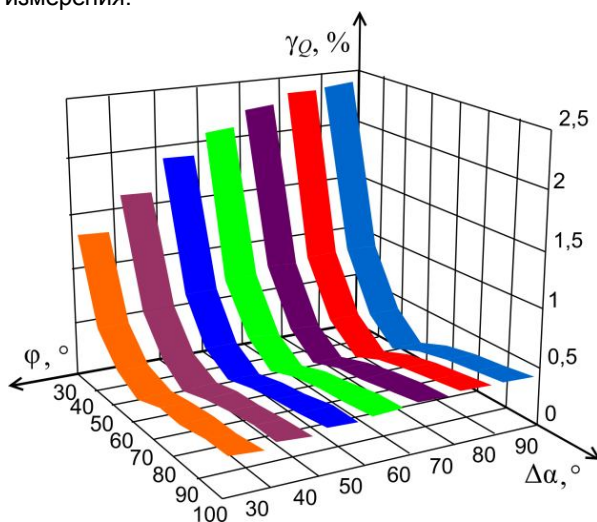


Рис. 6. Графики зависимости  $\gamma_Q$  от  $\Delta\alpha$  и  $\varphi$

\* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 16-08-00252 А).

#### Литература

- [1] Мелентьев В.С., Батищев В.И. Аппроксимационные методы и системы измерения и контроля параметров периодических сигналов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 240 с.
- [2] Melentiev V.S., Batishchev V.I., Kamyshnikova A.N., Rudakov D.V. An improvement in the methods used for the measurement of the integrated characteristics of harmonic signals // Measurement Techniques. 2011. V. 54, No.4. P. 407-411.
- [3] Melent'ev V.S., Ivanov Yu.M., Lychev A.O. A method of measuring integral characteristics from the instantaneous values of signals separated in time and space // Measurement Techniques. 2014. V. 57, No.9. P. 979-984.
- [4] Мелентьев В.С., Иванов Ю.М., Синецын А.Е. Синтез методов измерения интегральных характеристик по мгновенным значениям ортогональных составляющих гармонических сигналов // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Сер. Технические науки. 2012. № 3 (35). С. 84-89.
- [5] Мелентьев В.С., Муратова В.В., Иванов Ю.М. Метод повышения точности измерения характеристик периодических процессов // Известия Самар. науч. центра РАН. 2013. Том 15. Номер 4(2). С. 376-380.
- [6] Мелентьев В.С., Иванов Ю.М., Котельникова А.С. Метод измерения интегральных характеристик на основе использования характерных точек сигналов // Южно-Сибирский научный вестник. № 2 (2). 2012. С. 144-146.
- [7] Мелентьев В.С. Анализ погрешности измерения параметров периодических сигналов из-за отклонения реального сигнала от гармонической модели // Современные материалы, техника и технологии. 2015. №3 (3). С. 172-178.

### STUDY OF THE IMPACT OF THE JUGLANS REGIA SHELL POWDER ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC INDICATORS OF DOUGH AND BREAD

Ponomariova E.I.<sup>1</sup>, Odintsova A.V.<sup>1</sup>, Lukina S.I.<sup>1</sup>, Botasheva Kh.Yu.<sup>2©</sup>

<sup>1</sup> Voronezh State University of Engineering Technologies

<sup>2</sup> North-Caucasian State Humanitarian and Technological Academy

Russia

#### Abstract

The paper presents the studies of organoleptic (shape, surface, color, condition of the crumb, the state of bread soaking, dough process, vesiculation, taste and smell), physico-chemical (humidity of the crumb, vesiculation and specific volume) and structurally-mechanical (total deformation, plasticity, elasticity, relative plasticity, relative elasticity) indicators of semi-finished products and finished products quality with the introduction of fortificants - juglans regia shell powder. It's given the justification for the application of this raw material and the chemical composition. The studies were carried out on test samples with a dosage of the powder 3%, 5%, 7%. It was revealed that if add 3% of the powder the analyzed indicators are slightly change. It was found that the application of the powder contributes to an increase in food and biological value, provides the best properties of salt-free bread and allows to apply it in a production conditions.

**Key words:** juglans regia shell powder, salt-free bread, indicators of bread and dough quality, increasing of food and biological value.

#### Аннотация

В работе представлены исследования органолептических (форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, пропечённость, промесс, пористость, вкус и запах), физико-химических

---

© Ponomariova E.I., Odintsova A.V., Lukina S.I., Botasheva Kh.Yu., 2016

(влажность мякиша, пористость, удельный объем) и структурно-механических (общая деформация, пластичность, упругость, относительная пластичность, относительная упругость) показателей качества полуфабрикатов и готовых изделий с внесением обогатителя – порошка из скорлупы грецкого ореха. Дано обоснование для применения указанного сырья, приведен химический состав. Исследования проводили на опытных образцах с дозировкой порошка 3 %, 5 %, 7 %. Выявлено, что при добавлении 3 % порошка незначительно изменяются анализируемые показатели. Установлено, что применение порошка способствует увеличению пищевой и биологической ценности, обеспечивает наилучшие свойства ахлоридного хлеба и позволяет применять его в производственных условиях.

**Ключевые слова:** порошок из скорлупы грецкого ореха, ахлоридный хлеб, показатели качества теста и хлеба, повышение пищевой и биологической ценности.

В настоящее время перед хлебопекарной промышленностью стоит задача увеличить производство хлебобулочных изделий для диетического и лечебного питания. В соответствии с концепцией РФ «Хлеб – это здоровье» необходимо внедрение новых технологий в отрасли хлебопекарной промышленности, позволяющих значительно расширить ассортимент и увеличить производство хлебобулочных изделий нового поколения с заданными качественными характеристиками, в том числе функциональных и специализированных [1,2].

Это проблема может быть решена за счет внесения в рецептуру обогатителей, имеющих в составе повышенное содержание пищевых нутриентов. Таким обогатителем является порошок из скорлупы грецкого ореха (ТУ 9147 – 369 – 02068108 – 2015), полученный на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий путем дезинтеграционно - волнового помола скорлупы.

Порошок из скорлупы грецкого ореха является профилактическим средством в борьбе против опухолей. Его применение в производстве хлеба способствует пагубному влиянию на патогенные микроорганизмы и предотвращает их развитие, благотворно влияет на сердечнососудистую систему, обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, повышает уровень омега-3 жирных кислот в эритроцитах. Способствует эффективному очищению крови и лимфы, повышает общий тонус и иммунитет. Витамины С и Е, содержащиеся в скорлупе поддерживают иммунитет человека и улучшают гормональный фон в целом [3]. Химический состав скорлупы грецкого ореха представлен в табл. 1.

Таблица 1

**Химический состав порошка из скорлупы грецкого ореха**

Наименование пищевых веществ	Значение показателя
1	2
Белок, %	11,2
Жир, %	10,2
Углеводы, %	10,1
Крахмал, %	6,2
Зола, %	2,0
Натрий, мг	7,0
Калий, мг	474
Кальций, мг	89
Магний, мг	120

Фосфор, мг	332
Железо, мг	3,0
Цинк, мг	2,57
Селен, мкг	4,9
Йод, мг	3,1
Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,39
Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,12
Витамин В <sub>5</sub> , мг	0,8
Витамин В <sub>6</sub> , мг	0,8
Витамин РР, мг	1,2
Витамин Е, мг	2,6
Витамин С, мг	5,8

Целью работы было исследование влияния порошка из скорлупы грецкого ореха на показатели качества теста и хлеба для ахлоридного питания из смеси муки пшеничной хлебопекарной первого сорта (ГОСТ Р 52189-2003) и цельносмолотого зерна пшеницы (ТУ 9214-126-02068108-10).

Хлеб готовили из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта и цельносмолотого зерна пшеницы, хлебопекарных прессованных дрожжей, сыворотки молочной, воды питьевой (контроль). Опытные образцы хлеба ахлоридного готовили с внесением обогатителя – порошка из скорлупы грецкого ореха в количестве 3, 5 и 7 %.

В процессе брожения теста изучали изменение титруемой кислотности арбитражным методом и эффективной вязкости полуфабрикатов в течение 120 мин на приборе «Реотест-2» при скорости сдвига  $0,33 \text{ с}^{-1}$  [4]. По окончании брожения тесто делили на куски массой 0,3 кг и направляли на расстойку, затем – на выпечку.

В готовых изделиях определяли органолептические показатели качества (внешний вид, форма, характер поверхности, пропеченность, состояние мякиша, вкус, запах, цвет, структура мякиша) и физико-химические (влажность мякиша (%)) - по ГОСТ 21094-75, кислотность мякиша (град) - по ГОСТ 5670-96, пористость мякиша (%) - по ГОСТ 5669-96, удельный объем - ( $\text{см}^3/100 \text{ г}$ )), деформация сжатия, по методикам, представленным в пособии [4].

Установлено, что с увеличением процентного содержания порошка, кислотность теста незначительно повышалась в результате распада фосфорорганических соединений за счет присутствия большего количества органических кислот, полиненасыщенных жирных кислот, кислых фосфатов. Процесс накопления органических кислот с увеличением дозировки проходил интенсивнее. В образце с дозировкой 7 % кислотность повышалась от 4,3 град до 5,5 град, при 5 % увеличивалась на 0,9 град, при 3 % - на 0,7 град по сравнению с начальной кислотностью (рис. 1).



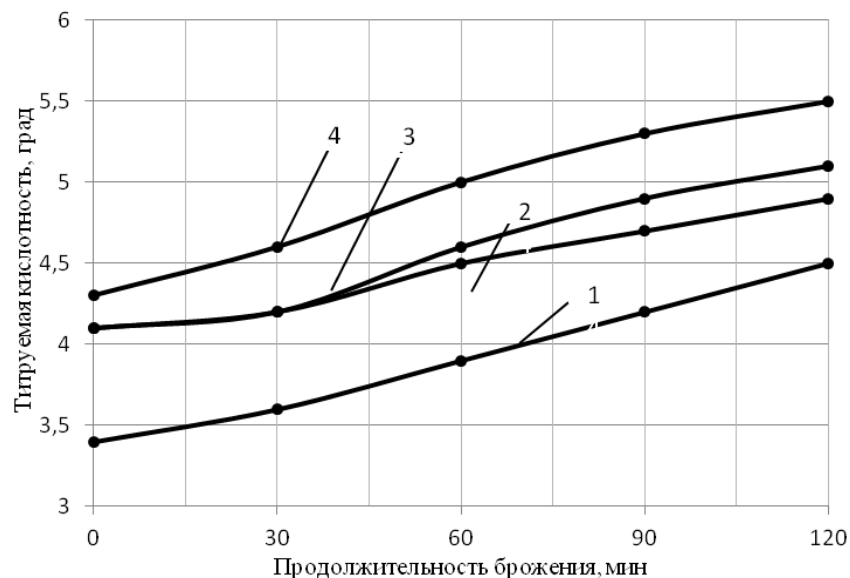


Рис. 1 – Изменение титруемой кислотности в зависимости от дозировки порошка из скорлупы грецкого ореха: 1- 0 %, 2 – 3 %, 3 – 5 %, 4 – 7 %.

При исследовании эффективной вязкости теста, установлено, что внесение порошка из скорлупы грецкого ореха снижало вязкость полуфабрикатов. При добавлении 7 % порошка наблюдалось уменьшение вязкости на 79,5 Па·с, при 5 % - 53,9 Па·с по сравнению с контрольным образцом. Измельченные частицы скорлупы связывают большее количество влаги, что в дальнейшем способствует уплотнению структуры мякиша хлеба и приводит к снижению пористости (рис. 2).

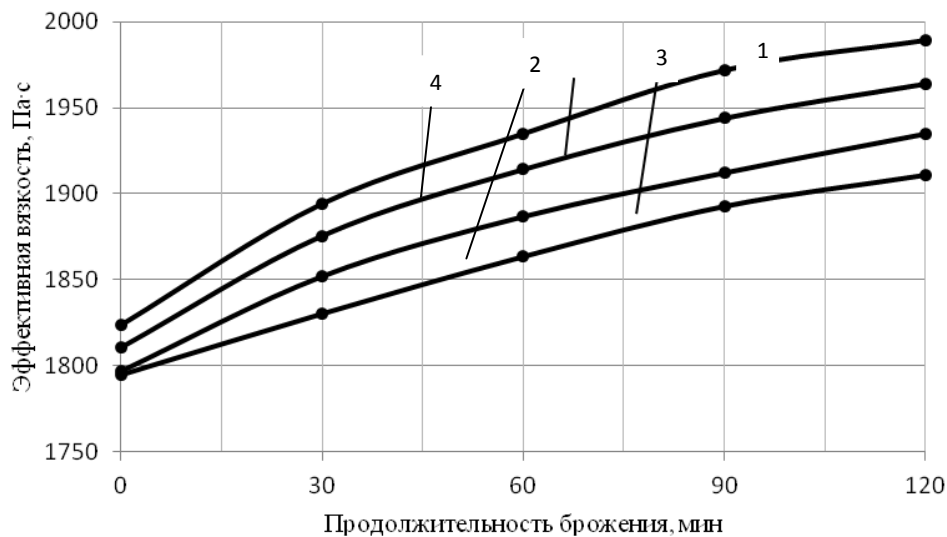


Рис. 2 – Изменение эффективной вязкости теста в зависимости от дозировки порошка из скорлупы грецкого ореха: 1 – контроль, 2 – 3 %, 3 – 5 %, 4 – 7 %

Зависимость удельного объема от процентного соотношения вносимого обогатителя показала, что максимальным значением исследуемого параметра обладал образец с внесением 3 % порошка из скорлупы грецкого ореха (рис. 3).

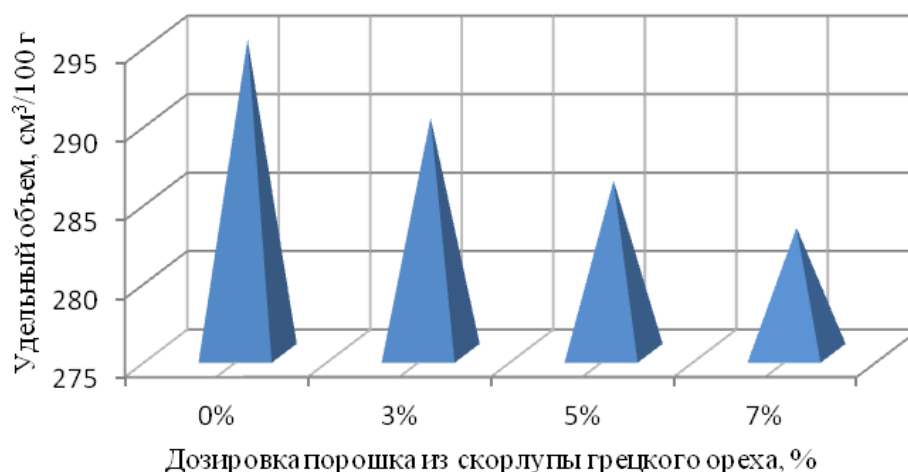


Рис. 3 – Изменение удельного объема хлеба в зависимости от дозировки порошка из скорлупы грецкого ореха

При исследовании дозировки порошка определяющим показателем является качество готовых изделий. Результаты исследования образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Органолептические и физико-химические показатели качества ахлоридного хлеба**

Показатели качества хлеба		Показатели качества хлеба с различной дозировкой порошка из скорлупы грецкого ореха, %			
		0	3	5	7
Органолептические показатели					
Форма	Правильная, соответствующая форме, в которой выпекался, без трещин и подрывов				
Поверхность	гладкая				
Цвет	Светло-желтый	Светло-коричневый			
Состояние мякиша пропеченность	Не влажный на ощупь, пропеченный				
Промес	Без следов непромеса и комков				
Пористость	Равномерная, развитая				
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделия	Не имеет ярко выраженного вкуса и запаха			

Физико-химические показатели				
Влажность мякиша, %	46,0	46,0	46,0	46,0
Пористость, %	70,0	65,0	63,0	60,0
Удельный объем, см <sup>3</sup> / 100 г	294,0	290,0	286,0	283,0
Структурно-механические показатели				
Общая деформация мякиша, $\Delta N_{\text{общ}}$ , ед. прибора	67,0	65,0	64,0	62,0
Пластичность, $\Delta N_{\text{пл}}$ , ед. прибора	59,0	57,0	56,0	55,0
Упругость, $\Delta N_{\text{упр}}$ , ед. прибора	8,0	8,0	8,0	7,0
Относительная пластичность, %	89,5	87,6	86,8	85,9
Относительная упругость, %	13,5	12,7	11,9	10,7

Из таблицы видно, что при добавлении 3 % порошка незначительно изменялись органолептические и физико-химические показатели качества теста и хлеба ахлоридного. При увеличении дозировки до 7 % эти показатели ухудшались.

Таким образом, установлено, что применение порошка из скорлупы грецкого ореха уменьшает удельный объем и пористость хлеба. Внесение 3 % порошка обеспечивает наилучшие физико-химические показатели изделия, способствует увеличению пищевой и биологической ценности, что позволяет применять данный обогатитель в производственных условиях.

#### Литература

- [1] Концепция обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путем развития функционального и специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 года «Хлеб - это здоровье». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.consultant.ru>
- [2] Росляков Ю.Ф. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие /Текст/ Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар. Под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТИУ», 2014. – 180 С.
- [3] Берзегова А.А. Химический состав плодов грецкого ореха. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-plodov-greetskogo-oreha>
- [4] Пономарева Е.И. Исследование влияния дозировки муки из отрубей гречишных на свойства теста и качество ахлоридного хлеба [Текст] / Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, Х.Ю. Боташева, А.В. Одинцова // Материалы научно-технической конференции Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение. -Воронеж, 2015
- [5] Пономарева, Е. И. Технология хлебобулочных изделий. Лабораторный практикум // Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, Н.Н. Алёхина, Т.Н. Малютина, О.Н. Воропаева. – Воронеж, 2014. – 279 с.

## MATHEMATICAL MODEL OF RADIANT HEAT TRANSFER IN DIESEL ENGINE COMBUSTION CHAMBER

Rudnev B.I.<sup>1</sup>, Povalikhina O.V.<sup>2</sup>©

<sup>1</sup> D.Sc., Professor

<sup>2</sup> Associate Professor

Far Eastern State Technical Fisheries University

Russia

### Abstract

Integral equations of mathematical model of radiant heat transfer in diesel engine combustion chamber are given. Estimation of effectual radiant heat flux accomplished.

**Key words:** diesel engine, combustion chamber, mathematical model, integral equations, radiant heat flux.

### Аннотация

Приведены интегральные уравнения математической модели радиационного теплообмена в камере сгорания дизельного двигателя. Выполнена оценка роли эффективного потока излучения.

**Ключевые слова:** дизельный двигатель, камера сгорания, математическая модель, интегральные уравнения, радиационный тепловой поток.

В основу предлагаемой авторами доклада математической модели (ММ) для расчета локальных радиационных тепловых потоков в камере сгорания (КС) судового дизеля положен итерационно-зональный метод исследования и расчета теплообмена излучением, предложенный Ю.А. Суриновым [1]. При этом реальная излучающая система для условий КС судового дизеля представляется как состоящая из четырех зон: трех поверхностных – поверхность крышки цилиндра  $F_1$ , втулки цилиндра  $F_2$  и поршня  $F_3$ , а также одной объемной зоны  $V$ , заполненной рабочим телом (сажегазовой средой) [2]. Проведенный анализ взаимодействия основных потоков излучения в такой системе [3] позволил установить, что результирующий поток излучения для конкретной точки поверхности КС формируется при взаимодействии двух потоков: собственного потока излучения объемной зоны  $E_{\text{обст}}(M_i)$  и собственных потоков излучения поверхностей, образующих граничную поверхность  $E_{\text{сост}}(M_i)$ . При этом собственные потоки излучения граничной поверхности и объемной зоны однозначно определяются по зависимостям

$$E_{\text{обст}} = \sigma_0 \varepsilon_F T_F^4, \quad E_{\text{сост}} = \sigma_0 \varepsilon_V T_V^4. \quad (1)$$

В результате сложного взаимодействия рассмотренных выше потоков излучения между объемной зоной и соответствующими точками граничной поверхности в замкнутой системе формируются результирующие потоки, определяющие радиационную тепловую нагрузку деталей КС. Этот процесс взаимодействия основных потоков излучения описывается системой неоднородных интегральных уравнений излучения (уравнения Фредгольма второго рода). Следуя [4] приведем указанную систему уравнений для условий в точке  $M_k$  граничной поверхности

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{пад}}(M_k) &= \sum_{i=1}^m \int_V E_{\text{эф}}(M_i) \cdot L(M_i, M_k) dV + \\ &+ \sum_{j=1}^n \int_F E_{\text{эф}}(M_j) \cdot K(M_j, M_k) dF, \\ E_{\text{эф}}(M_k) &= E_{\text{св}}(M_k) + R_k \left[ \sum_{j=1}^n \int_F E_{\text{эф}}(M_j) \cdot K(M_j, M_k) dF + \right. \\ &+ \left. \sum_{i=1}^m \int_V E_{\text{эф}}(M_i) \cdot L(M_i, M_k) dV \right], \\ E_{\text{рез}}(M_k) &= \varepsilon_k \left[ \sum_{j=1}^n \int_F E_{\text{эф}}(M_j, M_k) \cdot K(M_j, M_k) dF + \right. \\ &+ \left. \sum_{i=1}^m \int_V E_{\text{эф}}(M_i) \cdot L(M_i, M_k) dV \right] - E_{\text{св}}(M_k), \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где  $R_k, \varepsilon_k$  – коэффициенты отражения и поглощения (степени черноты) поверхности  $F$  в точке  $M_k$ ;  $M_j$  – произвольная точка поверхности  $F$ , лежащая вне окрестности точки  $M_k$ ;  $M_i$  – произвольная точка объема  $V$ .

Интегральные операторы  $K(M_j, M_k)$  и  $L(M_i, M_k)$  называются ядрами уравнения, являются геометрическими функциями точек объема и поверхности и характеризуют систему как единый оптико-геометрический объект.

Ю.А. Суриновым [1] показано, что итерационно-зональный метод обобщает все основные постановки задач о радиационном теплообмене, имеющих единственное решение и различающихся способом задания граничных условий и характеристик поля излучения. Математическую основу этого метода составляет конечная система линейных алгебраических уравнений, аппроксимирующих соответствующую систему интегральных уравнений (2). Указанная система алгебраических уравнений запишется следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{пад}}(M_k) &= \sum_{j=1}^n E_{\text{св}}(M_j) \Phi(M_j, F_k) + \sum_{V=1}^m E_{\text{св}}(M_V) \Phi(M_V, F_k), \\ E_{\text{эф}}(M_k) &= \sum_{j=1}^n E_{\text{св}}(M_k) \Phi(M_k, F_j) + (1 - \varepsilon_k) \sum_{V=1}^m E_{\text{св}}(M_j) \Phi(M_j, F_k) + \\ &+ (1 - \varepsilon_k) \sum_{V=1}^m E_{\text{св}}(M_V) \Phi(M_V, F_k), \\ E_{\text{рез}}(M_k) &= \varepsilon_k \left[ \sum_{j=1}^n E_{\text{св}}(M_j) \Phi(M_j, F_j) + \sum_{V=1}^m E_{\text{св}}(M_V, F_k) - \sum_{j=1}^n E_{\text{св}}(M_k) \Phi(M_k, F_j) \right] \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Проинтегрировав функции  $K$  и  $L$ , входящие в систему уравнений (2), по всей граничной поверхности, получим следующие уравнения связи геометрических и разрешающих локальных угловых коэффициентов излучения [4]:

$$\Phi(M_j, M_k) = \int_F K(M_j, M_k) dF = \exp(-\tau) \varphi(M_j, M_k). \quad (4)$$

$$\Phi(M_i, M_k) = \int_F L(M_j, M_k) dF = \exp(-\tau) \varphi(M_j, M_k). \quad (5)$$

где  $\tau = kL$  – число Бугера.

Уравнения (3) получены в предположении, что излучающая система состоит из  $n$  граничных и  $m$  объемных зон. Их решение позволяет определить мгновенное локальное распределение по элементам граничной поверхности всех видов потоков излучения. Известно также, что в КС дизелей температура объемного излучения  $T_V$  намного превышает температуры поверхностей крышки цилиндра, поршня и втулки. Вследствие этого собственный поток излучения объемной зоны также значительно больше собственного потока излучения соответствующих поверхностей.

Расчеты показывают, что при температурах крышки цилиндра и поршня в пределах 550 – 620 К, втулки цилиндра 430 – 450 К  $E_{\text{своб}}(M_i)$  на два порядка больше  $E_{\text{своб}}(M_n)$ . Поэтому можно считать, что роль эффективных потоков излучения поверхностей, образующих КС, в формировании результирующих потоков незначительна и укладывается в пределах 10 – 15%, т.е. сопоставима с погрешностью экспериментального определения температуры объемного излучателя (пламени) и концентрации частиц сажи в цилиндре дизеля. Тогда для точки  $M_k$  граничной поверхности  $F$  можно приближенно считать  $E_{\text{эф}F_1}(M_1) = E_{\text{эф}F_2}(M_2) = E_{\text{эф}F_3}(M_3) \approx 0$ . Учитывая приведенные выше положения в рамках предлагаемой ММ в КС судового дизеля рассматривается взаимодействие только собственного потока излучения объемных зон  $V_i$  и соответствующих граничных (поверхностных) зон  $F_1$ ,  $F_2$  и  $F_3$ . Основные положения предлагаемой ММ сводятся к следующему. Процесс теплообмена излучением в цилиндре судового дизеля с неразделенной КС на установившемся режиме работы рассматривается нами на адекватной физической модели, весьма подробно представленной в [5]. Проведенная модификация фундаментальной постановки задачи радиационного теплообмена в части учета эффективного излучения позволило предложить для расчета падающих на поверхности крышки цилиндра, втулки и поршня потоков излучения систему уравнений вида:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{пзз}}(M_1) &= E_{\text{своб}}(M_{V_1})\psi(M_{V_1}, F_1) + E_{\text{своб}}(M_{V_2})\psi(M_{V_2}, F_1) + E_{\text{своб}}(M_{V_3})\psi(M_{V_3}, F_1); \\ E_{\text{пзз}}(M_2) &= E_{\text{своб}}(M_{V_1})\psi(M_{V_1}, F_2) + E_{\text{своб}}(M_{V_2})\psi(M_{V_2}, F_2) + E_{\text{своб}}(M_{V_3})\psi(M_{V_3}, F_2); \\ E_{\text{пзз}}(M_3) &= E_{\text{своб}}(M_{V_1})\psi(M_{V_1}, F_3) + E_{\text{своб}}(M_{V_2})\psi(M_{V_2}, F_3) + E_{\text{своб}}(M_{V_3})\psi(M_{V_3}, F_3). \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Обобщенные угловые коэффициенты излучения  $\psi(M_{V_i}, F_i)$  от локальных объемных зон в системе уравнений (6) представлены в ММ как произведение угловых (геометрических) коэффициентов и параметра Бугера, учитывающего поглощение излучения в объеме КС:

$$\psi(M_{V_i}, F_i) = \varphi(M_{V_i}, F_i) \exp(-kL). \quad (7)$$

где  $\varphi(M_{V_i}, F_i)$  – угловой (геометрический) коэффициент излучения;  $k$  – коэффициент ослабления;  $L$  – эффективная длина пути луча.

В итоге с учетом принятого в ММ допущения результирующие потоки излучения для поверхностей крышки цилиндра, втулки и поршня могут быть определены следующим образом:

$$E_{\text{рез}}(M_1) \approx E_{\text{пзз}}(M_1); E_{\text{рез}}(M_2) \approx E_{\text{пзз}}(M_2); E_{\text{рез}}(M_3) \approx E_{\text{пзз}}(M_3) \quad (8)$$

Система уравнений (6) с соответствующими краевыми условиями решалась на ЭВМ по специальной программе в квазистационарном представлении. Полученные средние за рабочий цикл значения радиационных тепловых потоков для дизеля 6ЧН 24/36 лежат в пределах 40 – 90 кВт/м<sup>2</sup>, что с точностью 10 – 18% совпадает с известными экспериментальными данными [6, 7] и подтверждает адекватность предложенной ММ. Ее использование позволяет еще на стадии проектирования и доводки прогнозировать теплонпряженное состояние деталей, образующих КС, и решать ряд вопросов, связанных с повышением эксплуатационной надежности современных судовых дизелей.

#### Литература

- [1] Суринов Ю.А. Об итерационно-зональном методе исследования и расчета лучистого теплообмена в поглощающей и рассеивающей среде // Известия СО АН СССР. 1978. – Вып.2. №8. – С. 106 – 125.
- [2] Руднев Б.И., Повалихина О.В. Расчетные значения оптико-геометрических характеристик радиационного теплообмена в камере сгорания дизельного двигателя // Научные проблемы транспорта Сибири и дальнего Востока. 2014. - № 1- 2. – С. 199 – 202.
- [3] Руднев Б.И., Повалихина О.В. Анализ взаимодействия радиационных тепловых потоков в камере сгорания дизеля // Materials of the X International scientific and practical conference "Modern European science -2014". Vol. 17. Technical sciences. – Sheffield. – Science and Education LTD. – 2014. – P. 65 – 72.
- [4] Петриченко Р.М. Элементы автоматизированного проектирования ДВС: Алгоритмы прикладных программ / Р.М. Петриченко, С.А. Батурин, Ю.Н. Исаков и др. – Л.: Машиностроение, 1990. – 328 с.
- [5] Руднев Б.И., Повалихина О.В. Особенности расчета оптико-геометрических характеристик теплообмена излучением в камере сгорания дизельного двигателя // Тепловые процессы в технике. 2015. Т.7 №2. – С. 87 – 91.
- [6] Flynn P., Mizusawa M., Uyehara O.A. et al. An experimental determination of the instantaneous potential radiant heat transfer within an operating Diesel engine // SAE Preprints. 1972. No. 720022. – 32 p.
- [7] Кавтарадзе Р.З. Локальный теплообмен в поршневых двигателях. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 472 с.

### FEATURES OF GROUP DIAMOND-ABRASIVE MACHINING OF MINERALS IN THE MODE OF PLASTIC GRINDING ON THE MACHINE AH5Ф4

Silchenko O.B.<sup>©</sup>

Russian State Technological University «MATI»

Russia

#### Abstract

The article presents the zero defect manufacturing technology of solid-structural minerals and diamond-like materials by cutting. The technology is implemented on CNC machine AH-154Ф4. The result obtained by processing is the surface ( $R_z$ ) less than 1 nm, which allows to use a product, obtained by this method, in integrated circuits and in others, which require high quality of workpieces` surface.

**Key words:** crystal, microgrinding, formability, automation, tool surface, nanotechnology.

#### Аннотация

В статье приведена технология бездефектной обработки твердоструктурных минералов и алмазоподобных материалов резанием. Технология осуществляется на станке с ЧПУ АН-15Ф4. В результате обработки получается поверхность ( $R_z$ ) менее 1нм, что позволяет использовать изделие, полученное данным методом, в интегральных микросхемах и других, требующих высокого качества поверхности деталей.

**Ключевые слова:** кристалл, микрошлифование, пластичность, автоматизация, инструментальная поверхность, нанотехнология.

Обработкой минералов занимаются с древних времен и по наши дни. В настоящее время обработка ведется за счет механического, химического, температурного и

комбинированного воздействий. В данной работе будет рассматриваться ограночная стадия обработки. Эта стадия включает в себя шлифование и полирование. Основным и наиболее эффективным методом воздействия на обрабатываемый материал на стадии огранки является механический.

При существующих способах шлифования минералов с помощью специального приспособления огранщик обрабатывает кристалл, прижимая его к вращающемуся ограночному алмазному диску. Процесс огранки контролируется только его субъективной оценкой результатов работы (размерных параметров, сходимости граней и качества обработанной поверхности), поэтому, как правило, качество получаемых бриллиантов оказывается нестабильным и не обеспечивается повторяемость выходных параметров обработки.

Развитие техники и технологии обработки диктует необходимость введения автоматизации процесса обработки твердоструктурных минералов и кристаллов, которую можно обеспечить только на основе применения диагностирования параметров этого процесса. Непрерывное диагностирование параметров шлифования позволяет получить оперативную, достоверную и достаточную для последующего воздействия информацию и тем самым дает возможность обеспечить заданные параметры шлифования по геометрической форме - 0,3 мкм и оптической характеристике чистоты поверхности ( $R_z$ ) менее 1нм.

Одним из способов механической обработки твердоструктурных минералов и кристаллов является шлифование в режиме пластичности. Технология процесса бездефектного размерно-регулируемого микрошлифования анизотропных материалов с отсутствием дефектов, привнесенных технологическим процессом обработки, создана д.т.н. Сильченко О.Б. и к.т.н. Коньшиным А.С.

Суть модели пластической деформации кристалла в мезообъемах при шлифовании состоит в следующем. При внешнем упорядоченном воздействии ритмичного поля в виде периодических касательных напряжений в упругой обрабатывающей системе (УОС) шлифовального станка динамическому воздействию со стороны режущих зерен вращающегося инструмента подвергается обрабатываемая поверхность (ОП) на площади макромасштабного уровня. При этом в период синхронного накопления усталости преимущественно к возвратно-поворотным модам деформации формируется однослойная ячеистая структура в виде множества трехмерных мезообъемов. Эти мезообъемы движутся в релаксационном режиме по схеме «сдвиг + материальный поворот». В конце периода синхронного накопления усталости исходная структура преобразуется в одновременно срезаемое со всей указанной площади множества из единичных пластически деформированных частичек основного кристалла с формированием при этом бездефектной структуры приповерхностного слоя.

Деформированное твердое тело является многоуровневой иерархической самоорганизующейся системой, в которой микро-, мезо- и макроуровни взаимосвязаны. Из экспериментов, проведенных на кристаллах алмаза, установлено, что в процессе шлифования кристалла в соответствии с принятой моделью пластичного резания воздействие на кристалл происходит на всех уровнях. На микроуровне происходит воздействие зерном режущего инструмента в точку обрабатываемой поверхности. На мезоуровне происходит раскачивание мезообъема (0,05мкм) при этом постепенно нарушается сдвиговая устойчивость. Срыв поверхности происходит с площади диаметром 20 - 25 мкм (макроуровень). Практическая реализация такой модели приводит к последовательному периодическому дискретному удалению одного слоя за другим в виде множества отдельных единичных мезообъемов в каждом таком слое с площади макромасштабного уровня.

Для формирования движущихся в релаксационном режиме мезообъемов необходимо обеспечить достаточную жесткость, высокую разрешающую способность и стабильность дискретного перемещения исполнительных органов УОС. Под руководством к.т.н. Коньшина А.С. создана такая УОС, которая реализована в станке АН15Ф4.



При установившемся режиме пластичного шлифования со стационарными режимами интенсивности съема скорость врезной подачи в направлении сжимающих упругих деформаций системы равна отношению между линейными размерами мезообъемов и временем их жизни от возникновения до отрыва. Такой установившийся режим сопровождается автоколебательным характером динамической составляющей сжимающей упругой деформации обрабатываемой системы с амплитудой, равной линейному размеру мезообъема и с частотой, соответствующей времени жизни этого мезообъема.

При групповой обработке изделия должны быть установлены таким образом, чтобы при продольном перемещении вдоль координатной оси X станка с заданным шагом, ни одно из одновременно обрабатываемых изделий не выходило из-под производящей инструментальной поверхности шлифовального круга.

Для идентификации в реальном масштабе времени как статических (характеризующие выходные размерные параметры), так и динамических (характеризующие шероховатость обрабатываемой поверхности) параметров процесса пластической деформации в мезообъемах обрабатываемой поверхности кристаллов используются тестовые методы диагностирования этих параметров и, тем самым, контролируются фактические параметры процесса шлифования.

Применение тестовых методов в условиях автоматизированной групповой огранки алмазов в бриллианты дает возможность не только диагностировать, но и прогнозировать состояние параметров резания путем математического анализа средствами персонального компьютера в системе числового программного управления (ЧПУ) станка взаимосвязи выходных параметров системы резания, как ответной реакции управления её входными параметрами. При этом в качестве регулирующего воздействия используется интенсивность удаления припуска по определенному алгоритму, обеспечивающему получение заданных выходных параметров, которая определяется для каждого k-того обрабатываемого изделия отдельно. Основным параметром для диагностирования процесса шлифования в математической модели обработки рассматривается постоянная времени переходных процессов резания в УОС каждого k-того одновременно обрабатываемого изделия. Данный параметр корректируется компьютерным вычислением, а затем задают обрабатывающей системе станка управляющую программу динамического нагружения для каждого отдельного из k одновременно обрабатываемых изделий соответствующими повторно скорректированными параметрами интенсивности съема основной части припуска и осуществляют одновременный процесс обработки всех изделий на таких режимах.

Система уравнений, определяющих постоянную времени, непрерывно в реальном времени анализируется численными методами в устройстве ЧПУ (на базе персонального компьютера) шлифовального станка путем соответствующей переработки информации об упругих деформациях в обрабатывающей системе, поступающей с пьезоэлектрических датчиков. Это позволяет постоянно диагностировать и контролировать основные технологические параметры бездефектного шлифования автономно на каждом отдельном изделии в процессе их одновременной групповой обработки.

В соответствии с принятой моделью физической мезомеханики в результате применения диагностирования параметров огранки при автоматизации выбора рациональных режимов обработки возможна обработка алмазов в твердом направлении. При этом получают обработанные поверхности высокого качества. Это делает возможным применение алмазов, обработанных в твердом направлении, в качестве подложек для сверхбольших интегральных схем в микроэлектронике, а также позволяет создавать оригинальные виды огранки, а также разработать и создать технологию групповой огранки алмазного сырья малых фракций, что существенно повысит рентабельность ограночных производств.

#### Литература

- [1] Коньшин А.С., Сильченко О.Б., Теплова Т.Б. Обработка твердоструктурных минералов резанием на шлифовальных станочных модулях с ЧПУ с применением новой технологии. «Горные машины и

автоматика» № 11.

- [2] Сильченко О.Б., Теплова Т.Б., Морозов В.И. Тестовые методы диагностирования параметров пластичного микрошлифования кристаллов. Материалы конференции «V Юбилейная Школа Геомеханики», Польша, Устрань, 16-19 ноября 2001 г.
- [3] Сильченко О.Б., Коньшин А.С. «Моделирование процессов бездефектного резания алмазов на принципах физической мезомеханики». Труды Научно-практической конференции МГТУ «Неделя горняка - 99», сб.
- [4] Сильченко О.Б., Дубинина А.П. «Критическая технология размерно-регулируемой бездефектной обработки твердоструктурных минералов микрошлифованием», Материалы конференции «Геомеханика», Польша, Устрань, 2003 г.

## **CALCULATION OF THE TECHNOLOGICAL EFFECT FROM THE APPLICATION OF TRANSIENT IMPACT**

**Vladimirov I.V., Almukhametova E.M.®**

<sup>1</sup> CJSC «Konkord»

<sup>2</sup> Oktyabrskii Branch of Ufa State Petroleum Technological University

Russia

### **Abstract**

Non-stationary (hydrodynamic) methods of water flooding by reason of their technology simplicity are actively used in the oilfield development. There is the experience of their efficient application at oil fields of high viscosity (up to 100,000 mPas).

In contrast to the stationary water flooding, cyclic water injection creates the conditions for an intensive exchange of fluids between hydrodynamically connected reservoir's layers of different permeability. Thereby is increasing the current sweep efficiency by water flooding [1].

According to the researchers data the efficiency of the non-stationary water flooding of nonuniform permeable stratum is determined by two processes: the intrusion of water into low permeable formation's areas in the cyclical impact and its capillary holdup in low permeable formation's areas [1]. Technologies of non-stationary flooding are attractive due to their low cost, lack of capital investments and slight changes of operating costs. Transient field of formation pressure arises as a result of periodic enabling / disabling of injection and production wells, change in the volume of the injected displacement agent and produced from the stratum water

As shown in several studies using of non-stationary flooding technologies in a number of fields gave the significant effect [2,1,3,4,5,6]. However, as practice shows, non-stationary flooding technologies tend to be "aging", i.e. long-term application of the same non-stationary flooding technology leads to its reduced effectiveness. [26].

The experience of application of non-stationary flooding technologies on deposits of high-viscosity oil is little. There are data about decreasing in viscosity instability through the application of cyclic water flooding and a significant improvement in indicators of viscous oil deposits development with viscosity more than 90 mPas [85, 46]. Highly viscous oil deposits are characterized by a sharp increasing in the effect from the non-stationary water flooding and its rapid decreasing. In order to maintain the effect from the non-stationary water flooding on these deposits it is necessary to change often the applied technology.

**Key words:** oil, transient impact, geological and technological activities, technologic efficiency, changing in direction of filtration flow.

---

© Vladimirov I.V., Almukhametova E.M., 2016

#### Аннотация

Нестационарные (гидродинамические) методы заводнения в силу простоты своей технологической организации активно используются при разработке нефтяных месторождений. Существует опыт их эффективного применения на месторождениях нефти повышенной вязкости (до 100 мПа·с).

В отличие от стационарного заводнения, циклическая закачка воды создает условия для интенсивного обмена флюидами между гидродинамически связанными слоями коллектора разной проницаемости. Тем самым увеличивается текущий коэффициент охвата пласта заводнением [1].

Согласно данным разных исследователей эффективность нестационарного заводнения неоднородных по проницаемости пластов определяется двумя процессами: внедрением воды в малопроницаемые зоны пласта при циклическом воздействии и капиллярным удержанием ее в малопроницаемых зонах пласта [1].

Технологии НЗ привлекательны своей низкой стоимостью, отсутствием капитальных вложений и незначительным изменением эксплуатационных затрат. Нестационарное поле пластового давления возникает в результате периодического включения/отключения нагнетательных и добывающих скважин, изменения объема нагнетаемого вытесняющего агента и добываемой из пласта жидкости.

Как показано в ряде работ использование технологий нестационарного заводнения на ряде месторождений дало значительный эффект [2,1,3,4,5,6]. Однако, как показывает практика, технологии НЗ имеют свойство «старения», т.е. длительное применение одной и той же технологии НЗ приводит к снижению ее эффективности [26].

Опыт применения технологий НЗ на залежах ВВН небольшой. Имеются данные о снижении вязкостной неустойчивости за счет применения циклического заводнения и существенного улучшения показателей разработки залежей вязких нефтей с вязкостью более 90 мПа·с [85, 46]. Залежи высоковязких нефтей характеризуются резким нарастанием эффекта от нестационарного заводнения и быстрым его снижением. Для поддержания эффекта НЗ на этих залежах необходимо часто изменять применяемую технологию.

**Ключевые слова:** нефть, нестационарное воздействие, геолого-технологические мероприятия, технологическая эффективность, изменение направления фильтрационного потока.

Оценка эффективности предлагаемой технологии циклического воздействия проводилась на основе аналитических методик, предлагаемых в работах [5, 8]. Сопоставление велось с базовым вариантом разработки участка, не предусматривающим каких-либо изменений в системе разработки участка. Расчет базового варианта проводился на основе методики Лысенко [9]. При расчетах фиксировались последние на дату анализа значения дебитов жидкости скважин.

Рассмотрено три варианта разработки участка: базовый, первый, предусматривающий продолжение применения технологии «циклика + ИНФП», второй, предусматривающий в дополнение к условиям первого варианта циклическую эксплуатацию добывающих скважин (ЦЭДС). В расчетах учитывался переход на стационарную работу скважин в зимний период.

Произведен расчет динамики месячной добычи нефти для двух вариантов нестационарного воздействия. В таблице 1 и на рисунке 1 приведены динамики добычи нефти и обводненности по базовому варианту и вариантам с нестационарным воздействием. За расчетный период (до 12.2015 г.) прирост в добыче нефти за счет применения нестационарного заводнения (НЗ+ИНФП – первый вариант) составит 6.561 тыс.т. По второму варианту разработки (НЗ+ИНФП+ЦЭДС) прирост составит 7.709 тыс.т дополнительно добытой нефти. При этом добыча жидкости снижается на 63 тыс.т

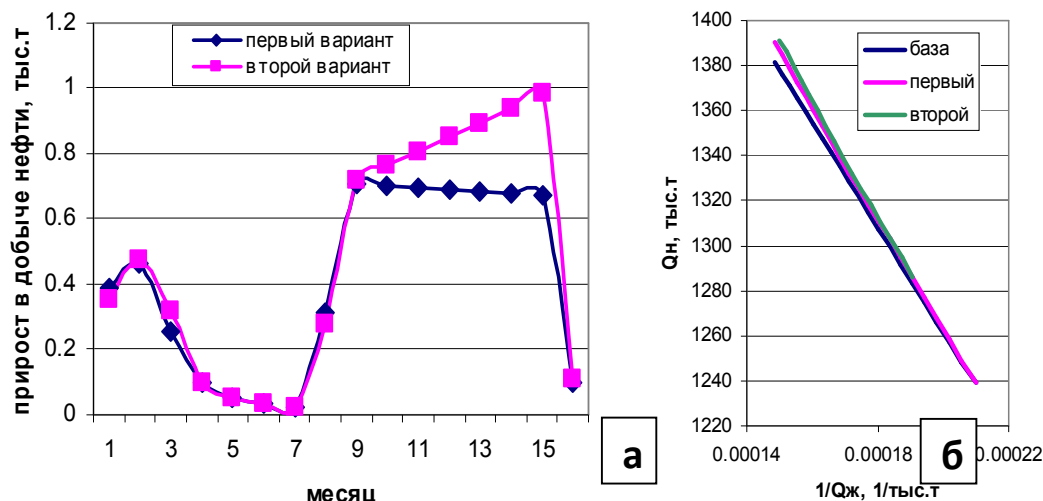


Рисунок 1 Сравнение показателей вариантов нестационарного воздействия участка НЗ седьмого блока первого эксплуатационного объекта. а – динамика прироста добычи нефти, б – характеристика вытеснения Камбарова.

Необходимо отметить, что существенным вкладом в эффект от НЗ по второму варианту является сокращение объемов добываемой жидкости, что позволит поднять пластовое давление на участке.

Проведенные расчеты показали эффективность применения периодического режима работы добывающих скважин на месторождении Северные Бузачи. Эффект от периодической эксплуатации скважин заключается не только в дополнительно добытой нефти, но и в сокращении добычи воды. Кроме того, периодическое отключение и включение добывающих скважин позволит также изменять направление фильтрационных потоков на участках НЗ, повысить пластовое давление в целом на участке.

В заключении необходимо отметить, что циклическая эксплуатация добывающих скважин предусматривает периодическое отключение насосного оборудования, что снижает безаварийный срок работы скважины. Для осуществления данной технологии необходимо согласование со службами главного инженера предприятия.

Таблица 1

**Результаты расчетов эффективности применения технологий НЗ на центральном  
участке седьмого блока первого эксплуатационного объекта месторождения  
Северные Бузачи.**

месяц	вариант											
	базовый			первый (циклический+ИНФП)				второй (циклический+ИНФП+ЦЭДС)				
	месячная добыча, тыс.т		обводненность, %	месячная добыча, тыс.т		обводненность, %	прирост добычи нефти, тыс.т	месячная добыча, тыс.т		обводненность, %	прирост добычи нефти, тыс.т	прирост добычи жидкости, тыс.т
	нефти	жидкости		нефти	жидкости			нефти	жидкости			
201409	8.515	98.216	91.3	8.905	98.216	90.9	0.390	8.868	94.282	90.6	0.353	-3.934
201410	8.202	98.216	91.6	8.667	98.216	91.2	0.465	8.680	94.282	90.8	0.478	-3.934
201411	7.906	98.216	92.0	8.162	98.216	91.7	0.256	8.225	94.282	91.3	0.318	-3.934
201412	7.626	98.216	92.2	7.726	98.216	92.1	0.100	7.726	94.282	91.8	0.100	-3.934
201501	7.361	98.216	92.5	7.411	98.216	92.5	0.050	7.411	94.282	92.1	0.050	-3.934
201502	7.109	98.216	92.8	7.142	98.216	92.7	0.033	7.142	94.282	92.4	0.033	-3.934
201503	6.869	98.216	93.0	6.894	98.216	93.0	0.025	6.894	94.282	92.7	0.025	-3.934
201504	6.642	98.216	93.2	6.957	98.216	92.9	0.315	6.920	94.282	92.7	0.277	-3.934
201505	6.426	98.216	93.5	7.134	98.216	92.7	0.708	7.146	94.282	92.4	0.720	-3.934
201506	6.220	98.216	93.7	6.921	98.216	93.0	0.701	6.984	94.282	92.6	0.764	-3.934
201507	6.024	98.216	93.9	6.719	98.216	93.2	0.695	6.832	94.282	92.8	0.807	-3.934
201508	5.837	98.216	94.1	6.526	98.216	93.4	0.689	6.689	94.282	92.9	0.851	-3.934
201509	5.659	98.216	94.2	6.342	98.216	93.5	0.683	6.554	94.282	93.0	0.896	-3.934
201510	5.488	98.216	94.4	6.166	98.216	93.7	0.678	6.429	94.282	93.2	0.940	-3.934
201511	5.326	98.216	94.6	5.998	98.216	93.9	0.672	6.311	94.282	93.3	0.985	-3.934
201512	5.170	98.216	94.7	5.270	98.216	94.6	0.100	5.280	94.282	94.4	0.110	-3.934
Итого	106.380	1571.456		112.941	1571.456		6.561	114.089	1508.512		7.709	-62.944

### Литература

- [1] Гавура В.Е. Геология и разработка нефтяных и газо-нефтяных месторождений. М.:ВНИИОЭНГ.-1995.- 496 с.
- [2] Муслимов Р.Х. Современные методы управления разработкой нефтяных месторождений с применением заводнения.: Учебное пособие. Казань. Изд-во Казанского ун-та, 2002, 596 с.
- [3] Владимиров И.В. Нестационарные технологии нефтедобычи (этапы развития, современное состояние и перспективы). – М.: ОАО ВНИИОЭНГ. – 2004. – 216 с.
- [4] Владимиров И.В., Пичугин О.Н., Горшков А.В. Опыт применения технологий нестационарного заводнения на залежах высоковязкой нефти месторождения Северные Бузачи. // ВНИИОЭНГ, НТЖ «Нефтепромысловое дело». – № 11. – 2013. С. 46-52
- [5] Крянев Д. Ю. Нестационарное заводнение. Методика критериальной оценки выбора участков воздействия: монография. рец. С. А. Жданов. - М.: ВНИИнефть, 2008. - 209 с.
- [6] Гафаров Ш.А., Фаизов Р.Г., Кабиров М.М. Повышение эффективности циклического воздействия на неоднородные нефтяные пласты. Уфа «Монография» 2007, 74 с.
- [7] Цынкова О.Э., Мясникова Н.А. Нестационарное гидродинамическое воздействие на нефтяные пласты. Тр. ВНИИ, вып.94, 1986, М.с.53-64.
- [8] Цынкова О.Э., Мясникова Н.А., Егурцов Н.Н. Исследование эффективности различных видов гидродинамического воздействия на продуктивные пласты. Нефтяное хозяйство № 6. 1990, с.45-49.
- [9] Лысенко В.Д. Проектирование разработки нефтяных месторождений. М., Недра, 1987, 246с.

**ENVIRONMENTALLY-FRIENDLY TECHNOLOGY OF THE WASTEWATER  
SLUDGE USE IN AGRICULTURE**

**Bryndina L.V., Venevitin A.A., Mikhaylova M.I.®**

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Russia

**Abstract**

The work considers the possibility of the wastewater sludge use as a biological fertilizer. The wastewater sludge was obtained as a result of the biosorption treatment of meat industry's wastewater by actinomyces *Str. chromogenes subsp.graecus* 0832. The wastewater sludge consists up to 67,4 % of organic matter and up to 40 % of free amino acids. The maximum growth rate falls on the 20th-30th days of the experiment, while in the benchmark soils it was lower than test soils in 2 times. Plant growth rate on test soils correlated with the dose of applied into the soil a wastewater sludge.

**Key words:** wastewater sludge, biological fertilizer, source of free amino acids, wastewater treatment, environmental safety.

**Аннотация**

В работе рассмотрена возможность применения осадка сточных вод в качестве биологического удобрения. Осадок сточных вод был получен в результате биосорбционной очистки сточных вод мясной промышленности актиномицетом *Str. chromogenes subsp.graecus* 0832. Осадок сточных вод содержит до 67,4 % органического вещества, до 40 % свободных аминокислот. Максимальная скорость роста приходится на 20 – 30 сутки эксперимента, при этом на контрольных почвах она была ниже опытных образцов в 2 раза. Скорость роста растений на опытных почвах коррелировала с дозой вносимого в грунт осадка сточных вод.

**Ключевые слова:** осадок сточных вод, биологическое удобрение, источник свободных аминокислот, очистка сточных вод, экологическая безопасность.

Очистка сточных вод в большинстве случаев связана с образованием большого количества осадков. Следует отметить, что основными экологическими критериями утилизации осадков сточных вод является отсутствие в них сверхнормативного содержания тяжелых металлов. Это обстоятельство необходимо учитывать при использовании осадков сточных вод (ОСВ) как органоминеральных удобрений.

Проведенные ранее исследования по определению физико-химического состава

ОСВ, полученного в результате очистки стоков культурой *Str. chromogenes* s.g. 0832 [1] показали, что он богат органическим веществом - до 67,4 %. Исследования белковой составляющей ОСВ *Str. chromogenes* s.g. 0832, показали, что она представлена высоким содержанием свободных аминокислот (40%), из которых незаменимые аминокислоты составляют 41,5% от общего их количества, минеральный состав представлен ионами  $K^+$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ . Из тяжелых металлов были обнаружены только  $Zn^{2+}$  и  $Cu^{2+}$ , содержание которых в полученном ОСВ в 16 и 8 раз ниже допустимого[2] .

Были проведены исследования по использованию осадка сточных вод в озеленении городских территорий.

Сырой осадок сточных вод, полученный после биофлокуляции, нагревали при температуре 60-65<sup>0</sup>С в течение 20-30 минут. Обработанный таким образом осадок влажностью 72-75% вносили в грунт клумб, на которых выращивали декоративные растения: альтернантеру, сальвию, лобелию, цинерарию, цинию и бархатцы, из расчета 10, 20, и 30 г/м<sup>2</sup>. Контролем служил грунт без добавления осадка сточных вод. Все растения высаживали в открытый грунт рассадой. В процессе эксперимента регулярно проводились анализы, наблюдения, визуальный осмотр растений.

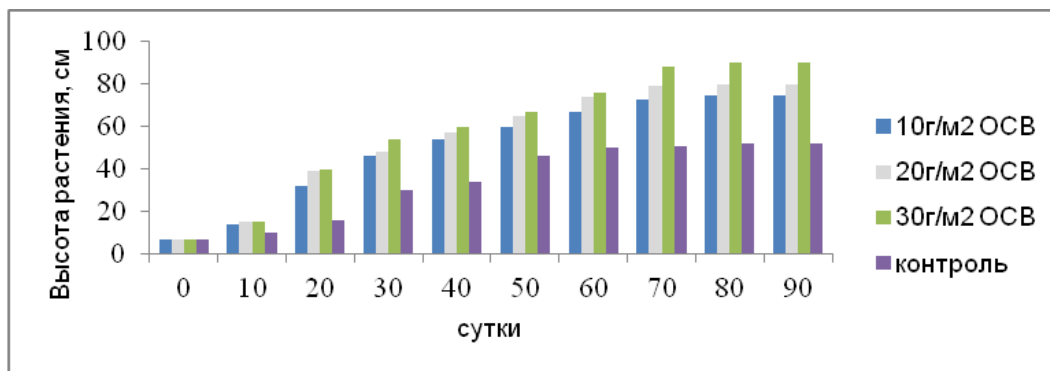


Рисунок 1.- Влияние ОСВ на рост сальвии

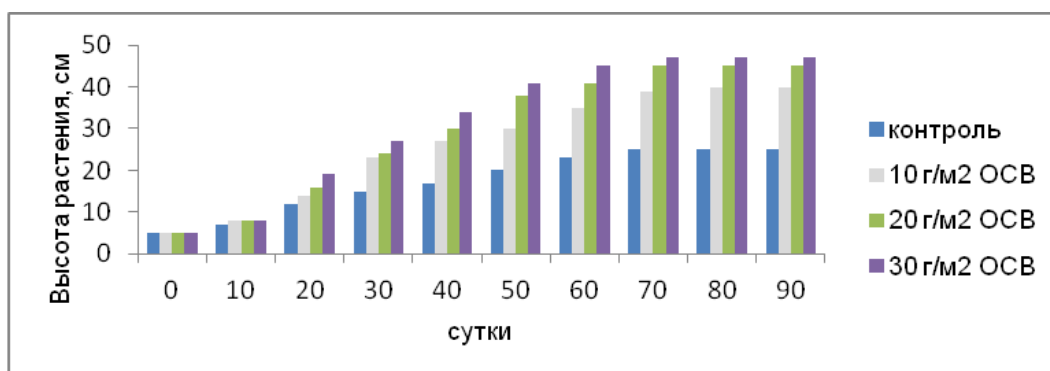


Рисунок 2. - Влияние ОСВ на рост альтернантеры

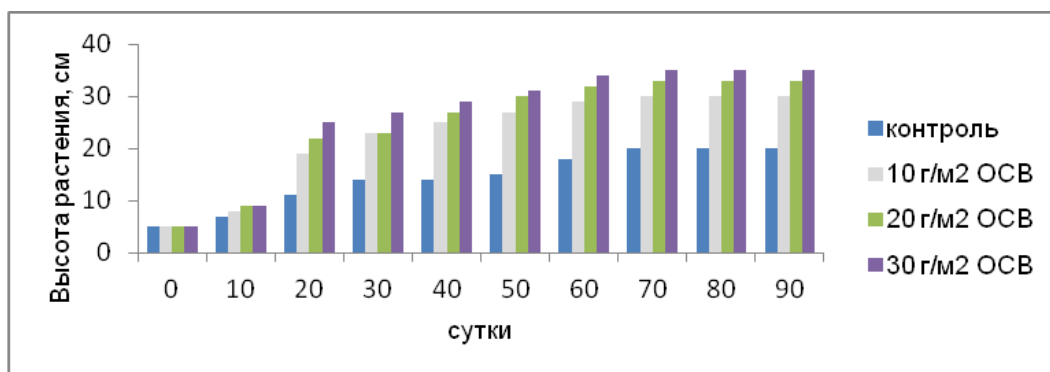


Рисунок 3.- Влияние ОСВ на рост лобелии

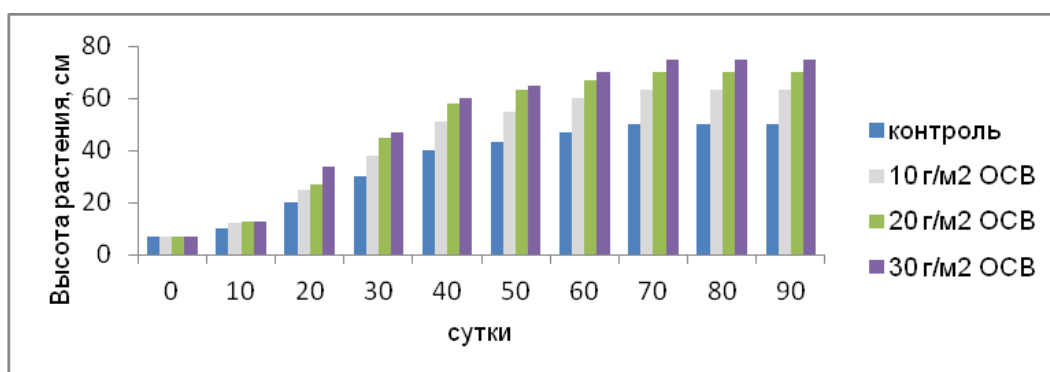


Рисунок 4.- Влияние ОСВ на рост цинерарии

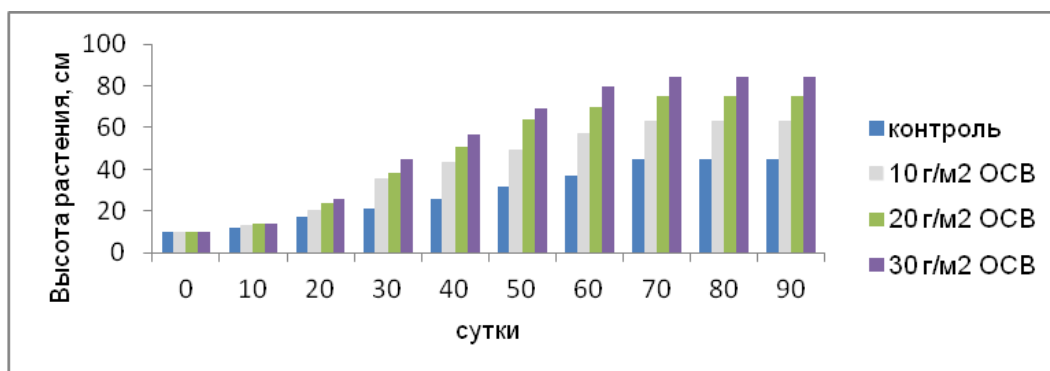


Рисунок 5.- Влияние ОСВ на рост цинии



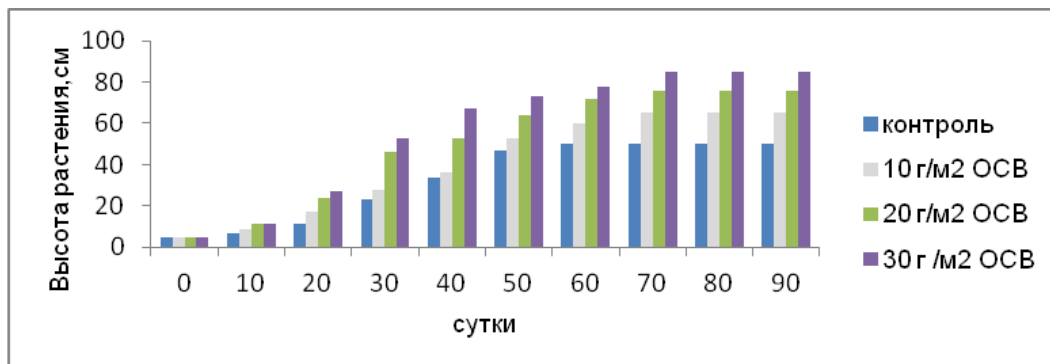


Рисунок 6.- Влияние ОСВ на рост бархатцев

Результаты экспериментальных данных (рис.1-6) показали, что внесение в основной грунт ОСВ значительно увеличивало скорость роста растений. Все они превышали контрольные образцы в течение всего периода наблюдения. На завершающей стадии опыта растения, растущие в грунте с ОСВ, были выше контрольных образцов:

сальвия на 40 – 70 %,  
 альтернантера на 60 – 88 %,  
 лобелия на 50 – 75 %,  
 циненария на 26 – 50 %,  
 циния на 40 – 87 %,  
 бархатцы на 30 – 70 %,

в зависимости от дозы внесения ОСВ. У всех опытных растений увеличивалось количество листьев, их площадь, окраска была более темной, насыщенной.

Следует отметить также, что на грунте с добавлением осадка сточных вод растения достигали 50 % размера контрольных образцов уже на 20-е сутки, в то время как сами контрольные образцы достигали этого размера только на 30 – 40-е сутки. Максимального размера контрольных образцов опытные достигали на 30 – 40-е сутки, что в 2 раза опережало развитие контрольных.

Результаты экспериментальных данных, представленных на рисунках 1–6, показывают, что максимальная скорость роста приходится на 20 – 30 сутки. Скорость роста растений на опытных почвах коррелировала с дозой вносимого в грунт осадка сточных вод. Эта зависимость сохранялась на протяжении всего эксперимента. Наилучший эффект соответствовал дозе вносимого осадка сточных вод 30 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, полученный осадок сточных вод может успешно применяться в качестве источника органического азота в легкоусвояемой форме, так как представлен большим количеством свободных аминокислот. А незначительное содержание тяжелых металлов Zn<sup>2+</sup> и Cu<sup>2+</sup> в данном осадке позволяет утверждать, что его применение не нанесет ущерба окружающей среде.

#### Литература

- [1] Брындына Л.В. Использование актиномицетов в очистке сточных вод / Л.В. Брындына, М.А. Елагина // Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 2. – С. 18-20.
- [2] Брындына Л.В. Возможные пути использования осадков сточных вод / Л.В. Брындына, Н.Е. Воронин // Наука и хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 5-7.

## THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS BASED ON BARLEY

Nikitin S.N., Zakharov A.I.®

Ulianovsk Scientific and Research Institute of Agriculture

Russia

### Abstract

When applying under barley the fertilizer  $N_{30}P_{30}K_{30}$  an average increase in grain yield for three years was 0.44 t/ha, with a cost recovery of 1 kg NPK 4,5 kg. The use on barley of Rizoagrin and Extrasol provided equal to mineral fertilizers increase of grain yield. Against a backdrop of the applying a complete fertilizer the increase from the inoculation of barley seeds by Azorozin, Agrofil and Mizorin obtained higher compared with the backdrop without fertilizers, the cost recovery of fertilizers increased from 4.5 up to 9.2-15.7 kg.

**Key words:** mineral fertilizers, biological preparations, yield, grain quality, barley, cost recovery.

### Аннотация

При внесении под ячмень  $N_{30}P_{30}K_{30}$  прибавка урожайности зерна в среднем за три года составила 0,44 т/га, при окупаемости 1 кг NPK 4,5 кг. Использование на ячмене ризоагрина и экстрасола обеспечило равноценную минеральным удобрениям прибавку урожая зерна. На фоне с внесением полного минерального удобрения прибавка от инокуляции семян ячменя азорозином, агрофилом и мизорином получены выше по сравнению с фоном без удобрений, окупаемость минеральных удобрений возросла с 4,5 до 9,2-15,7 кг.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, биологические препараты, урожайность, качество зерна, ячмень, окупаемость.

**Введение.** Резкое сокращение применения в сельскохозяйственном производстве органических и минеральных удобрений ставит необходимость поиска дополнительных источников питания растений. В связи с этим, изучение взаимодействия растений и микроорганизмов имеет в настоящее время особую актуальность. Для достижения сбалансированности сельского хозяйства необходимо обратить внимание на такие процессы, как биологическая фиксация азота и реутилизация элементов питания, а также помнить о том, как важно поддерживать биоразнообразие в экосистемах.

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования, направленные на повышение эффективности использования растениями азота почвы и удобрений, на уменьшение его потерь из почвы. Идея применения бактериальных препаратов не теряет своей актуальности, однако смещаются акценты в вопросах их использования [1, 2, 3].

**Методика.** В краткосрочных полевых опытах изучали влияние минеральных удобрений и инокуляции семян ячменя ярового биологическими препаратами на урожайность и качество зерна в 2004-2006 гг. по следующей схеме: 1. Контроль; 2. Ризоагрин; 3. Флавобактерин; 4. Азорозин; 5. Агрофил; 6. Мизорин; 7. Экстрасол; 8.  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); 9. Фон + Ризоагрин; 10. Фон + Флавобактерин; 11. Фон + Азорозин; 12. Фон + Агрофил; 13. Фон + Мизорин; 14. Фон + Экстрасол.

Минеральные удобрения в форме  $N_{a2}$ ,  $P_{сд}$  и  $K_x$  вносили под предпосевную культивацию. Посевная площадь делянки 59,4 м<sup>2</sup> (1,65×36), учетная – 49,5 м<sup>2</sup> (1,65×30),

расположение делянок рендомизированное.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 6,54-6,64%, общего азота – 0,24-0,28%, подвижных  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Чирикову) 208-221 и 98-108 мг/кг почвы, pH – 6,5-6,7, сумма поглощенных оснований 40-44 мг/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 95-97%.

**Результаты исследований.** Зерно ячменя преимущественно используется для фуражных целей, а также для пивоварения, поэтому к его качеству предъявляются различные требования. Если для первого требуется повышенное содержание белка, то для второго оно должно быть не более 12 %.

В результате благоприятных погодных условий, складывающихся в период вегетации ячменя в годы проведения полевого опыта, урожайность зерна получена более 3 т/га, а в отдельные годы она превышала 5 т/га (табл. 1). В среднем за три года от внесения под ячмень  $N_{30}P_{30}K_{30}$  получено дополнительно 0,44 т/га при окупаемости 1 кг NPK 4,5 кг зерна. Использование под ячмень биопрепаратов флавобактерина и экстразола обеспечило получение прибавки урожая зерна равноценное внесению полного минерального удобрения. На фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  эффекта от экстразола не получено, тогда как от всех других биопрепаратов собрано дополнительно от 0,39 до 0,97 т /га зерна ячменя.

Практически по всем биопрепаратам, за исключением флавобактерина, на фоне внесения минеральных удобрений от инокуляции семян ячменя азорозином, агрофилом и мизорином прибавка урожайности зерна ячменя превышала аналогичный показатель, полученный на фоне без удобрений. При использовании биопрепаратов возрастает с 4,5 до 9,2-15,7 кг окупаемость 1 кг NPK минеральных удобрений. Объясняется это положительным влиянием на растения микроорганизмов, входящих в состав биопрепаратов, на процессы обмена веществ в растениях, дополнительное потребление ими элементов питания, что приводит к повышению зерновой продуктивности посевов [4, 5]. Максимальная окупаемость 1 кг NPK удобрений (12,1-15,7 кг/га) получена при инокуляции семян азорозином, агрофилом и мизорином.

Наряду с увеличением сбора зерна возрастала и масса соломы ячменя. На фоне с внесением полного минерального удобрения сбор соломы получен в среднем в 1,1 раза больше по сравнению с нулевым фоном. Применение биопрепаратов на обоих фонах способствовало повышению массы соломы. Вместе с тем, доля соломы в общебиологическом урожае по вариантам опыта изменялась незначительно, о чем свидетельствует значение хозяйственного коэффициента, равного 0,43-0,47. На фоне с внесением минеральных удобрений и использования для инокуляции семян биопрепаратов отмечается слабая тенденция повышения в общебиологическом урожае доли зерна ( $K_{хоз}=0,46-0,47$ ).

Таблица 1

**Эффективность применения биопрепаратов и удобрений под ячмень**

Вариант		Сбор зерна по годам, т/га			Средняя за 3 года				
					урожайность зерна, т/га	прибавка урожайности от биопрепарата, т/га	окупаемость 1 кг НРК зерном, кг/кг	масса соломы, т/га	хозяйственный коэффициент
		2004	2005	2006					
Без удобрений	Контроль	3,32	3,40	3,51	3,41	–	–	4,31	0,44
	Ризоагрин	3,68	3,55	3,99	3,74	0,33	–	4,56	0,45
	Флавобактерин	3,74	3,82	4,41	3,99	0,58	–	4,81	0,45
	Азорозин	3,50	3,59	3,80	3,63	0,22	–	4,66	0,44
	Агрофил	3,51	3,58	3,83	3,64	0,23	–	4,49	0,45
	Мизорин	3,45	3,56	3,79	3,60	0,19	–	4,68	0,43
	Экстрасол	3,70	3,69	4,04	3,81	0,40	–	4,87	0,44
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Контроль	3,68	3,87	4,00	3,85	–	4,5	4,62	0,45
	Ризоагрин	3,79	4,20	4,73	4,24	0,39	9,2	5,02	0,46
	Флавобактерин	3,86	4,24	4,71	4,27	0,42	9,6	4,95	0,46
	Азорозин	3,91	4,27	5,53	4,57	0,72	12,9	5,21	0,47
	Агрофил	3,94	4,46	5,10	4,50	0,65	12,1	5,12	0,47
	Мизорин	4,08	4,73	5,65	4,82	0,97	15,7	5,67	0,46
	Экстрасол	3,71	3,92	3,62	3,75	-0,10	3,8	4,50	0,45
P, %		1,73	1,06	1,85	4,0		–	–	–
НСП <sub>05</sub> (вариант)		0,18 7	0,12	0,23 3	0,48		–	–	–
НСП <sub>05</sub> (биопреп.)		0,07 1	0,05	0,08 8	0,18		–	–	–
НСП <sub>05</sub> (удобрение)		0,13 2	0,08	0,16 4	0,33		–	–	–
НСП <sub>05</sub> (взаимод.)		0,18 7	0,12	0,23 3	0,47		–	–	–

При выращивании ячменя без внесения минеральных удобрений в зерне от применения биопрепаратов, за исключением флавобактерина и экстрасола, содержание сырого белка (и азота общего) не изменялось по сравнению с контролем без биопрепаратов, а использование флавобактерина и экстрасола снижало белковость зерна ячменя (табл. 2). На фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  содержание белка в зерне было ниже по сравнению с фоном без удобрений, поскольку на первом фоне в результате увеличения урожайности зерна и массы соломы происходило ростовое разбавление из-за недостаточного количества доступных для растений форм азота.

Таким образом, без внесения минеральных удобрений изучаемые биопрепараты практически не влияют на содержание сырого белка в зерне ячменя, которое соответствовало фуражному зерну. При выращивании ячменя с внесением  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и использовании биопрепаратов, за исключением азорозина, в результате увеличения урожайности зерна содержание в нем сырого белка соответствовало требованиям пивоваренного.

Таблица 2

**Влияние удобрений и биопрепаратов на содержание в зерне сырого белка и азота, фосфора и калия в зерне и соломе ячменя, % на сухое вещество (среднее за три года)**

Вариант		Зерно				Солома		
		сырой белок	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без удобрений	Контроль	12,8	2,25	0,79	0,54	0,68	0,25	1,31
	Ризоагрин	13,4	2,35	0,82	0,56	0,73	0,27	1,26
	Флавобактерин	11,9	2,09	0,80	0,56	0,67	0,24	1,24
	Азорозин	12,3	2,16	0,84	0,52	0,71	0,24	1,29
	Агрофил	12,5	2,19	0,86	0,58	0,73	0,26	1,33
	Мизорин	12,3	2,16	0,79	0,58	0,67	0,25	1,25
	Экстрасол	11,5	2,02	0,87	0,57	0,69	0,24	1,25
$N_{30}P_{30}K_{30}$	Контроль	11,7	2,05	0,84	0,57	0,71	0,24	1,36
	Ризоагрин	11,7	2,05	0,86	0,56	0,72	0,26	1,32
	Флавобактерин	11,7	2,05	0,85	0,61	0,68	0,25	1,35
	Азорозин	12,3	2,16	0,88	0,58	0,71	0,23	1,28
	Агрофил	10,8	1,89	0,87	0,54	0,73	0,23	1,31
	Мизорин	9,8	1,72	0,83	0,60	0,67	0,22	1,25
	Экстрасол	10,3	1,81	0,89	0,62	0,75	0,27	1,38
P, %		4,54	1,06	1,71	1,56	2,32	2,56	3,42
HCP <sub>05</sub> (вариант)		1,6	0,06	0,04	0,03	0,05	0,02	0,04
HCP <sub>05</sub> (биопрепарат)		0,6	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02

Вариант	Зерно				Солома		
	сырой белок	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
НСП <sub>05</sub> (удобрен.)	1,13	0,04	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03
НСП <sub>05</sub> (взаимод.)	–	0,06	–	0,03	0,05	–	0,04

Инокуляция семян ризоагрином, азорозином и агрофилом на фоне без удобрений и азорозином, агрофилом и экстрасол на фоне с их внесением способствовала повышению концентрации фосфора в зерне, что сказалось положительно на увеличении урожайности зерна. Использование отдельных биопрепаратов повышало содержание калия в зерне ячменя. Увеличение концентрации фосфора и калия в зерне при использовании биопрепаратов свидетельствует об улучшении условий минерального питания растений.

В соломе ячменя содержание азота, фосфора и калия при использовании биопрепаратов было таким же, как на фонах или имело слабую тенденцию к повышению, последнее указывает на их положительную роль в улучшении минерального питания растений [5].

Изменения под действием удобрений и биопрепаратов урожайности зерна и массы соломы, а также содержания в них элементов питания отразилось на накоплении азота, фосфора и калия (табл. 3). Использование биопрепаратов увеличило вынос азота на фоне без удобрений со 106 до 111-121 кг/га, фосфора с 37,7 до 40-45 кг/га, калия с 75 до 78-83 кг/га. На фоне с внесением N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> эти величины выноса элементов питания в результате большего урожая зерна и соломы получены выше по сравнению с фоном без удобрений. Основное количество потребленного азота (69-73 %) и фосфора (71-77 %) локализовалось в зерне, а калия (71-76 %) в соломе.

Таблица 3

**Накопление элементов питания в урожае ячменя при использовании удобрений и биопрепаратов (среднее за три года)**

Вариант		Вынос с урожаем зерна и соломы, кг/га			Доля зерна от общего выноса элемента, %		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без удобрений	Контроль	106,0	37,7	74,9	72	71	25
	Ризоагрин	121,2	43,0	78,4	73	71	27
	Флавобактерин	115,6	43,5	82,0	72	73	27
	Азорозин	111,5	41,7	79,0	70	73	24
	Агрофил	112,5	43,0	80,8	71	73	26
	Мизорин	109,1	40,1	79,4	71	71	26
	Экстрасол	110,6	44,8	82,6	70	74	26
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Контроль	111,7	43,4	84,8	71	74	26
	Ризоагрин	123,1	49,5	90,0	71	74	26
	Флавобактерин	121,2	48,7	92,9	72	75	28
	Азорозин	135,7	52,2	93,2	73	77	28
	Агрофил	122,4	50,9	91,4	69	77	27
	Мизорин	120,9	52,5	99,8	69	76	29
	Экстрасол	101,6	45,5	85,4	67	73	27

С использованием данных выноса урожаем рассчитаны затраты элементов питания на получение 1 т зерна ячменя с соответствующим количеством соломы (табл. 4).

Установлено, что затраты азота на получение 1 т зерна ячменя с соответствующим количеством побочной продукции при использовании биопрепаратов получены выше на фоне без удобрений (в среднем 30,5 кг/т), а при внесении полного минерального удобрения – 28 кг/т, что связано с различиями в содержании общего азота в зерне, вызванного ростом урожайности и как следствие ростового разбавления (Павлов, 1984). Затраты фосфора и калия на обоих фонах при использовании биопрепаратов были равноценными, соответственно 11,4 кг и 21,5 кг/т зерна.

Таблица 4

**Затраты элементов питания на получение 1 т зерна ячменя с соответствующим количеством соломы, кг (средние за три года)**

Биопрепарат	Фон					
	Без удобрений			N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	31,1	11,1	22,0	29,0	11,3	22,0
Ризоагрин	32,4	11,5	21,0	29,0	11,7	21,2
Флавобактерин	29,0	10,9	20,5	28,4	11,4	21,7
Азорозин	30,7	11,5	21,8	29,7	11,4	20,4
Агрофил	30,9	11,8	22,2	27,2	11,3	20,3
Мизорин	30,3	11,2	22,1	25,1	10,9	20,7
Экстрасол	29,0	11,8	21,7	27,1	12,1	22,8
Средние по фону	30,5	11,4	21,6	27,9	11,4	21,3

Таким образом, в благоприятные по погодным условиям вегетационные периоды (ГТК 1-1,5) от использования удобрений и биопрепаратов урожайность зерна ячменя увеличивается с 3,4 до 4,8 т/га. При внесении под ячмень N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> прибавка урожайности зерна в среднем за три года составила 0,44 т/га, при окупаемости 1 кг НРК 4,5 кг. Использование на ячмене ризоагрина и экстрасола обеспечило равноценную минеральным удобрениям прибавку урожая зерна. На фоне с внесением полного минерального удобрения прибавка от инокуляции семян ячменя азорозином, агрофилом и мизорином получены выше по сравнению с фоном без удобрений, окупаемость минеральных удобрений возрастала с 4,5 до 9,2-15,7 кг. Без внесения минеральных удобрений изучаемые биопрепараты практически не влияли на содержание сырого белка в зерне ячменя, которое соответствовало фуражному зерну. При выращивании ячменя с внесением N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> и использованием биопрепаратов, за исключением азорозина, в результате увеличения урожайности зерна содержание в нем сырого белка соответствовало требованиям пивоваренного.

### Литература

- [1] Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М. : ВНИИА. – 2005. – 302 с.
- [2] Никитин С.Н. Совершенствование системы удобрения яровой пшеницы с использованием биопрепаратов и микроэлементов (ЖУСС-2) в условиях лесостепи Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Никитин Сергей Николаевич. – Ульяновск, 2002. – 136 с.
- [3] Никитин С.Н. Влияние последствий органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 12-14.
- [4] Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье / С.Н. Никитин. – Ульяновск: Изд-во ИПК «Венец» УлГТУ, 2014. – 135 с.
- [5] Завалин А.А. Урожайность культур и продуктивность севооборота при использовании средств химизации и биологизации / А.А. Завалин, С.Н. Никитин // Аграрная наука и производство: проблемы и перспективные направления сотрудничества : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2014. – С. 141–151

**DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED SYSTEMS OF WHEAT PROTECTION  
FROM EPIPHYTIC DANGEROUS DISEASES IN THE CENTRAL BLACK  
EARTH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Zeleneva Yu.V., Sudnikova V.P., Plakhotnik V.V.®**

Laboratory of Plant Immunity, Srednerussky Branch of  
Tambov Research Institute for Agriculture

Russia

**Abstract**

In conditions of the Central Black Earth region on wheat plantings every year are appeared brown rust, Septoria disease, loose and stinking smut. To the concomitant diseases belong root rots, head blight and bacterial blight of spike, spot diseases. In some years from diseases is lost up to 30% of grain yield. Solving the problem of combatting plant diseases should search in the direction of the integrated plant protection, based on biological and ecological principles. There were conducted experiments on the development of technology of wheat cultivation on the basis of optimization of chemization means in the main cultivation system, the agricultural methods were studied, which are contributing to the reducing of the development and harmfulness of epiphytic-dangerous diseases of winter wheat (brown rust, Septoria disease). Maximum biological efficiency in the protection of wheat from brown rust show fungicides in mouldboard and nonmouldboard (100%), traditional (96,7-100%) and nonmouldboard (97,7-100%) cultivation. Slightly worse have proved themselves the chemicals while mulching (85,7-97,3%). The issue of applying the most efficient method - grade stability, remains open as recognized in Central Black Earth varieties of winter and spring soft wheat don't refer to the number of resistant or short-season varieties. For protection against Septoria spot of wheat, the best results have shown by the chemicals while traditional soil cultivation 99,2-100%. In case of simultaneous crop infestation by several diseases when choosing tactics of pest management should focus on the most intensively developing disease excitant.

**Key words:** brown rust of wheat, wheat leaf blotch, wheat, agrotechnics, intensive technology.

**Аннотация**

В условиях ЦЧР на посевах пшеницы ежегодно проявляются бурая ржавчина, септориоз, пыльная и твёрдая головня. К сопутствующим болезням относятся корневые гнили, фузариоз и бактериоз колоса, пятнистости. В отдельные годы от болезней теряется до 30% урожая зерна. Решение проблемы борьбы с болезнями следует искать в направлении интегрированной защиты растений, основанной на биолого-экологических принципах. Были проведены опыты по разработке технологии возделывания пшеницы на основе оптимизации средств химизации в системе основной обработки почвы, изучены агротехнические приёмы, способствующие снижению развития и вредоносности эпифитотийно-опасных болезней озимой пшеницы (бурая ржавчина, септориоз пшеницы). Максимальную биологическую эффективность в защите пшеницы от бурой ржавчины, проявляли фунгициды при отвалено - безотвальной (100%), традиционной (96,7-100%) и безотвальной (97,7-100%) обработках; несколько хуже показали себя химические препараты при поверхностном рыхлении (85,7-97,3%). Вопрос применения наиболее эффективного приёма – устойчивость сорта, остаётся открытым, поскольку районированные в ЦЧР сорта озимой и яровой мягкой пшеницы не относятся к числу устойчивых или скороспелых. При защите от септориозной пятнистости пшеницы, лучшие результаты показали химические препараты при традиционной обработке почвы 99,2-100%. В случае одновременного поражения посевов несколькими заболеваниями



при выборе тактики борьбы с ними необходимо ориентироваться на наиболее интенсивно развивающегося возбудителя.

**Ключевые слова:** бурая ржавчина, септориоз пшеницы, пшеница, агротехника, интенсивная технология.

На посевах пшеницы в ЦЧР ежегодно проявляются бурая ржавчина, септориоз, пыльная и твёрдая головня. К сопутствующим болезням относятся корневые гнили, фузариоз и бактериоз колоса, пятнистости. В отдельные годы от болезней теряется до 30% урожая зерна [1]. Сорта различаются по восприимчивости к патогену и реакцией на средства защиты, поэтому необходимо иметь сведения о способности сортов пшеницы противостоять развитию эпифитотий и определять необходимость проведения приёмов защиты растений.

В зависимости от почвенно-климатических зон существуют сортовые различия в распространённости, степени поражения, вредоносности, а также в характере проявления заболевания к патогену и реакцией на средства защиты [2].

Для разработки и оптимизации защитных мероприятий проведена оценка эпидемической устойчивости районированных сортов озимой пшеницы к возбудителям.

Сорта были высеяны на стационарном участке Среднерусского филиала ФГНБУ Тамбовский НИИСХ. Изучение материала проводили на искусственном инфекционном фоне, руководствуясь соответствующей методической литературой в период с 2012 по 2015 год [3,4]. Место проведения опытов является характерным для Центрально-Черноземного региона. Климат - умеренно-континентальный с довольно тёплым летом и с холодной продолжительной зимой. Почвы - чернозёмы, разнообразные по своему механическому составу (от супесчаных до глинистых разновидностей).

Изучение типа эпидемической устойчивости сортов проводили по специализированной методике Санина, Стрижекозина, Чуприны [4]. По данной методике все сорта разделили на 3 класса: ER I – высоко устойчивые, интенсивность защиты низкая; ER II – умеренно устойчивые, интенсивность защиты средняя; ER III – слабо устойчивые, интенсивность защиты высокая. Данная классификация позволяет оценивать необходимость проведения защитных мероприятий от заболевания. При градации на сортах (ER I) проводить химическую защиту от заболевания не целесообразно. При умеренно устойчивом типе эпидемической устойчивости (ER II) защита зерновых проводится при благоприятных условиях для развития патогенна и прогнозируемой урожайности > 20 ц/га. При слабоустойчивом типе (ER III) защитные мероприятия необходимы и экономически оправданы.

По итогам трёх лет исследований можно констатировать, что среди включенных в исследования сортов озимой пшеницы не было выявлено сортов с высоко устойчивым типом реакции на патоген. Таким образом, все районированные сорта озимой пшеницы нуждаются в проведении высокоинтенсивных защитных мероприятий.

Для борьбы с болезнями, в первую очередь, рекомендуется проводить комплекс мероприятий, которые должны обеспечить не только развитие сильных и устойчивых растений, но и ограничивать вспышки болезни из года в год [5].

Решение проблемы борьбы с болезнями следует искать в направлении интегрированной защиты растений, основанной на биолого-экологических принципах [6].

Химический метод защиты растений рассматривается как один из элементов интегрированной защиты растений, надежно и быстро сокращающий популяцию возбудителей патогенов до экономически приемлемого уровня. Проблема правильного использования пестицидов приобрела большое значение, поскольку от её решения прямо зависит количество и качество продуктов питания, экологическое благополучие и здоровье человека. Необходимо иметь сведения о способности сортов пшеницы противостоять развитию эпифитотий и определять необходимость проведения приёмов защиты растений, так как сорта различаются по восприимчивости.

Нами были проведены опыты по разработке технологии возделывания пшеницы на

основе оптимизации средств химизации в системе основной обработки почвы.

Способы основной обработки почвы (отвальная вспашка, поверхностное рыхление, безотвальная обработка). В опыте были представлены следующие препараты : Скарлет, 0,3л/т, Амистар экстра, 0,7л/га и Альто супер, 0,5л/га. Включены сорта озимой пшеницы Мироновская 808 и Губернатор Дона.

Интенсивность поражения озимой пшеницы бурой ржавчиной (*Puccinia triticea*) в фазу молочно-восковой спелости по всем вариантам колебалась в пределах от 0 до 10,2% (таблица 1). Максимальную биологическую эффективность фунгициды проявляли при отвально - безотвальной (100%), традиционной (96,7-100%) и безотвальной (97,7-100%) обработках; несколько хуже показали себя химические препараты при поверхностном рыхлении (85,7-97,3%). Комплекс  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с поверхностным рыхлением при комбинированной системе обработки и весенняя подкормка по дискованию уменьшали фунгицидную активность химических препаратов (Скарлет, 0,3л/т, Амистар экстра, 0,7л/га и Альто супер, 0,5л/га) до 85,7 - 88,2%.

Степень поражения септориозной пятнистостью в конце вегетации по всем вариантам находилась в пределах от 0 до 36,2%. Максимальную эффективность химические препараты проявляли при традиционной обработке почвы 99,2-100%, минимальную – при поверхностной - 20,1-59%. Внесение дозы  $N_{60}P_{60}K_{60}$  под традиционную отвальную обработку позволило фунгицидам получить 100% биологическую эффективность против возбудителей септориоза (*Septoria tritici* Rob et. Desm., *Stagonospora avenae* f. sp. triticea Jhons., *Stagonospora nodorum* [Berk] Castellani & E. G. Germano).

С внесением азота весной и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  осенью, существенного различия в эффективности фунгицидных обработках не наблюдалось (99,2-99,4%). Следующей по эффективности шло поверхностное рыхление при комбинированной системе обработки почвы в севообороте. Весеннее внесение азотного удобрения ( $N_{30}$ ) и комплекса  $N_{60}P_{60}K_{60}$  позволило химическим препаратам достичь 85,6 и 70,5% соответственно, несколько хуже Скарлет, Амистар экстра и Альто супер проявили себя при дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (65,9%). Обработка фунгицидами в безотвальной комбинированной системе обработки почвы с весенней подкормкой достигала наибольшей эффективности - 80,5%. Совместное применение химических препаратов и удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  позволило с наименьшим эффектом справиться с листовыми пятнистостями (52,5%). Подобная ситуация наблюдалась при безотвальной обработке на глубину 20-22 см. Азот, вносимый весной позволял фунгицидам эффективнее подавлять патоген (83,1%). С увеличением дозы вносимых удобрений, уменьшалась защитная реакция препаратов (с 74,5 до 47,2%). В варианте, где применялось поверхностное рыхление, наоборот максимальное значение было достигнуто на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (59%), с остальными дозами - 20,1-20,8%.

Таблица 1

**Биологическая эффективность фунгицидов на сорте озимой пшеницы Губернатор Дона при разных способах обработки почвы, доз удобрений и средств защиты растений**

№	Обработка почвы	Удобрение NPK, кг/га	Защита растений	Септориоз, %	Биологическая эф-ть, %	Бурая ржавчина, %	Биологическая эф-ть, %
1	Отвальная вспашка 20-22 см	60	1 <sup>1</sup>	14,0	-	10,2	-
			2 <sup>2</sup>	0	100	0,03	99,7

№	Обработка почвы	Удобрение NPK, кг/га	Защита растений	Септориоз, %	Биологическая эф-ть, %	Бурая ржавчина, %	Биологическая эф-ть, %
		30	1	31,1	-	4,9	-
			2	0,25	99,2	0	100
		N <sub>30</sub> в подкормку	1	36,2	-	0,9	-
			2	0,2	99,4	0,03	96,7
2	Поверхностное рыхление (дискование 8-10 см)	60	1	23,9	-	5,1	-
			2	9,8	59,0	0,4	92,2
		30	1	35,6	-	3,7	-
			2	28,2	20,8	0,1	97,3
		N <sub>30</sub> в подкормку	1	31,3	-	2,8	-
			2	25,0	20,1	0,4	85,7
3	Безотвальная на 20-22 см	60	1	21,8	-	6,9	-
			2	11,5	47,2	0	100
		30	1	27,5	-	6,1	-
			2	7,0	74,5	0,05	99,2
		N <sub>30</sub> в подкормку	1	23,6	-	2,2	-
			2	4,0	83,1	0,05	97,7
4	Безотвальная при комбинированной системе обработки почвы в севообороте	60	1	25,7	-	4,8	-
			2	12,2	52,5	0	100
		30	1	16,7	-	8,2	-
			2	6,6	60,5	0	100
		N <sub>30</sub> в подкормку	1	29,2	-	1,3	-
			2	5,7	80,5	0	100
5	Поверхностное рыхление при комбинированной системе обработки почвы	60	1	21,7	-	3,4	-
			2	6,4	70,5	0,4	88,2
		30	1	20,5	-	4,2	-
			2	7,0	65,9	0,25	94,2
		N <sub>30</sub> в подкормку	1	15,3	-	1,6	-
			2	2,2	85,6	0	100

Внедрение в производство результатов опытов по изучению агротехнических приёмов, позволит снизить развитие и вредоносность эпифитотийно-опасных болезней озимой пшеницы.

Изучалось влияние агротехнических приёмов на развитие и вредоносность болезней

озимой пшеницы Мироновская 808.

Установлено, что наибольшая поражённость растений септориозом и бурой ржавчиной наблюдалась по предшественнику вика-овёс с внесением двойной дозы азотного удобрения и одинарной фосфора и калия, наименьшая - по пару, удобренному навозом (таблица 2). Самая высокая (34,3 ц/га) урожайность наблюдалась по пару, где была внесена расчётная доза удобрений. По сравнению с неудобренным фоном прибавки урожая зерна в испытанных вариантах составили от 3,5 до 8,2 ц/га. Защитная обработка позволила сохранить практически непоражёнными болезнями 3 листа и получить от 4,5 до 8,9 ц зерна с 1 га. Наибольшая прибавка урожая зерна оказалась на фоне без удобрений, наименьшая - по пару.

Таблица 2

**Эффективность химической защиты посевов озимой пшеницы Мироновская 808 от болезней в зависимости от предшественника и фона питания растений.**

№ варианта	Предшественник, фон минерального питания	Вариант опыта	Степень поражения растений, %		Урожай зерна ц/га	Прибавка урожая зерна к контролю		Масса 1000 зёрен, г
			Бурой ржавчиной	Септориозом		ц/га	%	
1	Вика-овёс, без удобрений	I <sup>3</sup>	14,2	6,4	26,1	-	-	36,7
		II <sup>4</sup>	0,4	0	35,0	8,9	35,4	39,2
2	Вика-овёс, N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	I	14,3	7,4	30,5	-	-	36,5
		II	0,9	1,3	36,0	5,5	18,0	39,2
3	То же, N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	I	16,2	7,6	29,0	-	-	35,2
		II	0,04	0,2	36,8	7,8	27,0	38,3
4	Пар, расчётная доза удобрений N <sub>108</sub> K <sub>54</sub>	I	14,7	7,0	34,3	-	-	36,4
		II	0,2	0,4	38,8	4,5	13,1	37,3
5	Пар, навоз 30 т/га	I	13,5	2,8	29,6	-	-	37,6
		II	0	0	34,1	4,5	15,2	38,8

В 2015 году, нами изучалось влияние основной обработки почвы на развитие болезни и урожайность озимой пшеницы Мироновская 808. Наименьшие показатели уровня развития бурой ржавчины и септориоза оказались в варианте с отвальной обработкой почвы по сравнению с безотвальной. В результате обработки Альто супер, 0,5л/га в фазу колошения сохранилось от 1,7 до 4,9 ц зерна с 1 га. Эффективность обработки была выше в вариантах, где проводилась поверхностная и плоскорезная обработки (таблица 3).

Таблица 3.

**Эффективность химической защиты посевов озимой пшеницы Мироновская 808 при различных фонах основной обработки почвы**

№ варианта	Основная обработка почвы в 2015 г. <sup>5</sup>	Вариант опыта	Степень поражения растений, %		Урожай зерна ц/га	Прибавка урожая зерна к контролю	
			Бурой ржавчиной	Септориозом		г.	%
1	Разноглубинная отвальная обработка на	I	5,1	4,2	39,5	-	-

№ варианта	Основная обработка почвы в 2015 г. <sup>5</sup>	Вариант опыта	Степень поражения растений, %		Урожай зерна ц/га	Прибавка урожая зерна к контролю	
			Бурой ржавчиной	Септориозом		г.	%
	фоне лущения (контроль)	II	0,02	0,4	41,2	1,7	4,2
2	Поверхностная обработка	I	14,0	7,0	35,7		
		II	0	0,9	40,6	4,9	13,8
3	Разноглубинная безотвальная (плоскорезная) обработка на фоне лущения	I	12,6	9,1	37,4	-	-
		II	0,1	0,8	42,5	5,5	14,8
4	Сочетание отвальной и плоскорезной обработок на фоне лущения	I	14,1	8,9	35,1	-	-
		II	0,01	1,3	38,6	3,5	10,0
5	Сочетание отвальной обработки с чизельной на фоне лущения	I	13,4	6,4	37,8	-	-
		II	0	1,1	40,7	2,9	7,7

<sup>5</sup> В 2015 г. во всех вариантах опыта под посеvy озимой пшеницы Мироновская 808 проводилась поверхностная обработка почвы на глубину 8-10 см.

### Обсуждения

Анализ данных по влиянию агротехнических приёмов возделывания зерновых культур на различные стороны патологического процесса, свидетельствует о многообразии их влияния на развитие и вредоносность листостебельных микозов. К числу эффективных приёмов, которые целесообразно рекомендовать для проверки применительно к технологиям возделывания зерновых ЦЧР можно отнести следующие:

1) Максимальную биологическую эффективность в защите пшеницы от бурой ржавчины, фунгициды проявляли при отвально - безотвальной (100%), традиционной (96,7-100%) и безотвальной (97,7-100%) обработках; несколько хуже показали себя химические препараты при поверхностном рыхлении (85,7-97,3%).

2) Вопрос применения наиболее эффективного приёма – устойчивого сорта, остаётся открытым, поскольку районированные в ЦЧР сорта озимой и яровой мягкой пшеницы не относятся к числу устойчивых или скороспелых.

3) При защите от септориозной пятнистости пшеницы, лучшие результаты показали химические препараты при традиционной обработке почвы 99,2-100% и при внесении дозы N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> под традиционную отвальную обработку.

4) В случае одновременного поражения посевов несколькими заболеваниями при выборе тактики борьбы ориентируются на наиболее интенсивно развивающегося возбудителя.

Положительных результатов в снижении вредоносности листостебельных микозов можно достичь, применяя комплекс других агротехнических приёмов, направленных на активизацию физиологических процессов в растениях или снижении запасов инфекционного начала, - влагонакопление, яровизация, боронование и т.д. В частности, хорошая обеспеченность растений почвенной влагой повышает усвояемость минеральных удобрений. Сочетание хорошей влагообеспеченности с минеральным питанием положительно

сказывается на ускорении защитных реакций и общее состояние больных растений.

Яровизация ускоряет появление всходов и прохождение последующих этапов онтогенеза. Однако, в силу трудоёмкости и по организационно-хозяйственным соображениям этот приём в агрономической практике не применяется.

В снижении поражённости посевов ржавчиной и септориозом положительное влияние оказывает своевременная уборка соломы с полей, уничтожение падалицы, ранневесеннее боронование поражённых с осени посевов озимой пшеницы бурой ржавчины, борьба с сорными растениями, особенно накопителями инфекции.

#### Примечания

<sup>1</sup> Выращивание растений без фунгицидной обработки.

<sup>2</sup> Выращивание растений с применением фунгицидов Скарлет, 0,3л/т, Амистар экстра, 0,7л/га и Альто супер, 0,5л/га

<sup>3</sup> без обработки, контроль

<sup>4</sup> обработка Альто супер, 0,5л/га в фазу колошения

<sup>5</sup> В 2015 г. во всех вариантах опыта под посевы озимой пшеницы Мироновская 808 проводилась поверхностная обработка почвы на глубину 8-10 см.

#### Литература

- [1] Судникова В.П., Плахотник В.В., Зеленева Ю.В. Возбудители септориоза пшеницы, изучение популяций по морфолого-физиологическим свойствам, устойчивость сортообразцов к патогену. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. 35 с.
- [2] Пыжикова Г.В. Септориоз зерновых культур. //Обзорная информация, Москва, 1984. – 63с.
- [3] Судникова В.П. Возбудители септориоза пшеницы, изучение популяций по морфолого-физиологическим свойствам, устойчивость сортообразцов к патогену. / В.П. Судникова. В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева. - Тамбов; Издательский дом ТГУ им. Г.Р.Державина, 2011. -35с.
- [4] Санин С.С., Стрижекозин Ю.А., Чуприна В.П. Оценка эпидемической устойчивости сортов пшеницы к болезням и использование этого показателя для оптимизации биологической и химической защиты // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР «Биологическая защита растений, как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», 21-24 сентября 2010, Вып. 6, 540с.
- [5] Санин С.С., Мотовилин А.А., Корнева Л.Г., Жохова Т.П. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве//Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 3-10.
- [6] Зеленева Ю.В., Судникова В.П. Зависимость развития септориоза от агротехнических приемов в условиях Тамбовской области. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 1. С. 192-193.

---

---

## HISTORY

---

---

### SOVIET SCIENTISTS' FOREIGN TRIPS IN 1920`s.: REVISITING THE ORGANIZING PRACTICE

Grishina N.V.<sup>©</sup>

Chelyabinsk State University

Russia

#### Abstract

In the article, on the basis of legislative and clerical materials is researched the transformation mechanism of requirements for the organization of academic foreign trips. Particularities of domestic scientists' foreign trips in Soviet Russia compared to their pre-revolutionary colleagues are revealed. Special attention is paid to the practices of academic mobility of young scientists. The author concluded that, despite general reduction of the trip terms, the bureaucratization and the ideologization of trip execution process, there wasn't any purposeful policy aimed the expulsion of young scientists in the periphery of international cooperation.

Article is prepared with the financial support of Foundation for the Support of young scientists, (Project No 2016/1)

**Key words:** foreign academic trips, Soviet science, academic mobility, international cooperation.

#### Аннотация

В статье на основе законодательного и делопроизводственного материалов исследуется механизм трансформации требований к организации научных зарубежных командировок. Выявляются особенности заграничных командировок отечественных ученых советской России по сравнению с их дореволюционными коллегами. Особое внимание уделяется практикам академической мобильности молодых ученых. Автор приходит к выводу, что, несмотря на общее сокращение сроков командирования, бюрократизации и идеологизации процесса оформления командировок, целенаправленной политики на вытеснение молодых ученых на периферию международного сотрудничества не происходило.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФГМУ (проект № 2016/1).

**Ключевые слова:** заграничные научные командировки, советская наука, академическая мобильность, международное сотрудничество.

К началу XX века заграничные командировки с ученой целью являлись неотъемлемой частью организации науки в России. По подсчетам специалистов количество молодых ученых российских вузов, стажировавшихся в Европе, достигало 15% от общего числа оставленных для подготовки к профессуре. Значимость международного

---

<sup>©</sup> Grishina N.V., 2016

сотрудничества, одной из форм которого являлись обучающие и исследовательские поездки за границу, осознавалась всеми акторами науки вплоть до начала Первой мировой войны. Дальнейшие события деформировали, а порой и разрушили, сложившуюся систему научного сотрудничества. Так, в Советской России возможностью за государственный счет отправиться в Европу пользовались в основном статусные ученые, выполнявшие своими поездками в том числе политические и имиджевые функции. Для многих статус командированных конца 1910-х – начала 1920-х гг. трансформировался в статус эмигрантов.

В 1920-е гг., по мнению современных исследователей, произошли существенные изменения в организации научных командировок. Вместо длительных 2-3-летних поездок стали преобладать кратковременные выезды на конкретные научные мероприятия; в составе выезжающих преобладали уже состоявшиеся ученые; дореволюционный паритет между естественниками и гуманитариями, выезжающими за границу, нарушился в пользу ученых-естественников; наконец, Германия сохранила за собой статус наиболее посещаемой страны. [1] За данными выводами просматривается стремление государства осуществлять подготовку ученых внутри страны с ориентацией на собственные научные достижения. Частично соглашаясь с подобным утверждением, подчеркнем, что в 1920-е гг. представления о важности научных зарубежных поездок сохранялись как академической среде, так и частично в официальной государственной риторике. Хотя справедливости ради необходимо отметить, что к концу 1920-х гг. они становятся все более редкими и осторожными. В журнале «Научный работник» за 1929 г. (№ 11) один из разработчиков плана ГОЭЛРО, известный электротехник М.Я. Лапиров-Скобло, писал о важности посещения научных учреждений других стран и знакомства с организацией в них научной работы. Особенно он подчеркивал необходимость длительных командировок для молодых научных работников. [4] Гораздо менее воодушевленно о зарубежных поездках высказывался врач В.М. Броннер (№ 12), считая, в первую очередь, внутренние командировки важным инструментом борьбы с шовинизмом научной школы, воспитавшей аспиранта. Заграничные командировки, по его мнению, являлись желательными в отдельных случаях, как добавочный элемент аспирантской подготовки. [3]

Законодательная база организации научных выездов за границу начала формироваться с середины 1920-х гг. В конце 1924 г. СНК РСФСР выпустил «Положение о Комиссии по научным заграничным командировкам». Задачи комиссии заключались в рассмотрении ходатайств о командировках за границу, выдаче удостоверений о командировании, определении размеров финансирования командировок, наконец, в утверждении отчетов учреждений о результатах научных поездок их сотрудников. В конце декабря 1925 г. вышло постановление СНК РСФСР «О поднятии квалификации оканчивающих высшие учебные заведения», основная идея которого заключалась в осознании необходимости всесторонней работы по повышению уровня подготовки молодых ученых. В ряду предлагаемых мер авторы постановления указывали значимость научного обмена между вузами и научно-исследовательскими институтами, столичными и провинциальными учебными заведениями, а также подчеркивали важность «правильной организации командировок научных работников за границу для усовершенствования».

Регулярно осенью выходило постановление по Главнауке «О порядке получения научных командировок за границу», в котором «правильный» подход к организации командировок выражался в указании, что заграничные командировки предоставляются лишь в исключительных случаях. Напомним, что и дореволюционное Министерство народного просвещения считало, что выезды за границу должны носить ограниченный характер. Они необходимы для будущих профессоров основных кафедр и только при условии, что их научно-образовательная подготовка в России исчерпала себя.

В данном документе четко была прописана процедура организации заграничной поездки с ученой целью. Во-первых, в комиссию по научным заграничным командировкам при Наркомпросе РСФСР требовалось подать мотивированную заявку от учреждения, ходатайствующего о выезде своего сотрудника, и заявление с анкетой от самого претендента на поездку. Шаблоны заявлений и анкеты прилагались. В анкете



потенциальный командированный, помимо персональных данных, указывал срок, место командировки и ее цель, обязательно перечислял все предыдущие зарубежные поездки. Примеры анкет-заявлений ученых Казанского университета за 1930 г., обнаруженные в Национальном архиве Республики Татарстан исследовательницей Р.Р. Бикеевой, полностью соответствуют образцам, разработанным в постановлении. [2]

Во-вторых, в постановлении предлагались варианты финансового обеспечения заграничного выезда. Основным источником являлись средства Наркомпроса, но командированный мог заявить поездку за личный счет. Количество поездок даже без государственного финансирования было ограничено. Учреждениям предлагалось не заявлять больше 3-4 командировок, однако, и такое нормирование не гарантировало полного удовлетворения заявок, а давало «лишь комиссии возможность произвести наиболее безошибочный отбор». В подтверждение данного пункта приведем следующие данные: в 1926 г. из 40 заявлений сотрудников РАНИОН за заграничные командировки изначально было поддержано 7, потом еще 4. Всего по субсидии Наркомпроса за границу было отправлено 4 человека.

В целом учебные заведения придерживались обозначенных квот. Так, институты РАНИОН в 1928 г. ходатайствовали о выделении следующего количества командировок: Институт истории, Институт советского права, Институт философии, Институт языка и истории литературы – по 3; Институт экспериментальной психологии и ГАИМК – по 1. Лишь Институт народов Востока и Институт археологии и искусствознания заявили по 5 поездок для своих сотрудников. При этом в обозначенное количество прошений входили командировки за счет государственных субсидий и за счет личных средств. К примеру, Институт истории ходатайствовал за предоставление командировок двум действительным членам И.И. Попову-Ленскому и А.И. Яковлеву за счет средств Наркомпроса, научный сотрудник 1 разряда В.В. Терешкович предполагала поехать в Германию на 4-5 месяцев без государственной субсидии.

Наконец, в-третьих, подчеркивался приоритет командировок для молодых ученых и аспирантов, выезжающих впервые и нуждающихся в поездке за границу «в целях личного научного усовершенствования». Находящиеся в нашем распоряжении архивные документы свидетельствуют, что никакого ущемления для начинающих ученых по количеству командировок по сравнению с состоявшимися профессорами не было. Единственная тенденция, замеченная нами в процессе знакомства с архивными документами, состоит в том, что молодые претенденты часто выезжали за границу за свой счет, а не за счет субсидий Наркомпроса. Помимо индивидуальных поездок, ориентированных на работы в иностранных архивах и библиотеках, организовывались коллективные выезды, часто в форме научной экскурсии. При этом сроки научных экскурсий были сопоставимы со средней продолжительностью командировки (2 – 3 месяца). Так, в 1928 г. Президиум РАНИОН ходатайствовал о выделении валютных средств группе аспирантов из 9 человек, отправлявшихся на 2 месяца во Францию и Германию для сбора материалов к научным диссертациям.

К организации научных поездок, помимо Наркомпроса, подключались и другие организации. В частности, вышеназванная научная экскурсия готовилась при участии Всесоюзного общества культурной связи с заграницей (ВОКС). В переписке Президиума РАНИОН с ВОКС указано, что изначально планировалась экскурсия для 25 аспирантов. Президиум обращался к ВОКС за организационной, информационной помощью и оказанием содействия экскурсантам в период нахождения в Европе. Также поездки были невозможны без валютного подотдела финансового отдела Совета рабочих и крестьянских депутатов, отвечавшего за выдачу валютных средств. Кроме того, требовалась обязательная справка в административный отдел, который выдавал разрешение на выезд. Так, в июле 1928 г., РАНИОН выдала справку Е.А. Косминскому в том, что «он состоит действительным членом Института истории РАНИОН, никакого отношения к секретной переписке учреждения не имеет и со стороны Ассоциации никаких препятствий к поездке за границу на время с 1 августа и по 1 октября 1928 г. не имеется». В заключении РАНИОН просит

административный отдел Моссовета «представить тов. Косминскому разрешение на поездку в Норвегию, Германию, Англию и Францию».

Подводя итог изучению законодательной и делопроизводственной документации в сфере организации заграничных научных командировок в 1920-е гг., отметим, что международная академическая мобильность для молодых ученых в советской России начала приобретать системный характер к середине 1920-х гг. Несмотря на то, что практики организации заграничных командировок на протяжении 1920-х гг. все более бюрократизировались, в них явно росла идеологическая составляющая, само международное сотрудничество признавалось необходимым элементом развития науки и возможности командирования за границу сохранялись для всех категорий научных работников.

#### Литература

- [1] Дмитриев А.Н. Заграничная подготовка будущих российских профессоров накануне Первой мировой войны // Профессорско-преподавательский корпус российских университетов. 1884–1917 гг.: исследования и документы / Науч. ред.: Н.В. Грибовский, С.Ф. Фоминых. Томск : Издательство Томского университета, 2012. С. 65-76.
- [2] Бакеева Р.Р. Анкеты-заявления ученых Казанского университета как источник по истории международного сотрудничества // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота. 2011. № 7 (13): в 3 ч. Ч. III. С. 20 – 23.
- [3] Броннер В.М. К вопросу о подготовке аспирантов // Научный работник. 1929. № 12. С. 10 – 18.
- [4] Лапиров-Скобло М.Я. Проблема научных кадров // Научный работник. 1929. № 11. С. 9 – 17.
- [5] Свешников А.В. Правительственная политика в сфере зарубежных командировок русских ученых второй половины XIX – начала XX века // Расписание перемен: Очерки истории образовательной и научной политики в Российской империи – СССР (конец 1880-х – 1930-е годы). М.: Новое литературное обозрение, 2012. С. 849 – 887.

### THE IMPROVEMENT OF MATERIAL AND TECHNICAL RESOURCES OF COLLECTIVE FARMS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF KAMCHATKA` VILLAGES IN 1950s-1980s (BASED ON VILLAGE MILKOVO)

Kirillova A.I.®

Kamchatka State University named after Vitus Bering

Russia

#### Abstract

This article is devoted to the problem of collective farms` system development in Milkovsky district (based on the largest enterprise, located in the district center, village Milkovo) of the Kamchatka Region in 1950s – in the end of the 1980s. It`s based on the documents and the materials of the State Archive of the Kamchatka Krai. The author traces the development of the largest collective farm of the district , the success of its operation. Special attention is drawn to the difficulties and the failures during this process, their causes.

**Key words:** Milkovsky district, Kamchatka, collective farm, collective forms of management, agriculture of Kamchatka.

#### Аннотация

Данная статья посвящена проблеме развития колхозной системы в Мильковском районе (на примере самого крупного предприятия, расположенного в районном центре, с. Мильково) Камчатской области в 1950 – конце 1980-х гг., основана на документах и материалах Государственного архива Камчатского края. Автор прослеживает развитие крупнейшего колхоза района, успешность его функционирования. Особое внимание уделяется сложностям и срывам в ходе данного процесса, их причинам.

**Ключевые слова:** Мильковский район, Камчатка, колхоз, коллективные формы хозяйствования, сельское хозяйство Камчатки

XX век – это период бурного развития Камчатки в целом и отдельных ее районов в частности. Благодаря активной реализации государственной политики на усиленное экономическое развитие районы Камчатки приобрели свою специализацию, в них были внедрены новые виды занятий, самые передовые технологии тех лет. Помимо национальных районов Камчатки достаточное внимание уделялось и развитию районов, где национальные меньшинства не составляли большую часть населения. В данной статье мы анализируем как путем развития материально-технической базы колхозов в жизнь населения с. Мильково прочно входили новые занятия, происходили изменения в быту. Становление сельского хозяйства традиционным для мильковчан занятием происходило в 1920 – 1950 гг., однако, пика развития и рентабельности в районе оно достигло в 1950-1980-х гг. По этим причинам в данной статье мы ограничились рамками 1950-1980-х гг.

Еще в начале XX в. Мильковский район по результатам обследований и анализа отчетов имперских властей был избран зоной для активного развития земледелия. Однако занятие сельским хозяйством в 1900 – 1910-х гг. не было привычным для населения Мильковского района и всего Петропавловского уезда в целом, земледелие носило вспомогательную функцию, а основным и самым доходным занятием была добыча и сдача скупщикам пушнины [1]. Наибольшую выгоду охотникам-камчадалам приносила сдача соболиных шкур и лисиц. Из всех видов земледелия огородничество наиболее прочно пришло в Мильковском районе. В основном выращивали картофель, репу, брюкву и капусту. В целом, население с. Мильково в начале XX в. было вовлечено в сельское хозяйство, но оно не стало основным видом их деятельности. Коренным образом ситуация изменилась к 1950-м гг. Колхоз им. Сталина стал одним из основных мест работы населения, количество вовлеченных в производительный сельскохозяйственный труд возросло.

На 1 января 1951 г. в колхозе состояло 82 двора, где проживало 108 трудоспособных колхозника [2]. Основными занятиями колхозников было земледелие и животноводство. Кроме ставших привычными мясо-молочных пород скота в районе пытались разводить оленей, для них даже было отведено закрытое пастбище площадью 7 га [3]. Также колхозники занимались рыболовством, для этих целей у колхоза было отведено 4 участка, и охотой, о чем свидетельствует наличие колхозных охотничьих ружей [4]. О достаточном уровне развития животноводства свидетельствует наличие специализированных построек для содержания животных (птичники, овчарни, коровники, телятники, свиноводники и конюшни) вместо крытых навесов или необорудованных сараев.

К 1951 г. повысилось и качество жизни самих колхозников: при колхозе был свой клуб на 136 мест, ясли на 20 детей, библиотека из 1000 книг, для членов колхоза выписывались журналы и газеты [5]. Электричество колхоз еще не использовал и проведено оно там не было. Из 82 дворов 73 двора имели собственные огороды и подсобные хозяйства. Таким образом, к началу 1950-х гг. качество жизни мильковских колхозников не отличалось от среднего показателя по стране.

К 1961 г. в колхоз было проведено электричество и появилась пилорама для изготовления досок и стройматериалов для домиков колхозников [6], для ее обеспечения и обеспечения нужд колхоза использовалось 3 дизельных электростанции на 250 кВт [7]. В целом переименованный в «Мильковское опорно-показательное хозяйство» колхоз стал

крупнейшим предприятием района и предоставлял 329 рабочих мест. Причем, с каждым годом количество рабочих мест увеличивалось, и к концу 1960-х гг. составляло уже 390 чел. [8]. Колхоз начал оказывать такие услуги как продажа населению саженцев и рассады для открытого и закрытого грунта. В 1960-х гг. предприятие освоило еще один вид деятельности – птицеводство. Оно также стало профильным для колхоза. Таким образом, меню жителей Мильковского района стало разнообразнее. Продукция колхоза позволяла обеспечить его жителей продовольствием. Продолжали функционировать учреждения культурно-бытового обслуживания.

В 1970-х гг. совершенствование материально-технической базы колхоза продолжилось: была модернизирована пилорама, активно велась заготовка дров, в том числе для продажи населению, изготавливались доски для нужд строительства совхоза и на продажу, возросло поголовье коров в 1,5 раза (по сравнению с 1961 г.) [9]. В качестве дополнительной отрасли животноводства было освоено разведение норок, оленеводство было признано бесперспективным для развития в районе [10]. Все это позволило предприятию оказывать шефскую помощь детскому саду и школе. Колхоз выделял средства для организации и проведения календарных праздников. Также совхоз принимал участие в обслуживании жилых объектов (многоквартирные дома для работников), предоставляя услуги ЖКХ по льготным ценам за счет прибыли совхоза, превращая его в убыточное предприятие [11]. При относительно высокой средней заработной плате по предприятию – 906 руб. [10] – это значительно повышало качество уровня жизни населения с. Мильково по сравнению с жителями материковой части СССР. В 1970-х гг. жители села пользовались всеми благами цивилизации: электричество, водоснабжение, культурно-досуговые учреждения, медицинское обслуживание.

В 1980-х гг. за счет дополнительных вложений от государства и оптимизации сети совхозных учреждений, а также введения системы хозрасчета рост предприятия продолжился. К концу 1980-х гг. оно предоставляло 592 рабочих места, на одного работника приходилось 6546 руб. выплат в год [12]. Совхоз производил разнообразную продукцию: выращивал зерновые и овощи открытого и закрытого грунта, выращивал рассаду на продажу населению, заготавливал сено, изготавливал силос и витаминно-травяную муку для корма скоту, а также сдавал государству мясо, молоко, яйцо и другие продукты животноводства. В самом селе производилась переработка сырья животноводства и готовые продукты продавались в магазинах с. Мильково, городов Елизово и Петропавловска-Камчатского. Благодаря развитию материально-технической базы (механизация труда, появление новых единиц техники) и экономии человеко-часов, а также диверсификации экономической деятельности совхоза к 1989 г. он стал прибыльным предприятием и прибыль составила 7 759 тыс.руб. [13]. Даже в год распада СССР, в 1991 г., прибыль совхоза составляла 7 170 тыс.руб. [14] Наличие прибыли позволяло предприятию вкладывать дополнительные средства в строительство ведомственного жилья, оказывать дополнительную шефскую помощь яслям, школе и пионерским лагерям.

Таким образом, в жизнь и быт камчадалского населения с. Мильково вошли новые занятия, они освоили выращивание новых сельхозкультур, на работы стали привлекать женщин. В селе благодаря колхозу появились такие культурные учреждения как клуб и библиотека. К 1950 г. сельское хозяйство стало одним из привычных камчадалов занятий, а сам их быт претерпел изменения. Быстро ставший поселкообразующим колхоз обеспечивал развитие села, а наращивание материально-технической базы и ее совершенствование ускоряло данный процесс. К концу советского периода Мильковский совхоз стал крупнейшим предприятием района, начал приносить прибыль, его развитие способствовало постепенному росту качества жизни членов совхоза и членов их семей. Заработная плата была достаточно высока для региона, а в сравнении с другими регионами СССР одной из самых высоких. Все это способствовало выживанию и переустройству предприятия в 1990-х гг. и сохранению его в качестве одного из основных производителей сельхозпродукции в регионе и до наших дней.

### Литература

- [1] ГАКК ф.Р-29 оп.1 д.1 б л.17
- [2] ГАКК ф.Р-442 оп.5 д.31 л.1 об.
- [3] ГАКК ф.Р-442 оп.5 д.31 л.2
- [4] ГАКК ф.Р-442 оп.5 д.31 л.2 об.
- [5] ГАКК ф.Р-442 оп.5 д.31 л.7 об.
- [6] ГАКК ф.Р-442 оп.5 д.41 л.2
- [7] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.6 лл.1-26
- [8] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.6 л.13
- [9] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.87 лл.1-32
- [10] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.87 лл.72-80
- [11] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.167 л.137
- [12] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.347 л.147
- [13] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.347 л.162
- [14] ГАКК ф.Р-674 оп.1 д.372 л.103

## NAZI GENOCIDE OF LITHUANIAN PEOPLE AND ITS LITHUANIAN PERPETRATORS (1943-1944)

Krysin M.Yu.®

Penza State University for Building and Architecture

Russia

### Abstract

The article is dedicated to mobilizations of the Lithuanians to German military and police units and deportations to German military industry which were followed by genocide of Lithuanian people and mass punitive actions. The actions of Soviet partisan and Lithuanian nationalist opposition in this situation are also showed. One on these episodes was destruction of the village Pirčiupiai, which was burnt out as retaliation for action of the Soviet Lithuanian partisans. The perpetrators of this action were not only the Germans, the Latvians, the Estonians, the Ukrainians, and the Belorussians, but also created by Nazis Lithuanian police Battalions. As result, in 1943-1944 these killed, perhaps, more the Lithuanians than the Nazis and other collaborators.

**Key words:** World War II, Nazi occupation, Lithuania, Pirčiupiai, deportations, collaborationism.

The tragedy of Lithuanian village Pirčiupis is a little known page of Nazi and its collaborators' brutalities which is comparable with similar tragedies of Oradour, Lidice, Khatyn, Babiy Yar, Ablinga, Audrini, and many others Russian, Ukrainian and Belorussian towns, etc.

The prelude of this tragedy is as follows. Already in spring and summer of the year 1943 when an attempt to mobilize Lithuanian men into "Lithuanian SS-Legion" failed, the occupying powers begun severest measures against Lithuanian people. Not only "legal" (i.e., tolerable for Nazis) nationalist opposition, but also *Generaldirektore* of so called Lithuanian Self-Government requested creation of "Lithuanian Army" without German commanders. "This proposal was rejected by me as fully unfeasible in that time, - said after War the *Höhere SS-und Polizei Führer* for the occupied Baltic territories (so called *Reichskommissariat "Ostland"*), *SS-Obergruppenführer und General der Polizei* Friedrich Jeckeln. – And I suggested to Kubiliunas [head of the so called Lithuanian Self-Government] to rediscuss this issue... and give up all political requests. Also, I rejected to accept the memorandum containing any political requests. I informed Himmler about

Lithuanians' proposals, and he said me that they would be crazy. In the year 1943 there were no other negotiations..." [1].

Nazi propaganda made it clear that the Lithuanians who did not meet expectations of German powers and were a "generally unwarlike people" "unworthy to bear arms", according to the words of German *Generalkommissar* of Lithuania Adrian von Renteln, would be now no more than the source of work power for the Third Reich war industry, likewise peoples of occupied territories of Russia, Belorussia and Ukraine.

Immediately after the failure with creation of "Lithuanian SS-Legion", from Berlin arrived German General Commissioner for Work Power Fritz Saukel. July 18, 1943, in Kaunas he had a meeting with *Generalkommissar* von Renteln. Saukel as the highest "slave dealer" in the Third Reich requested total mobilization of the great part of the people for military need of the Reich, i.e., Lithuania must carry out before November 7, 1943 a mobilization of 30,000 peoples [2].

Total mobilization was scheduled to August 15, 1943, but in some counties its beginning must be hold over. After the failure of mobilization into "Lithuanian SS-Legion" and other local police and military units, this mobilization might be carried out only by reprisals. Furthermore, there was a risk that Lithuanian police and military units might turn their weapons against German invaders. In this connection, in September – October 1943 the Nazis transferred the most of Lithuanian Police Battalions to counties' centers. Particularly, one Lithuanian Police Battalion of 309 men was transferred from village Kobylniki to Kaunas because of mass troubles "to quell the uprising" [3].

As was it just expected, the resistance of the mobilizations dramatically increased both from the civilian population as well as from the Lithuanian officials. Some Lithuanian communal level officials as well as police members helped conscripts to hide from mobilization or simply sabotaged it [4]. They called local population to hide in forests, but to abstain from armed resistance against Nazis. Some Lithuanian institutions promised to supply the locals with arms only when "crucial moment will come" [5]. As became it clear after several months, this moment presumed return of the Red Army troops.

The moods of Lithuanian Policemen are clearly reflected in reports of the Intelligence Section of the Lithuanian Staff of Partisan Movement (LSPM, russ.: Литовский штаб партизанского движения, ЛитШПД) which were regularly send to Moscow Central Staff of Partisan Movement (CSPM, russ.: Центральный штаб партизанского движения, ЦШПД).

"A group of partisans visited dozens of villages by daytime, - stated one of these reports, - and always was well accepted. In each village about 5-6 men found hide, who had fled ... with weapons. Number of deserters is still growing; police do not disturb they. Under the guise of a deserter with weapon in hands, one can walk always in Lithuania. All population is strongly opposed to mobilization which Germans intend to carry out on August 15 of this year. Men and Women must report to recruiting stations and in the case of arrests would to oppose the invaders by force" [6].

The Soviet partisans managed to attract many Lithuanian policemen. For example, among soldiers of Lithuanian Police garrison in Vasevičiai, there was created a group of policemen who intended to go to the Soviet partisans and begun negotiations with these [7]. In one another village, middle of September, 1943, representatives of Lithuanian soviet partisan group "Žalgiris" ("Grünwald") during three hours negotiated with a captain and a lieutenant of one of Lithuanian garrison about the transition of the whole battalion to the soviet partisans. There were some hesitations among officers and NCOs, but finally they declined this request. Police soldiers were tuned more decisively – they often go to the soviet partisans. Despite the failure of these negotiations, the partisans had an impression that the Germans could not more rely to their Lithuanian Battalions, excluding some commanders [8]. A bit later, in December 1943, soviet partisans lucked to begin a correspondence with a unit of Lithuanian Police in the village Dargužiai (35 km to south-west from Vilnius) and to persuade many of policemen to their side and to convince them to transfer a part of weapon to soviet partisans [9]. Thus, in this case, the negotiations were successful.

Often captured Lithuanian policemen themselves asked to leave them in soviet partisan groups to fight the German invaders. For their part, Lithuanian partisans well understood their

desire. Therefore, they treat captured compatriots not as enemies but as potential allies who need only some time to recognize who is a friend and who is an enemy. The prisoners in partisan groups in Lithuania received food and necessary treatment when were wounded in combat [10].

Meanwhile, because of the risk of general uprising in Lithuania, there begun to be Estonian, Latvian, Ukrainian, and German Police Battalions. They would replace Lithuanian police forces as unreliable, which, as a rule, acted in concert with the local people and partisans and deserters. Correspondently, Lithuanian Police Battalions were being transferred to great cities, such as Vilnius and Kaunas, as, firstly, there they can't have any relations with local people, and, secondly, it would be easier to disarm and neutralize them in the case of uprising. Later, the Lithuanians were announced that they would be intended to defend of Lithuanian border (it meant anti-partisan operations in Southern Lithuania and Northern Belorussia). In some regional centers, such as Vidžiai, Melingeny, Khoditinky, in the early September 1943 Lithuanian Police and officials simply fled away. There were some clashes between Lithuanian Police and Germans [11]. Lithuanian nationalist underground press issued a report (what later was confirmed) that November 1943 in Vilnius a Lithuanian military unit rebelled and liberated some thousands of Lithuanian "Ostarbeiter" which would to be forcibly deported to Germany [12].

In the town Sviriai and county Nazis did not risk carry out any deportations before arrival of some Latvian Police Battalions (about 808 men). Only thereafter, Germans dared to start long time postponed mobilization in this county through a series of raids, while Lithuanian police was provisionally disarmed [13]. In Trakai county mass roundups were carried out by Latvian and German Police units. As a result, about 300 people were deported to Germany to work in military industry [13]. On September 22 and 23, 1943, begun redeployment of 6.000 Estonian and Lithuanian policemen from Vilnius to the forests of Švenčionys (Vilnius county and district) for anti-partisan operations [15].

Estonian, Latvian and other Police Battalions carried out a series of raids that touched not only civil population, but also Lithuanian officials (volost foremen and town majors). These Police forces combed forests, carried out mass deportations, caught deserters, many of them were shot on the spot. Besides "anti-partisan actions", Latvians and Estonians robbed local people and stole cattle [16].

In this situation, in the spring and summer of 1944, anti-partisan operations in Lithuania became more active. On May 18, 1944, for anti-partisan duties, *SS-Obergruppenführer und General der Polizei Friedrich Jeckeln, der Höhere SS-und Polizei Führer in "Ostland"*, issued a new order "About dislocation of new forces in Vilnius district", that ordered to create a new "*Kampfgruppe Titel*" ("Combat Group Titel", named by its commander – *SS-Obersturmbannführer und Obersterleutnant Walter Titel* who simultaneously was Commander of German 16th SS Police Regiment). The "*Kampfgruppe Titel*" contained 9th Police Regiment, III. Battalion of the 16th Police Regiment (both German), Latvian SS Police Regiment "Riga", as well as 2nd, 253rd, and 257th Lithuanian Front Police Battalions and posts of Gendarmerie in Eišiškių county of Lithuania [17]. The staff of "Combat Group Titel" located in Trakai, 2nd Lithuanian Police Battalion – in Varena, 253rd Lithuanian Police Battalion – in Onuškis (staff and two companies) and in Lieponys (the rest two companies), 257th Lithuanian Police Battalion – in Semeliskis (staff and one company) and in Aukštadvaris (another two companies). Around the bases they were ordered to build ring defense fortifications [18].

Lithuanian village Pirčiupis (earlier Pirčiupiai, as there were two adjacent to villages with the same names - Senieji Pirčiupiai, i.e., Old Pirčiupiai, and Naujieji Pirčiupiai, i.e., New Pirčiupis, both located on two sides of the road Vilnius – Eišiškes (Vilnius district, Eishishkiai county)). The population of both villages was 43 families. But since the beginning of partisan activity in Lithuania, this road was instantly patrolled by German and local Police [19].

At the dawn June 3, 1944, soviet partisans from Belorussian border, Rudnitska forest, attacked on the road Vilnius – Eišiškes a German military column, about 3 km from Pirčiupiai when killed 14 Germans and captured 8 prisoners of war. Remnants of the column fled to Eišiškes? Whereby one wounded German was further bring into the village by one farmer from Pirčiupiai. To the place of combat soon arrived a German patrol which picked up bodies of Wehrmacht and Police

soldiers. Just by 11 a.m. it was followed by a more largely punitive squad – a column of 17 trucks, 3 tankettes, and 1 armored car with more than 400 men. These were 9th and 10th companies of the German 16th Police Regiment under personal command of SS-Obersturmbannführer W. Titel which in the same time was chief of anti-partisan staff in Lithuania [20].

When punishers searched out the village and found no soviet partisans, they took all residents of New Pirčiupiai as hostages. After expropriating food and all could be bring away, they herded men in one barn, women and children – in another three houses, and set them in fire. Thus, 119 people, including relatives and friends from other villages, were burn alive. The total amount of victims was 58 men and 61 women, mostly elderly and children which could not be mobilized, including 49 children under 16 – the youngest had 6 months old, and the oldest man – 90 years old). Those who attempted to flee were be shot at place or caught to be burn alive with others. Rescued 39 peoples: nine managed to escape, and others were simply absent in the village at this day. The massacre lasted more than three hours; all were burnt 27 houses with adjacent buildings [21]. All men population was to that time already deported to Germany to industrial factories and various military and police units, or were seeking hide in forests.

It is noteworthy to say more about perpetrators of this anti-partisan action. Distinguished Lithuanian historian P. Stankeras mentions a “16th Latvian Police Regiment” [22], which never existed. In Latvia were formed three SS Police Regiments; in Lithuania – two Police Regiments; in Estonia – also two Regiments. Evidently, it does not come to a “Latvian”, but to German 16th SS Police Regiment that was formed at summer 1942 on the base of former German 56th, 102nd, and 121st Police Battalions which were thereafter numbered as I, II, and III Battalions of this Regiment. At this time I and II Battalions were actively participated in anti-partisan operations in Latvia, including Belorussian border regions. The III Battalion acted separately – not in Latvia, but in Lithuania, precisely in Vilnius district. In particular, one of policemen of this Battalion was sentenced in 1949 by Soviet Military Court to 25 years of custody because of its participation in convoy duties of 600 Lithuanian citizens in May 1944 from Rokiškis (Panevežio district) to Vilnius [23].

However, it is noteworthy that «*Kampfgruppe Titel*» had under its command not only two (uncompleted) German Police Battalions, but also three Lithuanian Police Battalions. And they were not inactive in this operation. Furthermore, Pirčiupiai was not only Lithuanian village what became victim of such punitive actions. There were also Abilinga, Palanga, Kretinga, Žvaginiai, Jewish pogroms in Kaunas, Vilnius, Alitus, Panevežys, mass killings in Poneriai, etc., and many others.

During the years of the Nazi occupation, in Lithuania were killed about 700.000 people, including more than 370.000 Lithuanian citizens, 229.000 Soviet POWs and about 100.000 residents of other Soviet Republics and Nazi occupied European States [24] (mostly, Jews [25]). Only during the first period of mobilizations of the Lithuanians to the military industry of the Reich, were deported to Germany more than 36.000 Lithuanians [26]; The amount of deported in Germany Lithuania’s civilians is maximum 70.000 people [26]. So was the result of the “job” of the Nazi occupants and its Lithuanian collaborators.

It would be interesting to investigate how many Lithuanian citizens were killed by their Lithuanian “compatriots”? And how will modern apologists of Lithuanian freedom under German occupation justify the murder of their compatriots by Lithuanian collaborators?

## References

- [1] Прибалтика под знаком свастики (1941-1945) / Сборник документов под ред. Былинина В.К., Крысина М.Ю., Кучкова Г.Э., Ямпольского В.П. Москва: Объединенная редакция МВД России, Ассоциация «Военная книга» – «Кучково поле», 2009. С.27.
- [2] Преступные цели – преступные средства. Документы об оккупационной политике Германии на территории СССР (1941-1944 гг.) / Сборник документов. 2-е изд. Москва, 1968. С.257.
- [3] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.5.
- [4] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.17.
- [5] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.21.
- [6] Report of the Lithuanian SPM from August 1943 / РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.5.
- [7] Report of the Lithuanian SPM from September 3, 1943 / РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.21.
- [8] Report of the Lithuanian SPM from September 18, 1943 / РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.25.



- [9] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1009. Л.3.  
[10] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.21.  
[11] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.5, 12-15.  
[12] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.23.  
[13] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.60.  
[14] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.15.  
[15] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.23.  
[16] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.29.  
[17] РГАСПИ. Ф.69. Оп.1. Д.1006. Л.21.  
[18] Станкерас П. Литовские полицейские батальоны. 1941-1945 гг. М.: Вече, 2009. С.211.  
[19] Ibid. С.211.  
[20] Станкерас П. Литовские полицейские батальоны. 1941-1945 гг. М.: Вече, 2009. С.211  
[21] Stankeras P. Didelė mažo kaimo tragedija // Veidas. №22. 1 birželio 2009; Станкерас П. Литовские полицейские батальоны. 1941-1945 гг. М.: Вече, 2009. С.211;  
[22] Stankeras P. Didelė mažo kaimo tragedija // Veidas. №22. 1 birželio 2009.  
[23] Curilla W. Die Deutsche Ordnungspolizei und der Holocaust im Baltikum und in Weissrussland. 1941-1944 / 2.Auflage. Paderborn, München, Wien, Zürich: Ferdinand Schoeningh Verlag, 2006. S.266-267.  
[24] According to the confessions of the former *Höhere SS-und Polizei Führer "Ostland"* Friedrich Jeckeln, in Lithuania were murdered about 100-200 thousands of Jews. See: Бобренев В., Петренко Г. После них была только смерть... // Армия. 1992. №3/4. С.44. However, according to more precise modern data, during Nazi occupation in Lithuania were murdered at least 215.000-220.000 Jews, i.e. about 95-96% from pre-war population. See also: Порат Д. Катастрофа в Литве – специфические аспекты. С.21; Альтман И. Жертвы ненависти. Холокост в СССР. 1941-1945 гг. С.234-242.  
[25] Немецко-фашистский оккупационный режим (1941-1944 гг.). / Сборник статей. Москва, 1965.С.83.  
[26] Великая Отечественная война 1941-1945. Энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. С.418.

## PROBLEMS OF HOUSING CONDITIONS OF WORKERS IN GERMANY AT THE END OF THE 19th AND BEGINNING OF THE 20th CENTURY

Lokhova I.V.®

North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov

Russia

### Abstract

Rapid industrial development in Germany at the end of the 19th and beginning of the 20th century has significantly increased the inflow of the rural population to the towns. The workers have actively joined the process of country's urbanization. The concentration of workers in cities has sharply posed the housing issue, since the great majority of people were living in harsh conditions. This article examines some measures taken by the state and entrepreneurs to improve housing conditions of workers in Germany.

**Key words:** housing issue, workers, housing facilities, housing partnerships, service housing, industrial communities, council house.

### Аннотация

Бурное развитие промышленности в Германии в конце XIX – начале XX вв. значительно увеличило приток сельского населения в города. Рабочие активно включаются в процесс урбанизации страны. Концентрация рабочих в городах остро ставила жилищный вопрос, так как большинство проживало в тяжелых условиях. В данной статье рассмотрены

некоторые меры предпринимаемые государством и предпринимателями по улучшению жилищных условий рабочих в Германии.

**Ключевые слова:** жилищный вопрос, рабочие, жилой фонд, жилищные товарищества, «служебное» жилье, рабочие поселки, муниципальные дома.

В конце XIX века Германия находилась в состоянии бурного экономического роста. Ежегодный прирост экономики достиг 2,4%. Она имела в Европе самые высокие темпы роста промышленного производства за исключением России. Индустриализация полностью меняет экономический и социальный облик Германии в последней трети XIX в. Стремительное развитие промышленности в стране вело к увеличению численности рабочего класса, который не был однороден по своему характеру. Он разделялся по региональному и отраслевому принципу. Рабочие делились в зависимости от доходов и социального статуса. Элитой считались высококвалифицированные рабочие. Затем следовали образованные рабочие и замыкали социальную лестницу рабочего класса трудящиеся, имевшие низкий уровень квалификации.

Вся система организации труда на промышленном производстве основывалась на максимальном получении прибыли, в том числе с помощью эксплуатации труда рабочих. Они в буквальном смысле слова трудились на износ. Избыток рабочей силы существенно удешевлял труд рабочих и делал их незащищенными, их можно было в любой момент уволить и нанять новых рабочих, готовых работать на любых условиях.

Рабочие активно включаются в процесс урбанизации страны, которая активно происходила в Германии. Если в 1800 г. городское население германских земель составляло 10%, то к 1910 г. данный показатель увеличивается до 49% [1]. В 1871 г. в городах, насчитывавших более 100 тыс. чел., проживало 4,8% населения страны, в 1910 г. этот показатель вырос до 21,3%.

Концентрация рабочих в городах особенно остро ставила жилищный вопрос, так как подавляющая часть рабочих в 60-80-е гг. XIX в. проживала в тяжелейших условиях [2]. Поэтому большое внимание в Германии уделялось улучшению жилищных условий для рабочих. На данном поприще активно работали профсоюзы, муниципалитеты, работодатели, общественные организации, политические партии и имперское правительство.

К 1904 г. в Германии принимается 7 законов, в той или иной мере относившихся к мерам по улучшению жилищных условий рабочих. В целом политика в этом направлении признается успешной. До 1 ноября 1904 г. железнодорожное ведомство Германии получило 41 млн. 620 тыс. марок для строительства жилищ для рабочих и мелких служащих, из них 27 млн. 121 тыс. пошло на строительство домов, причем они находились в собственности государства и сдавались рабочим и служащим на условиях льготного найма. Еще 14 млн. 498 тыс. марок пошло в виде ссуд жилищным товариществам рабочих и отдельным гражданам [3].

Всего для железнодорожных рабочих и служащих государство построило 748 домов. В них находилось 158 пятикомнатных квартир, 1 тыс. 208 – четырехкомнатных, 4 тыс. 593 – трехкомнатных и 528 – двухкомнатных квартир, всего – 6 тыс. 487 квартир [4]. Несколько скромными были успехи 51 жилищного товарищества. Они, получив 14 млн. марок, построили 777 домов с 4 тыс. 441 квартирой. В основном это были трехкомнатные (2 тыс. 237) и четырехкомнатные (1 тыс. 330) квартиры [5]. Довольно часто в построенных домах товарищества размещали различные объекты социального и культурного назначения, в том числе школы, почтовые отделения, аптеки, магазины и т.д. С 1905 г. товарищества планировали ввести в строй еще 122 дома. Следует подчеркнуть, что жилищные товарищества, кроме средств, получаемых из имперского бюджета, привлекали и другие финансовые ресурсы, в том числе отчисления самих рабочих. Индивидуальное жилищное строительство среди железнодорожников было развито слабо, исключением стал Саарбрюккенский железнодорожный узел, где рабочие и служащие получили от государства 126,3 тыс. марок на возведение собственного жилого фонда [6].

В промышленности строительство жилого фонда за счет государства выглядело скромнее. К 1 октября 1904 г. Горное управление выделило на улучшение жилищных условий рабочих и служащих 7 млн. 832 тыс. марок, в том числе 6 млн. 444 тыс. марок на строительство 441 государственного дома с 1 тыс. 557 квартирами, еще 1 млн. 388 тыс. марок пошло в Саарбрюккен на поддержку строительства рабочими и служащими собственного жилья [7]. К осени 1904 г. из 441 государственного дома в строй вводится 223 дома с 760 квартирами для рабочих и 19 домов с 52 квартирами для служащих.

Таким образом, к 1904 г. из 56 млн. 982 тыс. марок, выделенных на строительство жилья для рабочих и служащих, трудившихся на государственных предприятиях, более 49 млн. марок пошло на строительство жилья для железнодорожников и рабочих горнодобывающей промышленности [8]. Частный бизнес также принимал участие в строительстве жилья для своих рабочих.

Владельцы шахт Рурской области первыми осознали необходимость привязки рабочих к предприятию. Из-за низкой заработной платы и плохих жилищных условий рабочие постоянно кочевали в поисках лучшей доли. Текучесть кадров и усложнение процесса производства требовали удержания рабочих и повышения их профессиональной подготовки. Более того, среди предпринимателей начинается борьба за высококвалифицированных рабочих, которых они переманивали друг у друга. Привлечь рабочих можно было только высокой заработной платой и хорошими жилищными условиями. Поэтому для рабочих угольной промышленности начинают строить спальные дома и общежития. В 1870 г. в области их уже насчитывалось 35. В 1901 г. около 21% рабочих проживало в жилом фонде, принадлежавшем рудникам, а в 1914 г. этот показатель достиг 35% [9]. Стоимость жилья в жилом фонде предприятий была ниже в сравнении со стоимостью жилья на свободном рынке, поэтому рабочие стремились вселиться в «служебное» жилье, особенно холостые рабочие.

Кстати, при создании рабочих поселков предприниматели и власти исходили из необходимости культивирования среди рабочих традиционных немецких ценностей: укрепление семьи, поддержание добрососедства и духа товарищества. Закрепившись в своем доме (квартире), жена рабочего стремилась поддерживать в чистоте и уюте жилище, между женщинами начиналось соревнование, чей дом был благоустроеннее [10]. В результате качество жизни рабочих значительно поднималось. Рабочие стали больше тратить денег на благоустройство быта. Общение в трактирах и пивных с одной и той же кампанией развивало у рабочих чувство солидарности [11].

Среди рабочих семей укрепляются дружеские связи. Становится обыденным явлением заём продуктов, посуды и прочей утвари друг у друга, совместное обрабатывание земельных участков. Большую роль в укреплении связей между рабочими играли совместные мероприятия (свадьбы, похороны, отмечаемые праздники, коллективное посещение церковной службы и т.д.). В то же время при всей идеальности жизни в рабочих поселках возникла значительная проблема. Рабочие, проживавшие в фабричном жилом фонде, попадали в сильную зависимость от работодателей, которые на законной основе могли при определенных условиях выселить рабочего из жилого фонда. Вдоль улиц рабочего поселка строились одно- и двухэтажные дома с небольшим приусадебным участком, где размещались цветочные газоны или сады. В каждом доме находилось 2-3 квартиры, состоявшие из 2-3 комнат. В коттеджах проживали семейные рабочие, имевшие довольно высокий уровень доходов. Поэтому рабочие поселки вызвали двойственное отношение к ним многих лидеров СДПГ и профсоюзов [12].

Следует подчеркнуть, что большинство рабочих Германии проживало в 4-5-этажных домах, прозванных в народе «казармами». Они, как правило, имели П-образную форму или являлись четырехугольными домами-колодцами, с покрытыми асфальтом внутренними дворами. Та часть дома, которая выходила окнами на улицу, считалась фешенебельной, и там проживали более состоятельные жильцы. В боковых и задних частях дома селились рабочие, имевшие средний и ниже среднего достаток [13]. Квартиры германских рабочих в начале XX в. были чистыми и уютными. Обстановка в них была простая. Она включала

мягкий диван, овальный стол, буфет, комод, на полу довольно часто стелился ковер. Если в квартире было несколько комнат, обязательно в этом случае создавалась спальная комната с зеркальным гардеробом, умывальником и кроватью. На стенах квартиры весели часы, картины, вышитые шелком. Кухни всегда были чисто вымыты, мебель в них чистилась до блеска, в обиход входили эмалированные кастрюли. В 80-е гг. XIX в. в многоэтажные дома германских городов приходит водопровод, доставлявший воду и на верхние этажи. Туалеты во многих домах по-прежнему находились либо на улице, либо в коридоре. Из других достижений в городских многоэтажных домах появляются ваннные комнаты. В 1880 г. в Берлине ванны имелись в 36 квартирах из 1000, к 1910 г. этот показатель достиг 137 квартир [14]. В России примерно так проживали средние служащие. Это говорит о более высоком уровне жизни рабочих в Германии в сравнении с Россией и другими государствами Европы.

Наиболее комфортабельные квартиры, на которые могли рассчитывать рабочие, располагались в муниципальных домах. Они имели все удобства и находились в благоустроенных кварталах. Кроме этого, проживая в муниципальных квартирах, рабочие никак не зависели от предпринимателя и властей. Несмотря на то, что в них могли поселиться только обеспеченные рабочие, муниципальных квартир катастрофически не хватало и на них формировалась очередь. После ввода в строй очередного муниципального дома очередники получали наконец долгожданное жилье. В то же время даже в 1900 г. 43% владельцев квартир в Берлине имело в своем распоряжении одну комнату, а 28% - две комнаты [15]. Этот факт говорит о том, что, несмотря на все успехи германских властей и общественности в деле обеспечения рабочих доступным и хорошим жильем, в данном направлении необходимо было сделать еще очень много.

Таким образом, можно сделать вывод, что бурное индустриальное развитие Германии в последней трети XIX в. приводит к формированию многочисленного рабочего класса, который концентрируется в городах, где ощущается серьезная нехватка жилья для рабочих. Улучшения положения рабочих требовал рост стоимости рабочей силы, прежде всего ввиду увеличения количества высококвалифицированных рабочих, особенно в машиностроении и металлургии. Усложнение процесса производства предполагало снижение текучести кадров и прикрепления рабочих к технологической линии, путем привязки к предприятию. Вследствие чего, население промышленных центров увеличивается в разы, вокруг исторических центров населенных пунктов вырастают рабочие кварталы и поселки.

### Литература

- [1] Bairogh P. Population urbaine et tailles en Europe de XV-XX siècle. Lion, 1977. P. 11.
- [2] Görtemaker M. Deutschland im 19 Jahrhundert / Schriftreihe der Bundeszentrale für politische Bildung. B. 203. Bonn, 1987. S. 151-153.
- [3] Специальная корреспонденция // Вестник финансов, промышленности и торговли. 1905. № 15. С. 55.
- [4] Там же.
- [5] Там же.
- [6] Там же.
- [7] Там же.
- [8] Там же. С. 56.
- [9] Зидер Р. Социальная история семьи в Западной и Центральной Европе (конец XVIII-XX вв.). М., 1997. С. 165.
- [10] Schollockow J. Der oberschlesische Industrie-Bezirk mit besonderer Rücksicht auf seine Kultur – u. Gesundheits-Verhältnisse. Berlin, 1876. S. 24.
- [11] Зидер Р. Социальная история семьи в Западной и Центральной Европе (конец XVIII-XX вв.). М., 1997. С. 165.
- [12] Schollockow J. Der oberschlesische Industrie-Bezirk mit besonderer Rücksicht auf seine Kultur – u. Gesundheits-Verhältnisse. Berlin, 1876. S. 23.
- [13] Биск И.Я. История повседневной жизни населения в Веймарской республике. Иваново, 1990. С. 54-55.
- [14] Informationen zur politischen Bildung. Bonn, 1993. № 164. S. 19.
- [15] Ibid. S. 19.

## ESPECIALLY TEACHING THE COURSE «HISTORY OF WORLD CULTURE» (BY ICONOGRAPHIC EXAMPLE)

Voronova-Orenburgskaya S.O.®

Saint-Petersburg State Agrarian University

Russia

### Abstract

To learn more about the features of Russian culture, you need to demonstrate to students the connection of ancient iconography with real historical figures and events. As examples we propose to consider the icon of St. Alexander Nevsky, the icons of Novgorod battle with Suzdal, the icon of the martyrs John Tsarskoselsky, metropolitan Veniamin and others. Speaking about the past, it is important to combine it with the present. Contemporary iconography in Russia responds to the historical events of the 20<sup>th</sup> century, there are images of the new saints and new iconography of the composition.

**Key words:** iconography, icons, «iconic portraits», ktitorskih composition lives, hagiographic icons.

### Аннотация

Для более глубокого изучения особенностей русской культуры, необходимо наглядно показать студентам связь древней иконописи с реальными историческими личностями и событиями. В качестве примеров предлагается рассматривать икону св. А.Невского, иконы «Битва новгородцев с суздальцами», иконы мучеников Иоанна Царскосельского, митрополита Вениамина и др. Говоря о прошлом, необходимо соединять его с настоящим. Современное иконописание в России обращается к историческим событиям XX века, создавая образы новых святых и новые иконографические композиции.

**Ключевые слова:** иконография, иконопись, «иконные портреты», ктисторская композиция, жития, житийные иконы, клейма.

В курсе дисциплины «История мировой культуры» переплетается прошлое и настоящее, традиции и новаторство. Рассматривая особенности развития Русской культуры, необходимо обращать особое внимание современных студентов на такое уникальное явление мировой культуры, как икона. Тем более, что история иконописания стала одной из основных характерных черт развития православной русской культуры, в отличие от католической, протестантской и других европейских и мировых традиций. Однако, современные молодые люди далеки от древнерусских образов, поэтому, чтобы полнее и глубже раскрыть для них красоту иконы, заставить понять ее ценность, необходимо, говоря о прошлом, соединить его с настоящим. Поэтому рассказывая об истории Русской культуры предлагается связывать конкретные исторические события и персоналии с их иконным изображением, вплоть до революционных событий начала XX столетия и их иконописным воплощением в начале XXI века.

С давних пор традиции древнерусской иконописи связывают с христианскими догматами и иконографическими канонами Русской Православной церкви, преемнице православной Византии. Соответственно, рассматривая совокупность первых иконописных сюжетов, можно логично предположить, что они касались событий двухтысячелетней давности, эпохи начала нашей эры, описанной в книгах Нового Завета о земной жизни Богоматери, Иисуса Христа, апостолов и святых.

Изучая круг древнерусских сюжетов, еще дореволюционные историки нашей церкви и историки искусства отмечали, что уже в XIII веке, наряду с изображением давно почитаемых всей христианской церковью святых, таких как святитель Николай Мирликийский или святой великомученик Георгий, в нашей иконописи появилось изображение русских мучеников — князей Бориса и Глеба, канонизированных в 1078 году. Увековечивание их памяти было продиктовано желанием почитать жертвенный подвиг сыновей киевского князя Владимира — крестителя Руси, который также был причислен к лику святых в чине «равноапостольного» по инициативе другого будущего святого — великого князя Александра Невского в 1240 году.

Таким образом, постепенно в традиционный круг византийских святых входят и новые древнерусские святые, разрабатываются их иконографические каноны, которым иконописцы следуют до сих пор. Так например, братья Борис и Глеб, изображаются в полный рост, в княжеских одеждах с крестами мучеников в правой руке и мечами в левой (см. иконы Новгородской, Псковской и других школ древнерусской иконописи) [4]. Итак, вместе с развитием Древнерусского государства расширяется и пополняется русскими именами список святых мучеников, святителей и блаженных.

Еще во второй половине XIX века создавались исследования по истории древнерусской иконописи, изучающие случаи создания «иконных портретов» (выражение Г.Д. Филимонова — прим. автора) — это статьи Г.Д. Филимонова об иконных портретах русских царей; статьи И. Некрасова о портретных изображениях русских святых и другие [5]. В свое время, замечательный русский историк В. Ключевский изучал памятники древнерусской житийной литературы, рассматривая жития как исторический источник, одним из примеров он выбрал образ святого XIV века — Пахомия Нерехотского [3].

В советский период историк Г.И. Вздорнов в статье посвященной портретам архиепископов Великого Новгорода в иконописи XIV века, писал следующее: «вопреки устойчивому представлению о древнерусском искусстве как об искусстве, которое чуждалось прямого воспроизведения действительности... в течение всего длительного существования этого искусства художники стремились... запечатлеть живые черты своих современников» [1; 132]. Далее Г.И. Вздорнов отмечает, что в редких случаях портрет замечательного человека писался при его жизни, например, ктиторские композиции, подобные знаменитому изображению семейства Ярослава Мудрого на фреске в киевском соборе Святой Софии. Греческое слово «ктитор» в данном контексте переводится буквально как «владелец, хозяин». В Византии и Древней Руси так именовали лицо, построившее на свои средства храм. Изображения «заказчиков» — ктиторов, с помощью которых создавались церкви или расписывались иконостасы, были распространены в средневековом искусстве и в Западной Европе, и на Руси.

Известна ктиторская иконная композиция «Молящиеся новгородцы», датируемая примерно 1467 годом (Новгородский историко-архитектурный музей-заповедник. Инв. № 7638) [4; 78]. Икона разделена на две равные части: в верхней изображен Деисус (в центре Иисус Христос на престоле и обращенные к нему с обеих сторон молящиеся: Богоматерь, Иоанн Креститель, архангелы и апостолы); а в нижней части, — стоящие с поднятыми в молитве лицами новгородцы. Это целое семейство: шестеро мужчин разных возрастов (с разными прическами и бородами) в богатых одеждах и женщина в белом платке в платье до пола с левого края. У ног молящихся изображены двое детей в белых рубашках. Несомненно то, что мастер постарался запечатлеть узнаваемые характерные черты своих современников, написать их «иконный групповой портрет». Над головами надписаны имена новгородцев, они сохранились в истории: «рабы Божии Григорий, Мария, Иаков, Стефан, Евсений, Тимофей, Олфим и чады...».

Кроме изображений конкретных исторических персоналий (иногда с «житийными клеймами», то есть со сценами из жизни святого до его мученического или какого-то другого подвига, в соответствии с житийной литературой) в древнерусской иконописи были запечатлены даже некоторые реальные события, описанные в летописях. Подобным наиболее ярким примером являются многочисленные новгородские иконы, представляющие

победу Господина Великого Новгорода над Суздалем. Само название иконописной композиции совершенно удивительно для несведущего человека: «Битва новгородцев с суздальцами». Православная икона посвящена битве — уникально!

В историко-архитектурном музее города Новгорода хранится икона «Чудо Пресвятой Богородицы (Битва между новгородцами и суздальцами)» (Илл. 1), написанная в 1460 году (инв. № 2184) [4; 104].

Другой вариант иконы находится в Третьяковской галерее, датируется последней четвертью XV столетия (инв. № 14454) [4; с.123,124]. В Русском музее также находится одноименный памятник иконописи начала XVI века (инв. № 2129) [4; 164]. Самая ранняя из перечисленных икон наиболее монументальна, ее размеры: высота — 166,3 см и ширина — 120,8 см. Однако, к началу XVI века параметры уменьшаются почти вдвое и становятся соответственно: 87,8 на 63,8 см.

Сюжет перечисленных икон восходит к чуду от иконы «Знамение Пресвятой Богородицы», подробно описанному в житии одного из главных участников необычных событий — святителя Иоанна, — архиепископа Новгородского [2, 163-173]. Иллюстрация 1.



Местное летописное предание повествует о том, как зимой 1170 года войска суздальского князя Святослава осадили Новгород, разграбив новгородскую землю. В печали жители города молились о своем спасении. На третью ночь, стоя на молитве архиепископ

новгородский Иоанн услышал голос: «Иди в церковь Спасителя, что на Ильинской улице, возьми образ Пречистой Богородицы и вынеси его на городские стены против врагов; тогда увидишь спасение городу». Утром святитель послал архидьякона с клиром принести икону, а сам с прихожанами стал совершать молебное пение в великой церкви во имя Софии — Божией Премудрости. Посланные не смогли взять икону, хотя она была не тяжелая. Тогда святитель со всем собором пришел в церковь Христа Спасителя на Ильине улице, и все запели молебен Богородице. Со словами «Заступница христианам» икона сама двинулась с места, и святитель взял ее на руки и понес в острог. Вечером начался приступ, стрелы посыпались дождем. Архиепископ Иоанн оборотил икону лицом к неприятелю, но она сама повернулась к городу, и из глаз Богородицы потекли слезы. Святитель подставил фелюнь, в которую собрал слезы. В это время тьма, словно пепел покрыла войско суздальцев, они в страхе смешались и были разбиты новгородцами [2; 165-168].

В честь этого чудесного события архиепископ новгородский Иоанн установил праздник — Знамение Пресвятой Богородицы (27 ноября). Сам образ «Знамения» остается одной из главных святынь Великого Новгорода и хранится в соборном храме Святой Софии на территории новгородского Кремля — Детинца.

Композиционное решение икон, посвященных чудесному избавлению жителей Новгорода от войска суздальского князя Святослава, соответствует вышеизложенным событиям. Иконописец делит иконную плоскость на три горизонтальных регистра. В верхнем изображаются два храма справа и слева: с одной главой — церковь Спаса-на-Ильине улице и с шестью главами (5 на соборе и одна над башней) собор Святой Софии. Именно в верхнем регистре главным действующим лицом всегда является архиепископ Иоанн, который предстает как святитель в особых одеждах с крестами и с нимбом вокруг лика. Он возглавляет две сцены: торжественный вынос иконы «Знамение» из церкви Спаса и благословение ею верующих перед Софийским собором (собор обязательно изображается внутри крепостной стены, что соответствует действительности).

Средний и нижний регистры посвящены войскам новгородцев и суздальцев. Сначала изображена встреча трех всадников-послов от враждебных сторон и «туча» стрел над ними летящих на городскую крепостную стену с выставленной иконой Богородицы. Войска друг перед другом... И наконец, нижняя сцена это столкновение конных войск в шлемах, доспехах, со щитами и мечами в руках. Знаменательно, что победа новгородцев подчеркивается здесь в разделении войска противника: одна часть которого еще сражается, а другая вместе с конями развернута в противоположную сторону и словно «бежит» с иконной доски. При этом поле сражения усеяно разбросанными доспехами, а также ранеными и убитыми суздальцами.

Таким образом, историческое противостояние Великого Новгорода и Суздаля в конце XII века нашло свое отражение в иконографии новгородской иконописной школы. Историческая основа сюжета «Битвы новгородцев с суздальцами» была закреплена в летописных источниках и в житийной литературе, запечатлевшей образ новгородского пастыря — архиепископа Иоанна, как активного участника этого события. Кроме того, победа Новгорода могла быть и поражением, если бы не заступничество Богородицы через чудотворную икону «Знамение», — особый образ, ставший символом новгородской иконописной школы, культ которого утвердился после победы над неприятелем и чудесного спасения жителей города от грабежа и насилия.

На протяжении многих веков своего развития православная икона была для иконописцев тем идеальным пространством, внутри которого совершались в первую очередь, идеальные с точки зрения христианской морали и нравственности поступки, то есть подвиги веры, самопожертвования, поста, молитвы и т. д. Надо сказать, что и в наше время иконописцы создают новые композиции, чтобы запечатлеть подвиги новомучеников и страстотерпцев XX столетия. Среди них и подвиг небесного покровителя Царского Села — настоятеля Екатерининского собора — Иоанна, не так давно канонизированного в чине священномученика (память 13 ноября).

Священник Иоанн Кочуров (1871-1917) стал одной из первых жертв новой власти среди духовенства. Осенью 1917 года большевистские отряды стали артиллерийским огнем



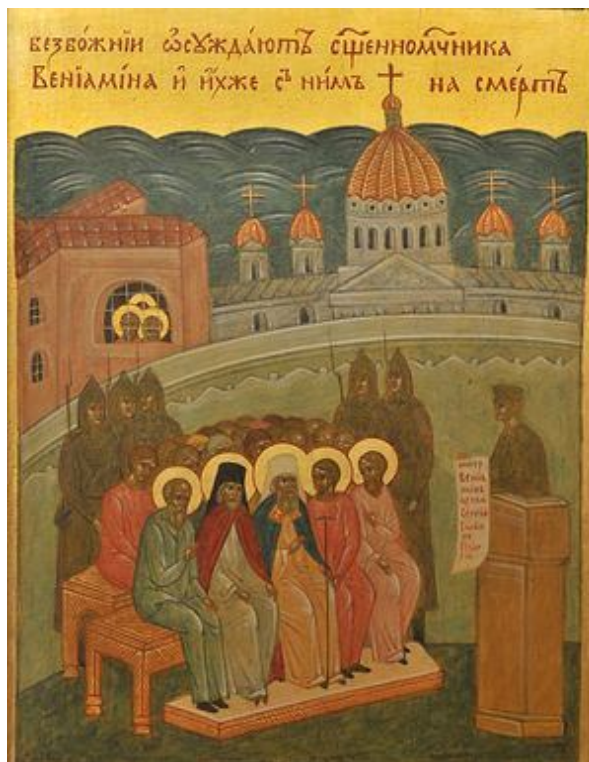
атаковать Царское Село, которое защищали казаки под командованием генерала П.Н. Краснова. По инициативе протоиерея Иоанна Кочурова, встревоженные жители города совершили крестный ход от Екатерининского собора до окраин, где происходили вооруженные столкновения, с молитвой о прекращении братоубийства. За молитву «о победе казаков» о. Иоанн был расстрелян. Современная житийная икона святого Иоанна Царскосельского выполнена в соответствии с традициями, но есть и некоторые новшества. Древнерусские мастера в центральной прямоугольной части иконы, на большей поверхности писали изображение самого святого, а по периметру — множество клейм со сценами из его жития. В дореволюционной России многие житийные тексты были хорошо известны в семьях, их регулярно перечитывали в течение года, поэтому знали фактически наизусть, и верующие легко «читали» о детстве и юности святого по клеймам, рассматривали сцены чудес и мученичества. Иконописец обычно главное внимание уделял центральной композиции, а клейма были для нее своеобразной «рамой». Так например, новгородская икона «Петр и Павел» XVI века имеет 18 клейм, а «Николай Чудотворец с житием» XVII века — 24 клейма и т.д.

Новая икона «Священномученик Иоанн Царскосельский» имеет всего 10 клейм и размер их более значительный, чем это было принято до начала XX века. Особо любопытны с исследовательской точки зрения нижние два клейма: со сценой крестного хода во главе с Иоанном Кочуровым, пытающимся переубедить представителей новой власти, и со сценой его казни — расстрела. На обеих композициях изображены «силы зла» — люди во всем черном (длинные плащи, высокие сапоги, на головах кепки), но с красными революционными повязками на руках. Очень реалистична сцена расстрела на фоне Екатерининского собора: трое палачей с нацеленными винтовками и фигура молодого священника клонящаяся набок, умирающая.

Рассматривая данную икону в Екатерининском соборе города Пушкина, можно сопоставить сохранившиеся фотографические изображения отца Иоанна и его иконописный облик, в котором узнаются портретные черты, детали прически, даже выражение лица. Таким образом, можно констатировать появление новых иконографических композиций в современной иконописи, которые включают в общий пантеон русских святых новые имена и новые исторические подвиги веры и самопожертвования.

Среди огромного пантеона святых великомучеников Российских особое место занимает подвиг митрополита Петроградского и Гдовского Вениамина (В.П. Казанского) (1873-1922).





Иллюстрации 2 и 3.

Известно, что участвуя в заседаниях Поместного Собора Русской Православной церкви осенью 1917 года, митрополит Вениамин отслужил литургию в Екатерининском соборе и говорил с прихожанами о безвинноубиенном о. Иоанне Кочурове, а также посетил семью покойного. В ходе печально знаменитой компании советской власти по изъятию церковных ценностей, митрополит Вениамин, архимандрит Сергей, профессор Ю.П. Новицкий и И.М. Ковшаров были арестованы, осуждены и в ночь на 13 августа расстреляны в нескольких километрах от Петрограда. Современная икона новомученика митрополита Вениамина также написана на основе сохранившихся фотографий святого (Илл. 2). Одно из клейм житийной иконы передает атмосферу суда новой революционной власти над защитниками веры и Церкви: «Безбожнии осуждают священномученика Вениамина и иже с ним на смерть» (Илл. 3).

Данное клеймо поразительно конкретно: на переднем плане суд над многочисленными обвиняемыми (среди них нимбами окружены будущие святые мученики), под охраной стражей с винтовками; слева петербургская тюрьма «Кресты» в виде креста, где находились заключенные; справа — Троицкий собор Александро-Невской лавры — резиденции митрополитов Санкт-Петербурга — Петрограда. Именно там на Никольском кладбище лавры находится братская безымянная могила, где покоятся расстрелянные лаврские монахи и над которой совершается память о митрополите Вениамине.

Завершая краткий обзор некоторых иконописных сюжетов как древнерусских, так и современных, связанных с событиями русской истории начала XX века, следует подчеркнуть их важность и значимость для понимания особенностей отечественной культуры. Русская культура верна принципу преемственности, приверженности традициям, она жизнеспособна и сильна в создании совершенно новых иконографических памятников, новых изображений святых и их житийных икон. Напрашивается парадоксальный вывод о том, что традиционная

русская икона может быть необычайно современной.

#### Литература

- [1] Вздорнов Г.И. Портреты новгородских архиепископов в искусстве XIV века//Древнерусское искусство. Монументальная живопись XI-XVII вв. М., Изд-во Наука. 1980. — 400 с. С. 115-134.
- [2] Жития святых, на русском языке, изложенные по руководству Четьих — Миней Св. Дмитрия Ростовского. Книга «Сентябрь». М., Синодальная типография. 1903. Репринт. изд. — СПб.: ТОО «ИРЛЕН». 1992. — 704 с.
- [3] Ключевский В.О. Древнерусские жития святых как исторический источник. М., 1871. — 542 с.
- [4] Новгородская икона XII-XVII веков. Альбом (на фр.яз.). Изд.2-е. Авт. ст. Д.С. Лихачев. Изд. Аврора. Ленинград. 1980, 1983. — 346 с.
- [5] Некрасов И. О портретных изображениях русских угодников в их житиях//Сборник на 1866 год, изданный Обществом древнерусского искусства при Московском Публичном музее. М., 1866, отд. II. С. 128-129; Филимонов Г.Д. Иконные портреты русских царей //Вестник Общества древнерусского искусства при Московском Публичном музее. 1875. № 6-10. отд. I. С. 35-66.

## **DO RUSSIAN SCIENCE CITIES AND SPECIAL ECONOMIC ZONES CORRESPOND TO THEIR SCOPE?**

**Borochkin A.A.<sup>©</sup>**

Associate Professor of Finances and Credit Department, Candidate of Economic Sciences

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

Russia

### **Abstract**

The main aim of this article is to create methodology which allows to find out if Russian municipal government use all their powers to stimulate innovative activity of the local enterprises. We use statistical data about territory development reported by several Russian municipalities which was granted the status of Science City (SC) by Federal Government or created Special Economic Zone (SEZ) on the part of their territory also by permission of the State. Our main interest is to find some relationship between performance of the local enterprises and different policies of the municipality. We use econometrics to create evidence that there are some connections between enterprise financial performance and local government policies of the Russian SC and SEZ. Tax incentives and construction of apartment houses are mostly attractive policies for innovative enterprises. Other local government duties such as culture development and so on are not important for enterprise's performance. In consequence, we conclude that Russian municipalities don't pay enough attention to other than economic stimulus policies that can explain poor performance of such development institutions in Russia as SC and SEZ.

**Key words:** special economic zones, science cities, logistic regression, business location choice, foreign direct investments.

**JEL:** R58, O18, H32.

### **Introduction**

Since 1999 year in Russia was introduced by Federal Law special territory development vehicle Science City (SC). Science City is the municipality with the status of the city district having high scientific and technical potential with city-forming scientific-industrial complex. Science Cities in Russia have their own local governments which fill special statistical report on their performance every year. Theoretically, SCs are aimed to create regional industry clusters. In fact, some of existent Russian SCs specialize in such industries as aerospace, agriculture, chemicals, electronics and so on.

Another territory development vehicle which was introduced by Federal Law in recent

---

<sup>©</sup> Borochkin A.A., 2016

years was Special Economic Zone (SEZ). By the law SEZ is the part of the territory of the Russian Federation which is defined by the Government of the Russian Federation and on which the specific mode of implementation of business activity acts, and also can be applied a customs procedure of a free customs area. SEZs are aimed to attract foreign investments offering multinationals some tax incentives to open subsidiaries in Russia.

In this article we will find out which local government policies rendered itself as the most useful and which policies are thought to be useful theoretically but are not applied by Russian municipalities to provoke innovation growth.

Empirical analysis of success of SEZ in various countries (China, India, Europe and some others) is performed by [1], [2], [3]. The regional innovation systems, innovative networks and industry clusters are explored by [4], [5], [6]. Some of these studies find that enterprises can create clusters and networks without connection to space. So, regional competitiveness characteristics would be not so important for the firm operating on international level.

Some empirical work on small and medium sized enterprises creditworthiness may be found in [7] and [8].

There has been some discussion in recent research about the role of the regional characteristics in attracting innovative enterprises and general business development. The most studies confirm that space matters: [9], [10], [11], [12]. But also exists the point of view that enterprises are likely to perceive that regional characteristics affect their financial performance, but, in fact, they don't. Look, for example, at [13], the study on the access to finance for the firms in deprived areas.

Studies on location choice mostly confirm the hypothesis that space matters. In these studies various regional indicators such as ecological, labor, transport development are explored: [14], [15], [16], [17]. All in all there are two main discussions in mentioned papers. First, weather regional characteristics do matter or this influence is purely subjective opinion of the local enterprises and inhabitants. Second, modern communication technologies allow enterprises to form clusters and knowledge network internationally, so regional competitiveness characteristics are not so important for them.

Tax issues regarding regional development are discussed by [18], [19], [20]. These studies find that tax incentives have influence on the firm's performance and regional development, but poorly designed legislature and corruption can nullify economic stimulus.

#### **Data and methodology**

As the main data source about social-economic characteristics of the municipalities we used yearly reports entitled "About the reached values of indicators for an assessment of efficiency of activity of local governments of city districts and municipal areas for 2012 and their planned values for the 3-year period" which are issued by every Russian local government.

Our data source for financial statements of the Russian private and public companies is the FIRA-Pro rating agency (one of leading suppliers of financial information on the Russian public and private companies). We used financial data for a 2012 year.

Finally, to separate enterprises in two groups: innovative enterprises and all others we used special research "Innovative activity of the organizations for types of economic activity" of the Russian state statistics bodies (Russian Federation Federal State Statistics Service, 2013). Some descriptive statistics are presented in table 1.

As a first hypothesis, assuming the difference in financial performance of the enterprises, we test what financial coefficients it influences most of all. Since SC and SEZ can offer tax incentives to the enterprises one can suggest that profitability ratios matter. Turnover of assets may be influenced by regional transport development, liquidity ratios and financial leverage may be connected to solvency of the local government. If we find many independent financial variables that influence the choice of the enterprise location we can conclude that local government implement wide variety of stimulation policies aimed to attract innovation to the city district. For this purpose we use model of logistic regression in which independent variables are financial coefficients of the enterprises and dependent variable is the choice of the particular region made by the enterprise (0 – the rest of Russia, 1 – SC or SEZ). Many studies of enterprise location choice use similar

regression models, see, for example, [21].

Table 1

**Number of enterprises situated in Science Cities (SC) and Special Economic Zones (SEZ) by capital cities and the Rest of the Russia (RoR). Crosstabulation**

Territory status/ Capital cities	RoR	Moscow	St. Petersburg	Total
RoR	8339	2254	774	11367
SC	35	165	0	200
SEZ	141	31	8	180
Both SC and SEZ	0	27	0	27
Total	8515	2477	782	11774

As a second hypothesis, we run several linear regressions to find out if there are connections between social-economic characteristics of the municipality and the financial performance of the local enterprises. Russian municipalities report more than 80 characteristics about the small and medium-sized enterprises, the population, the water and energy supply, housing availability, the level of a salary and the facts of its delay, the general satisfaction with actions of local authorities from the population. Several regression tests allow us to evaluate the connectivity level between policies of local authorities and its influence on the target enterprises. In fact, local governments have many powers on regional level, but do they use them?

**Choice by the enterprise of the territory of residence**

The choice of the business location is made on the basis of the expected bonuses of the territory. We test the hypothesis that if local powers are doing enough job to increase financial performance of existent business entities, new enterprises will enter the municipality. So the choice of the enterprise is based on the expected financial performance which it hopes to achieve in new location. We run several logistic regression tests to determine which financial coefficients may influence the enterprise choice of location. Unfortunately, only one ratio has statistically significant result (reported in table 2).

Table 2

**Binary logistic regression used to test the enterprise choice of the territory of residence**

	Territory choice
Net Profit/Revenue	1,324* (0,557)
Constant	-3,33 (0,051)

\* p<0.05; standard errors in parenthesis

Dependent variable is Territory status. 0 – the rest of the Russian economy,  
1 – development territory.

Goodness-of-fit test -2 Log likelihood 3524,409; Cox & Snell R Square 0;  
Nagelkerke R Square 0,001.

Net Profit / Revenue has regression coefficient 1,324 with standard deviation 0,557 (p<2%). This result shows again that local authorities bet on the tax incentives when attracting innovative businesses (see table 2).

**Influence of social-economic characteristics of the Russian Science Cities and Special Economic Zones on the financial performance of local enterprises**

If local government improve living conditions it will attract more qualified workers and better businesses. Incentive policies of the municipal authorities may provoke labor and business migration to the

area with better living environment. Obviously, financial performance of the local enterprises should be better than average. To evaluate which territorial characteristics influence on the business activity we run several regressions (see table 3) where independent variables were financial coefficients and financial indicators and dependent variables were social-economic characteristics of the territories. We use log (Assets) and log(Revenue) as a proxy for company size.

Results show that there are several statistically significant relationships between social-economic indicators of territorial development and financial performance of the enterprises. There are positive relationship between hot water consumption and liquidity ratios and no relationship between Capital Investments per person and financial performance of the enterprises. Such territorial characteristics as Availability of Parks and Clubs also have no significant statistical connection with financial performance of the enterprises (not reported). Since it is difficult to believe that overall territorial development is not important for business location choice, and other studies confirm this fact [10] we conclude that such policies are not implemented nowhere in Russian SC and SEZ. Local governments use very narrow set of incentives in spite of the fact that the law gives them more powers. In fact, our research revealed that municipalities try to be solvent themselves, give enterprises tax incentives and help workers to buy houses or apartments. Other modern policies such as development of parks and clubs, transport, attracting foreign direct investment (possible proxy is Capital Investments per person) are not implemented.

Table 3

**Linear regressions results for social-economic indicators and financial performance of the enterprises**

Dependent variables	Independent variables							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1)		-1,491 (1,356)				,135 (,057)*		
(2)			-,244 (,086)**	-3123,309 (1868,137)			-,387 (,160)*	
(3)						,005 (,002)**		
(4)		,566 (,208)**			176,890 (84,572)*			,067 (,031)*
(5)			,002 (,001)*				,004 (,002)	
(6)	-,001 (,000)							

\* p-value < .05    \*\* p-value < .01 Standard errors in parenthesis.

Independent variables:

- (1) Ln(Assets)
- (2) Ln(Revenue)
- (3) Assets/Equity
- (4) Current Assets/Current Liabilities
- (5) (Equity-Fixed Assets)/Stocks
- (6) (Current Liabilities + Long-Term Liabilities)/Equity

Dependent variables:

- (1) Share of insolvent municipal organizations fixed assets in the total share of the municipal organizations fixed assets
- (2) Average annual number of resident
- (3) Municipal Workers Salary Arrears
- (4) Capital Investments per person
- (5) Monthly salary at the large enterprises
- (6) Living space per person
- (7) Percentage of population which improved living conditions, in the total number of whom claimed that this was necessary
- (8) Consumption of hot water in apartment houses

### Conclusions

In this empirical study of Russian development territories (Science Cities and Special Economic Zones) we conducted several statistical tests aimed to find relationship between enterprise financial performance and municipal government policies. The enterprises situated in the SC and SEZ shows on average better financial results. We found also that the choice of innovative business location is determined mostly by local tax incentives.

We find statistically significant evidence that to attract innovative enterprises Russian municipalities try to be solvent, offer tax incentives for business and help local inhabitants to buy houses or apartments. Other modern policies such as development of parks and clubs, transport, attracting foreign direct investment are not implemented.

In methodological terms was improved efficiency assessment technique of the municipal authorities using Russian data on Science Cities and Special Economic Zones.

### References

- [1] Bräutigam D., Tang X. "Going Global in Groups": Structural Transformation and China's Special Economic Zones Overseas // *World Development*. – 2014. – T. 63. – C. 78-91.
- [2] Chiu R.-H., Lirn T.-C., Li C.-Y., Lu B.-Y., Shang K.-C. An Evaluation of Free Trade Port Zone in Taiwan // *The Asian Journal of Shipping and Logistics*. – 2011. – T. 27, № 3. – C. 423-445.
- [3] Hendrawan B. The Small Medium-Sized Enterprise's Characteristic in Batam Free Trade Zone that Able to Acquire Debt // *Procedia Economics and Finance*. – 2012. – T. 4. – C. 76-85.
- [4] Eklinder-Frick J., Eriksson L. T., Hallén L. Effects of social capital on processes in a regional strategic network // *Industrial Marketing Management*. – 2012. – T. 41, № 5. – C. 800-806.
- [5] Fundeanu D. D., Badele C. S. The Impact of Regional Innovative Clusters on Competitiveness // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2014. – T. 124. – C. 405-414.
- [6] Gallié E.-P., Glaser A., Mérindol V., Weil T. How Do Pre-existing R&D Activities in a Region Influence the Performance of Cluster Initiatives? The Case of French Competitiveness Clusters // *European Planning Studies*. – 2013. – T. 21, № 10. – C. 1653-1675.
- [7] Lan S. H., Cheng J. Y., Guo S. How to Build up the Loan-Evaluation System toward Small and Medium Enterprises between Taiwan and China's Commercial Banks? The Application for Multi Criteria Decision Making // *International Business Research*. – 2016. – T. 9, № 3. – C. 121.
- [8] Zhu H., Zhang M., Zhang H. Credit evaluation for SEMs in inventory financing mode based on combination weighting method // *Emerging Economies, Risk and Development, and Intelligent Technology: Proceedings of the 5th International Conference on Risk Analysis and Crisis Response*, June 1-3, 2015, Tangier, Morocco. – T. 1 –CRC Press, 2015. – C. 27.
- [9] Binz C., Truffer B., Coenen L. Why space matters in technological innovation systems—Mapping global knowledge dynamics of membrane bioreactor technology // *Research Policy*. – 2014. – T. 43, № 1. – C. 138-155.
- [10] Bird M., Wennberg K. Regional influences on the prevalence of family versus non-family start-ups // *Journal of Business Venturing*. – 2014. – T. 29, № 3. – C. 421-436.
- [11] Blažek J., Žižalová P., Rumpel P., Skokan K., Chládek P. Emerging regional innovation strategies in Central Europe: institutions and regional leadership in generating strategic outcomes // *European Urban and Regional Studies*. – 2013. – T. 20, № 2. – C. 275-294.
- [12] Colombelli A., Krafft J., Quatraro F. The emergence of new technology-based sectors in European regions: A proximity-based analysis of nanotechnology // *Research Policy*. – 2014. – T. 43, № 10. – C. 1681-1696.
- Lee N., Drever E. Do SMEs in deprived areas find it harder to access finance? Evidence from the UK Small Business Survey // *Entrepreneurship & Regional Development*. – 2014. – T. 26, № 3-4. – C. 337-356.
- Gazaniol A. The Location Choices of Multinational Firms: The Role of Internationalisation Experience and Group Affiliation // *The World Economy*. – 2015. – T. 38, № 8. – C. 1246-1277.
- [13] Miravittles P., Guitart-Tarrés L., Achcaoucaou F., Núñez-Carballosa A. The role of the environment in the location of R&D and innovation activities in subsidiaries of foreign multinationals // *Innovation*. – 2013. – T. 15, № 2. – C. 170-182.
- [14] Plechero M., Chaminade C. The influence of micro-characteristics in different modes of globalization of innovation: A comparative study of Indian (Pune) and Chinese (Beijing) firms // *Industry and Innovation*. – 2013. – T. 20, № 7. – C. 661-682.
- [15] Kolympiris C., Kalaitzandonakes N., Miller D. Location choice of academic entrepreneurs: Evidence from the US biotechnology industry // *Journal of Business Venturing*. – 2015. – T. 30, № 2. – C. 227-254.
- Finocchiaro Castro M., Guccio C., Rizzo I. An assessment of the waste effects of corruption on infrastructure provision // *International Tax and Public Finance*. – 2014. – T. 21, № 4. – C. 813-843.



- [16] Charles V., Zegarra L. F. Measuring regional competitiveness through Data Envelopment Analysis: A Peruvian case // *Expert Systems with Applications*. – 2014. – Т. 41, № 11. – С. 5371-5381.
- [17] Elschner C., Ernst C., Licht G., Spengel C. What the design of an R&D tax incentive tells about its effectiveness: a simulation of R&D tax incentives in the European Union // *The Journal of Technology Transfer*. – 2011. – Т. 36, № 3. – С. 233-256.
- [18] Barrios S., Huizinga H., Laeven L., Nicodème G. International taxation and multinational firm location decisions // *Journal of Public Economics*. – 2012. – Т. 96, № 11–12. – С. 946-958.

## INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF KEMEROVO REGION AND ITS CORPORATIONS

Boyko V.E., Kiselev A.B.<sup>2</sup>©

<sup>2</sup> Research Advisor, Associate Professor of the Department «Finance and Credit»

Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev

Russia

### Abstract

Reading this article you can understand how it is important to evaluate the region before investing in its corporations. The idea of this article is to keep interest of investors on our attractive Kemerovo region. In the article you can see how many Kuzbass profitable companies there are in the Kuzbass. In the text we will discuss the main question: Is it profitable to invest in coal mining in the Kemerovo region? At the end you will find the answer.

**Key words:** investment attractiveness, Kemerovo region, coal, mining, evaluation, metal industry.

### Аннотация

Актуальность данной работы не вызывает сомнений, так как инвесторам важно понять, что является стоящим для вложений. В условиях современной нестабильной политической обстановки ресурсы страны в целом, а также конкретных областей являются особо значимыми.

В данной статье произведена оценка привлекательности Кемеровской области, опираясь на данные по угольной промышленности за последние годы.

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, Кемеровская область, уголь, добыча, оценка, металлообрабатывающая промышленность.

Kemerovo region is situated on southeast part of Western Siberia and is founded at the same distance from west and east boundary of the Russian Federation.

The Kemerovo region is famous for coking coal mining in the amount of more than 75 % [3].

The table shows us statistics of coal mining in the Kuzbass for the last 5 years [6; 7].

Table 1

Coal mining in the Kemerovo region (million tonnes)					
	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Coal</b>	<b>189</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>209</b>	<b>215,8</b>
Including:					
<b>Bituminous</b>	<b>188</b>	<b>201</b>	<b>203</b>	<b>209</b>	<b>152,9</b>
Including:					
<b>Coking</b>	<b>47,5</b>	<b>51,6</b>	<b>52,9</b>	<b>55,2</b>	<b>62,9</b>
<b>Cleaned coal</b>	<b>92,9</b>	<b>71,9</b>	<b>76,5</b>	<b>81,8</b>	<b>-</b>

Also there is developing metal industry (ferrous and non-ferrous metallurgy) in the Kemerovo region [1;2].

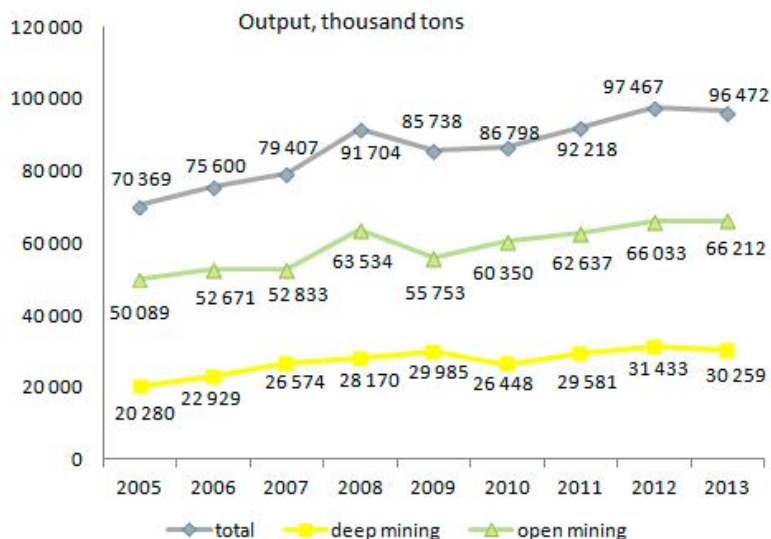
We will view 3 Kuzbass coal producers for evaluating the investment attractiveness of our region.

The largest coal producer in our region is OJSC "SUEK" [4]. SUEK operates at 17 open cast and 12 underground mines in 7 regions of Russia.

Open cast-mined coal make up 68% of our total output, while deep-mined coal are 32%. Between 2005 and 2013, total annual output grew by 37%: deep mining was up 49%, open mining was up 32%. This progress was achieved through SUEK's production expansion program, its sound investment policy and its increased efficiency.

According to the SUEK' JORC Code report as of 1 April 2011, audited by SRK, the proved and probable coal stocks of the Company are 5.61 billion tons. According to this indicator, SUEK ranked fifth in the world.

Output (thousand tonnes):

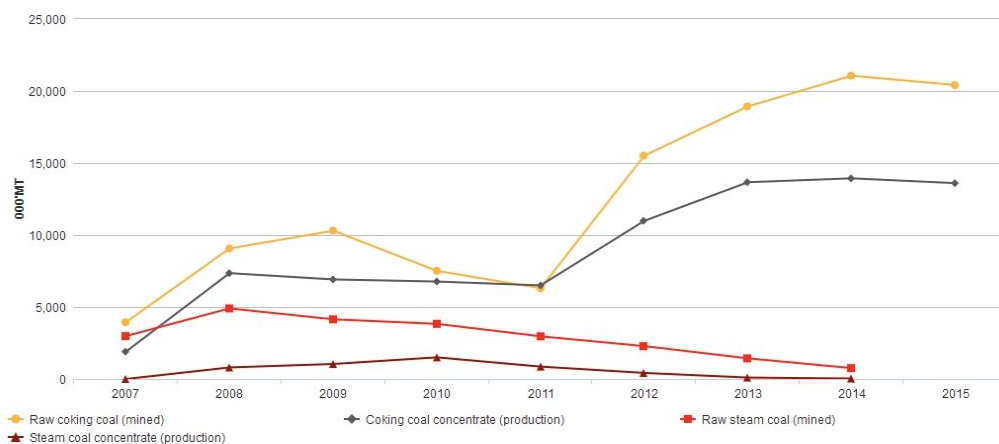


EVRAZ [9] is a vertically integrated steel, mining and vanadium business with operations

in the Russian Federation, Ukraine, the USA, Canada, the Czech Republic, Italy, Kazakhstan and South Africa. EVRAZ is among the top steel producers in the world based on crude steel production of 14.3 million tonnes in 2015. A significant portion of the company's internal consumption of iron ore and coking coal is covered by its mining operations. The Group is listed on the London Stock Exchange and is a constituent of the FTSE 250. EVRAZ employs approximately 90 000 people. The company's consolidated revenues for the year ended 31 December 2015 were US\$8,767 million, and consolidated EBITDA amounted to US\$1,438 million.

The diagram shows us EVRAZ coal mining for the last 9 years.

#### Production volumes - Coal



		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Raw coking coal (mined)	000MT	3,939	9,065	10,300	7,509	6,303	15,510	18,933	21,062	20,415
Coking coal concentrate (production)	000MT	1,897	7,350	6,914	6,768	6,501	10,985	13,664	13,936	13,601
Raw steam coal (mined)	000MT	2,980	4,901	4,146	3,830	2,965	2,283	1,432	757	N/A
Steam coal concentrate (production)	000MT	0	801	1,043	1,503	859	421	99	33	N/A

#### Notes

1. Numbers can be different from the published earlier due to the minor alterations in calculations.

Supplied by © Euroland.com

RUSAL is a leading, global aluminum producer [8]. RUSAL operates in 19 countries on 5 continents.

Let's look at main characteristics of RUSAL.

We can see growths of main characteristics of the company for the last 3 years at the table below. Shares of a firm reached their maximum at the first dates of month.

Key operating and financial figures									
	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
<b>Operating data <sup>(1)</sup></b>									
Primary aluminium production (Kt)	3,645	3,601	3,857	4,173	4,123	4,083	3,946	4,424	4,202
Alumina production (Kt)	7,402	7,253	7,310	7,477	8,154	7,840	7,278	11,317	11,347
Bauxite mined (Mt Wet)	12.112	12.108	11.876	12.365	13.5	11.8	11.3	19.1	18.5
<b>Financial data (m US\$)</b>									
Revenue	8,680	9,357	9,760	10,891	12,291	10,979	8,165	15,685	13,588
Adjusted EBITDA <sup>(2)</sup>	2,015	1,514	651	915	2,512	2,597	596	3,526	4,620
Net Income	558	(91)	(3,222)	(528)	237	2,867	821	(5,984)	2,806
<b>Certain non-IFRS measures</b>									
Aluminium cash operating costs (US\$/t) <sup>(3)</sup>	1,455	1,729	1,907	1,946	1,984	1,693	1,471	1,915	1,778
Net Debt (m US\$) <sup>(4)</sup>	8,372	8,837	10,109	10,829	11,049	11,472	13,633	13,170	8,395

**Note:**

<sup>(1)</sup> Figure based on total attributable output.

<sup>(2)</sup> Adjusted EBITDA is calculated as results from operating activities adjusted for amortisation and depreciation, impairment charges and loss on disposal of property, plant and equipment.

<sup>(3)</sup> Based on IFRS Financial Statements for 2010-2011 and on management accounts for 2006-2009

<sup>(4)</sup> For all periods presented, Net Debt is calculated as Total Debt less cash and cash equivalents as at the end of the period. Total Debt means the Company's loans and borrowings at the end of the period.

For evaluating the investment attractiveness of our region we have chosen rating agency called «Fitch Ratings». 23/10/2015 Fitch Ratings has affirmed the Russian Kemerovo Region's Long-term foreign and local currency Issuer Default Ratings (IDRs) at 'BB-'; outlook Stable.

«Fitch Ratings» [5]: «Fitch Ratings has affirmed the Russian Kemerovo Region's Long-term foreign and local currency Issuer Default Ratings (IDRs) at 'BB-' and its Short-term foreign currency IDR at 'B'. The agency has also affirmed the region's National Long-term rating at 'A+(rus)'. The Outlooks on the Long-term ratings are Stable.

Fitch has also affirmed the region's senior unsecured debt at Long-term local currency 'BB-' and at National Long-term 'A+(rus)'.

The affirmation reflects Fitch's unchanged base line scenario regarding the region's marginally positive operating balance and gradually growing direct risk, in line with the region's ratings».

Fitch expects the region's operating balance to consolidate at low positive values during 2015-2017, but the current balance to remain negative. Budgetary performance will be underpinned by growth of tax proceeds due to improved financials of mining and metallurgical companies, which are the largest taxpayers in the region.

In 2014, the operating balance returned to positive territory, driven by a 50% increase in transfers and modest recovery of corporate income tax. The latter was driven by the improving earnings of local exporters following the stabilization of prices of key commodities and the depreciation of the ruble.

Fitch expects Kemerovo's direct risk to grow to 70%-75% of current revenue by end-2017, which is still consistent with the region's ratings. We also expect the deficit before debt to narrow

due to cuts in capex limiting debt growth. The wide deficit before debt during 2012-2014 had resulted in a rapid rise in direct risk to RUB51bn (57% of current revenue) at end-2014, from RUB19bn (21%) in 2011.

Kemerovo has low contingent risk stemming from public sector entities' financial debt and issued guarantees. In late 2011, the region imposed a moratorium on new guarantees issuance and as of 1 October 2015 the region had no outstanding guarantees.

The region has a concentrated economy weighted towards coal mining and ferrous metallurgy. This provides an extensive tax base for the region's budget, accounting for 79% of operating revenue in 2014. However, this also means a large portion of the region's tax revenues depends on companies' profits, resulting in high revenue volatility through the economic cycle given its less diversified profile.

Kemerovo demonstrated close to zero GRP growth in real terms in 2014, following the deterioration of the national economic environment».

From this evaluation we see that the Kemerovo region is attractive for investors because of coal mining and metal industry and their profitability depends on investments. Fitch considers that an improvement in the operating balance to 6%-8% of operating revenue and maintenance of a debt payback ratio (direct risk to current balance) below 10 years on a sustainable base could lead to an upgrade.

The inability to maintain a positive operating balance on a sustained basis or an increase in direct risk above 90% of current revenue could lead to a downgrade.

Rating of our region changed on 'BB-' by Fitch in 2014 year, but in 2013 year it was evaluated as 'BB'; outlook Stable.

To sum up we can say that the Kemerovo region is attractive for investments. Outlook Stable instills confidence.

#### References

- [1] Kemerovo region's official site: URL : <http://kemoblast.ru>
- [2] Soloviev L.I. Kemerovo region's geography. The nature / L.I. Soloviev. – Kemerovo, 2006. – 377 p.
- [3] Coal mining in Kemerovo region is going to increase only by 1 %: URL: <http://www.metalinfo.ru/ru/news/82527>
- [4] SUEK's official site: URL : <http://www.suek.ru>
- [5] Fitch Ratings: URL : [www.fitchratings.ru](http://www.fitchratings.ru)
- [6] «In 2015 year miners in Kuzbass mined 215,8 million tones of coal»: [Электронный ресурс] URL : <http://kemoblast.ru/news/prom/2016/01/13/po-utochnennym-dannym-v-2015-godu-ugolshhiki-kuzbassa-dobyli-215-8-mln-t-uglya.html>
- [7] «The amount of Kuzbass coal mining increased in a year»: URL : <http://kuzbass-today.ru/economics/10919-количество-добытого-в-кузбассе-угля-з.html>
- [8] RUSAL's official site: URL : <http://www.rusal.ru>
- [9] EVRAZ's official site: URL : <http://www.evraz.com/ru/>

## **FACTORS OF FORMATION AN INDUSTRIAL ENTERPRISE'S STRATEGIC COMPETITIVENESS: MOBILIZATION OF THE INTERCOMPANY'S RESERVES**

**Bykovskaia E.V.<sup>©</sup>**

Candidate of Economical Sciences, Associate Professor of the Department of "Management"

Tambov State Technical University

Russia

### **Abstract**

This paper generalizes the notion of an enterprise's competitiveness, puts emphasis on the main factors wich ensuring the competitiveness of industrial enterprises in the long-range outlook.

This article discusses the use of the results, which are very relevant to the problems in the strategic management of an industrial enterprise. The ways to enhance the effectiveness of an industrial enterprise's work are recommended based on the algorithm for the mobilization of the reserves aiming to enhance its strategic technological competitiveness, as the universal mechanism which meaning a rational choice of the reserves among the alternatives according to their functional importance is proved, at coherence of all procedures of the formation complex of strategies.

The features of the identification in the analysis using the modular approach to the identification of reserves for providing an effective operation of production systems, reflecting system parameter estimation, on this basis, introduced into scientific arsenal of the concept of the identification threshold, which determines the ratio of the amount taken into account in the identification of the indicators to the total possible in the identification number.

**Key words:** competitiveness, industrial enterprise, strategic management, reserve, effective, mobilization, model, processes and infrastructure.

### **Аннотация**

Статья обобщает понятие конкурентоспособности предприятия, выделяет основные факторы, обеспечивающие конкурентоспособность промышленных предприятий в долгосрочной перспективе.

В данной статье дискутируются вопросы, связанные с крайне актуальными проблемами стратегического менеджмента промышленного предприятия. Рекомендованы пути повышения эффективности и результативности работы промышленного предприятия на основе алгоритма мобилизации резервов с целью повышения его стратегической технологической конкурентоспособности как универсального механизма подразумевающего рациональный выбор резервов среди альтернатив, согласно их функциональной значимости, при согласованности всех процедур формирования комплекса стратегий.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, промышленное предприятие, стратегический менеджмент, резерв, эффективный, мобилизация, модель, процессы и инфраструктура

С одной стороны – последствия глобализации общемирового экономического пространства, с другой - продолжающийся мировой структурный и финансовый кризис, а также особенности российской экономики, привели к жесткому обострению методов конкурентной борьбы в хозяйственной деятельности большинства отечественных промышленных предприятий, что, несомненно, поднимает проблему конкурентоспособности производственных и организационных структур, практически любой отраслевой

принадлежности, на качественно новый уровень. В условиях такой геополитической и макроэкономической неопределенности условием долгосрочного существования предприятий становится достижение устойчивого развития, в котором приоритетное значение приобретают все экономические аспекты. Для достижения этих целей требуется обеспечение предприятий современными методиками, адекватными рыночной ситуации и позволяющими учитывать многообразие вызовов нестабильной окружающей среды.

Экономическое возрождение России возможно только при развитии теории и методологии всех основополагающей функции управления, для обеспечения успешного конкурентного поведения предприятий и организаций, особенно в долгосрочной перспективе, т.к. общемировой опыт доказывает, что в нестабильных условиях функционирования, эффективное управление промышленными предприятиями, невозможно без постоянного совершенствования инструментария стратегического менеджмента. Его основа заключается в поиске и обосновании наиболее предпочтительных способов использования финансовых, материальных и человеческих резервов для получения неоспоримых преимуществ в конкурентной борьбе, что могут обеспечить только эффективные инновационные конкурентные стратегии [1,2].

Вышесказанное актуализирует тему данной статьи, т.к. в ней предложен методологический подход к стратегическому управлению технологическим развитием промышленного предприятия, который отличается акцентом на использовании методологии мобилизации внутрихозяйственных резервов, что согласуется с требованиями повышения конкурентоспособности и устойчивости производственного бизнеса и реализуемой в России промышленной политикой, ориентированной на импортозамещение, использование которого в системах стратегического менеджмента промышленных предприятий, будет способствовать повышению эффективности их деятельности.

Безусловно, необходимо отметить, что конкурентоспособность как интегральная оценка объекта все чаще используется в практике управления и стратегического планирования российских предприятий [3]. Что стало следствием развития теории и практики стратегического управления отечественными учеными. Исследователями в данной области можно назвать Г.Л. Азоева, В.А. Винокурова, И.Н. Герчикову, А.П. Градова, Б.Б. Леонтьева, А.А. Рудычева, И.В. Тулина, В.М. Тумилина, Е.Д. Щетинину.

Обобщенно эти разработки представляет схема на рисунке 1.

#### Стратегии «активного развития предприятия»

Основные цели	Пути реализации стратегии	Ресурсное обеспечение	Основные риски
1. Увеличение оборота. 2. Увеличение доли рынка. 3. Расширение компании. 4. Достижение положительно й динамики	1. Поглощение конкурирующих компаний. 2. Привлечение новой клиентуры. 3. Разработка новых продуктов. 4. Укрепление капитальной базы	1. Активная кооперация 2. Стратегический маркетинг. 3. Инжиниринг продукции 4. Новые виды ресурсов в рамках отдельных бизнес процессов	1. Неадекватность внешним условиям развития рынков. 2. Потеря контроля над рисками. 3. Снижение показателей эффективности деятельности. 4. Возможность потерь из-за ухудшения качества активов в результате быстрого роста. 5. Избыточное инвестирование, его низкая эффективность.

Основные цели	Пути реализации стратегии	Ресурсное обеспечение	Основные риски
			6. Неадекватность структуры компании потенциальным масштабам. 7. Снижение управляемости

**Стратегии «активного выживания»**

Основные цели	Пути реализации стратегии	Ресурсное обеспечение	Основные риски
1. Сохранение капитала от инфляции. 2. Сохранение ограниченного сегмента. Потребителей 3. Сохранение объема выпускаемой продукции	1. Усиление функций, связанных с развитием. 2. Усиление аналитических начал в управлении. 3. Структурированный маркетинг. 4. Организационная аморфность	1. Крупные инвестиции. 2. Организационно-технологическая интеграция. 3. Концентрация усилий на решении отдельных задач	1. Потеря части вложенных активов, вследствие инфляции. 2. Неблагоприятное движение котировок. 3. Недостаточное инвестирование. 4. Потеря отдельных продуктовых сегментов. 5. Отсутствие маневренности, вследствие неадекватности структуры капитала

**Стратегия «пассивного выживания»**

Основные цели	Пути реализации стратегии	Ресурсное обеспечение	Основные риски
1. Ограничение рисков, связанных с развитием. 2. Улучшение работы с имеющимися партнерами. 3. Антикризисные меры	1. Концентрация потенциала компании. 2. Консолидация активов, прекращение финансирования развития. 3. Жесткое внутреннее регулирование, регламентирование. 4. Структурирование ответственности. 5. Использование элементов планирования	Внутрисистемная интеграция ресурсов	1. Возможности захвата конкурентами. 2. Потеря позиций на рынке. 3. Уменьшение капитала. 4. Отсутствие инвестиций в технологии. 5. Демотивация сотрудников

Рис. Возможные подходы к стратегии предприятия/организации



Несмотря на это, многие аспекты проблематики эффективности применения на практике методологии стратегического управления, обеспечивающего необходимую степень конкурентоспособности промышленного предприятия, в долгосрочной перспективе, остаются недостаточно раскрытыми, и не всегда имеют количественные критерии оценок [4]. Целостной концепции стратегической ориентации управления производственных и организационных структур в ужесточившихся конкурентных условиях, дающая возможность устойчивого успешного развития в длительном периоде и одновременно гибко адаптированной системы, сегодня нет.

Вышесказанное актуализирует тему данного исследования, т.к. теория и практика управления конкурентным поведением с помощью стратегического менеджмента на предприятиях промышленности имеет большое научное и практическое значение. Теоретические положения и методологические подходы к оптимизации использования резервов предприятия, на основе мобилизации этих резервов, предложенные автором в этой работе, могут быть использованы на разных стадиях процесса стратегического менеджмента, например, стратегического анализа, для повышения конкурентоспособности, и могут быть рассматриваться как конкретные практические рекомендации.

Классические трактовки стратегического управления, близкие к проблематике эффективности применения на практике методологии стратегического управления, обеспечивающего необходимую степень конкурентоспособности промышленного предприятия, в долгосрочной перспективе, остаются недостаточно раскрытыми, и не всегда имеют количественные критерии оценок [5]. Целостной концепции стратегической ориентации управления производственных и организационных структур в ужесточившихся конкурентных условиях, дающая возможность устойчивого успешного развития в длительном периоде и одновременно гибко адаптированной системы, сегодня нет.

В работах В.А. Трайнева, Н.Я. Демина, М.Л. Тимошина, отдающих первостепенное значение структурному аспекту стратегической концепции развития предприятия, где объектом изучения выступает система управления предприятия (организации в целом), результирующим выводом можно считать положение о том, что «назначение организационной структуры стратегического управления – упорядочение процессов стратегического управления для достижения заданного уровня конечных результатов деятельности организации» [6]. Подтверждение этих тенденций, как способность управлять эффективно промышленным предприятием в быстро меняющихся условиях, поддерживать устойчивый баланс динамики между формальными параметрами организационной структуры и имеющимися функциями, одна из основных считают адаптивностью, находит подтверждение и в других научных публикациях автора.

Наибольшие затруднения, как правило, предприятие испытывает при «сведении» стратегических и оперативных режимов управления. Т.к. его организационная структура должна, не только иметь возможность оперативно реагировать на внешнее возмущение, но и обладать, что на наш взгляд имеет не меньшее значение, хорошим балансом между ресурсами, оперативными и стратегическими задачами и хорошей скоординированностью всех процессов управления, которая возможна только при «удачной» замкнутости контуров управления.

Анализируя выше представленные подходы можно предложить обобщающую схему стратегической концепции развития предприятия в упрощенном виде.



Рис. 2 Схема последовательности разработки стратегии управления предприятием

Для дальнейшего исследования, в виде базы рассмотрения изыскания и использования дополнительных резервов предприятия с целью повышения его стратегической конкурентоспособности, наибольший интерес представляют стратегические ресурсы производственной системы. Под ними А.П. Градов например, понимает «возможности достижения стратегических целей, которые открываются при использовании соответствующих ресурсов производственной системы, к числу которых относятся финансовые, организационные, технические, технологические, временные, информационные и ресурсы персонала» [7].

В свою очередь Г. Хэмел, К. Прахалад считают, что «предприятие обладающее, ресурсной базой в ограниченном объеме, добивается успеха при следующих условиях:

- более эффективная концентрация ресурсов на достижение стратегических целей;
- более эффективное аккумулирование ресурсов и использование ресурсов других компаний;
- дополнение одного вида ресурса другим, повышение качества изделий, стремление к сбалансированному развитию в производстве продукции или оказанию услуг, а также расширению поставок товаров, маркетинга и инфраструктуры сервиса;
- сбережения ресурсов там, где это только возможно, используя переработку или кооперацию с ресурсами других компаний;
- восстановление рыночных ресурсов в кратчайшие сроки. [8]

Таким образом, в рамках ресурсной концепции, некоторые идеи которой и пытается использовать и развить автор в дальнейших главах исследования, посвященных идентификации резервов промышленных структур, можно сделать важные следующие

выводы:

Во-первых, стратегическим значением ресурсов состоит в том, что они могут стать источником образования стратегии и определить ее направленность.

Во-вторых, конкурентная стратегия нацелена на развитие внутрифирменных возможностей создания или сохранения конкурентных преимуществ, как продукции, так и предприятия (фирмы, организации) в целом, и выявления стратегических факторов его развития.

В-третьих, конкурентные преимущества предприятия определяются в большей степени наличием специфических материальных и нематериальных ресурсов, чем рыночной спецификой отрасли, к которой оно относится.

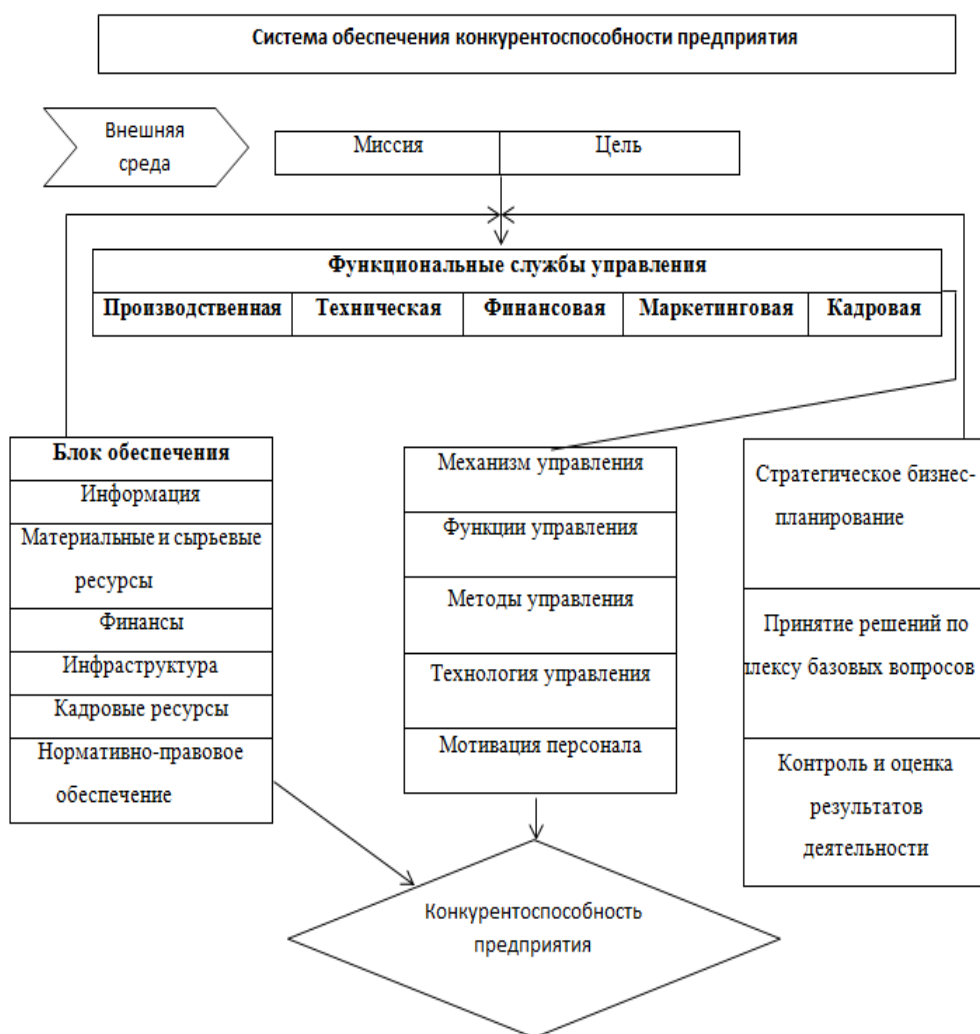


Рис. 2 Обеспечение конкурентоспособности предприятия

На наш взгляд, система стратегического управления – это воплощение, актуализация стратегического управления, которое складывается и функционирует в соответствии со стратегическими функциями управления, с отношениями, лежащими в основе управленческих взаимосвязей, с условиями в которых складывается система стратегического управления, а также в соответствии с присущими ей принципами построения, функционирования и преобразования.

Отмечая безусловное наличие ограничений, связанных с проблемами функционирования отдельных подсистем, например, персонала или финансового аспекта и т.п., промышленного предприятия, представленная на рис. 3 Общая схема, описывающая модель стратегического управления, с внесенными корректировками для выполнения поставленных целей этого исследования вполне приемлема. [9]

В данной статье предложена уточненная модель стратегического планирования развития промышленного предприятия, дополненная блоком оценки и управления стратегической технологической конкурентоспособностью, заключающаяся в поэтапном внедрении идентификационных мероприятий в определенных точках стратегического управленческого цикла: 1) при разработке системы взаимосогласованных планов на этапе анализа начального состояния, 2) на этапе сбора и обработки информации, 3) при оценке решений стратегии, 4) на этапе контроля за выполнением стратегии, предложен и обоснован методологический подход реализации управленческих функций при формировании долгосрочных конкурентных преимуществ предприятия, что позволит детализировать наличие стратегических ресурсов, их дельту и актуализировать степень их использования на основе комплексных показателей с целью улучшения качественного уровня экономической системы с учетом влияния внешней среды.

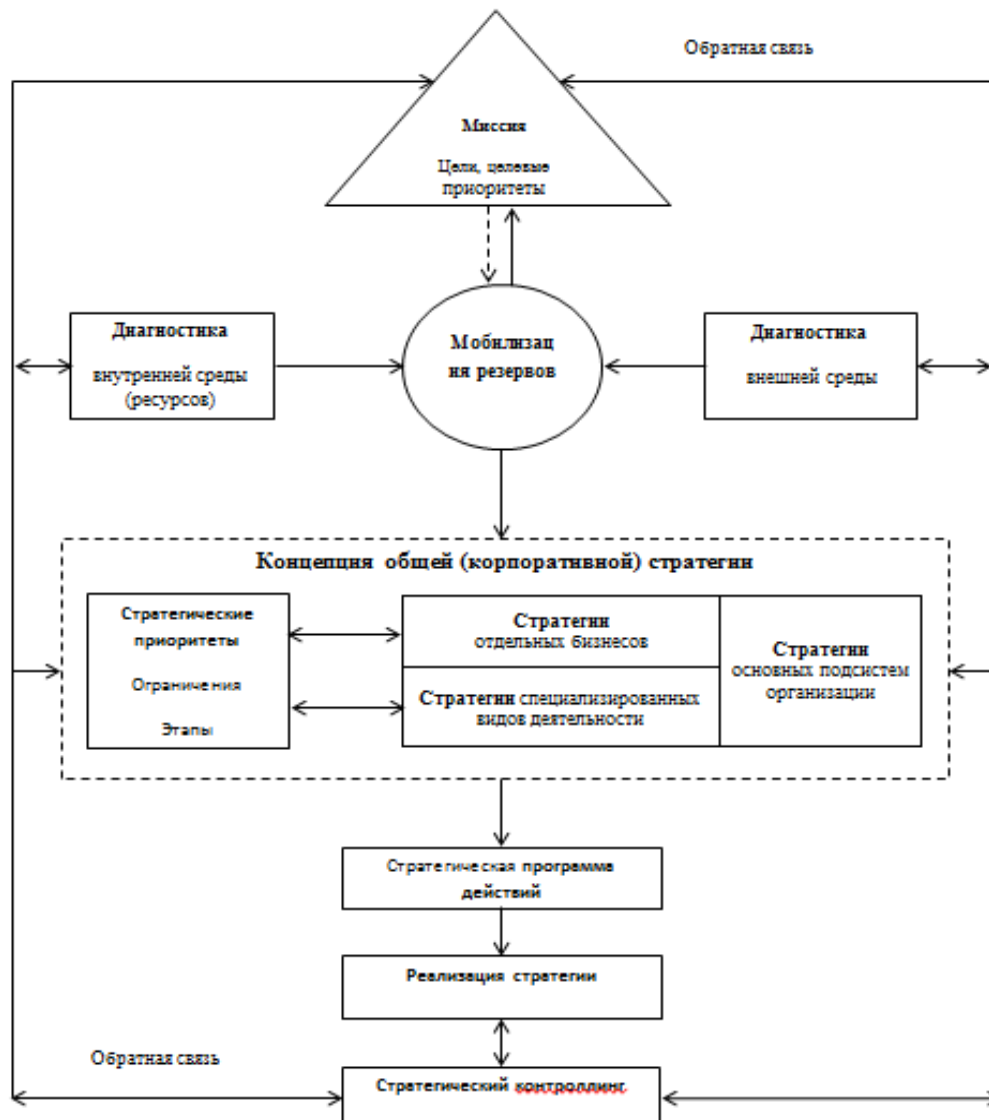


Рис. 3 модель стратегического менеджмента

Важным, можно сказать, необходимым условием реализации предлагаемой методики мобилизации резервов является наличие органичного введения в систему стратегического управления, что и предлагает представленная выше схема.

Таким образом, данный механизм инновационной деятельности, включает методические рекомендации по ресурсному обеспечению звеньев экономической структуры предприятия, заключающихся в модернизации стратегий каждой бизнес-единицы в рамках многоуровневого использования стратегической технологической конкурентоспособности на основе внедрения комплекса идентификационных процедур, включающих: параметрический анализ, предназначенный для оценки в мобильном режиме степени соответствия фактически

складывающихся параметров функционирования с заданными параметрами (показано, что периодичность этого вида идентификации должна совпадать с принятыми на предприятии периодами оперативного, промежуточного и итогового контроля), процессную модель (способ) идентификации, имеющую целью анализ и оценку степени принадлежности производственных процессов, реализуемых в рамках предприятия, всем технологическим процессам, а также инфраструктурную идентификацию, проводимую с целью оценки степени развития и достаточности, реализуемых предприятием в процессе своей хозяйственной деятельности инфраструктурных связей, а также самооценку путей повышения показателей экономической эффективности функционирования предприятия, что позволяет повысить уровень реализуемости общей стратегии.

Одним из наиболее важных вопросов для всех российских предприятий становится постоянный, полный, динамичный и многофакторный анализ эффективности использования имеющихся резервов по каждому из используемых ими видов ресурсов[10].

Это касается всех составляющих производственных систем, а именно, производственных мощностей, систем управления, логистической системы и форм инвестиционной деятельности и др., интегральной оценки степени использования имеющихся резервов.

Таким образом, данная статья актуализирует такой фактор, как необходимость проведения преобразований в целях эффективного развития экономической системы РФ в условиях ужесточающейся глобальной мировой конкуренции и проводимой политики импортозамещения.

#### Литература

- [1] Козлов Д.В. Инновации как ключевой фактор повышения конкурентоспособности предприятий// Молодой ученый.- 2011. - №9.-С.94-97
- [2] Година О.В. Формирование портфеля стратегических альтернатив развития инновационно-ориентированного предприятия// Успехи современной науки. 2015. №5. С. 41-48.
- [3] Грант Р.М., Фрунтов В.Н. Современный стратегический анализ. СПб.: Питер, 2010. 560с.
- [4] Ефремов В.С. Стратегия бизнеса. Концепция и методы планирования. М.: Финпресс, 2011.192с.
- [5] Томпсон А.А., Стрикланд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2010.576с.
- [6] Менеджмент: стратегическое управление производственно-хозяйственной системой управления фирмой; обобщения, рекомендации/ В.А. Трайнев, Н.Я. Демин, М.Л. Тимошин.- М.1997.-195с
- [7] Кузин Б.И., Градов А.П. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой/ Кузин Б.И., Градов А.П. -СПб.: Специальная литература.1996. 334с.
- [8] Прахалад С.К., Хамел Г. Ключевая компетенция корпорации// Вестник СПбГУ. Серия 8. 2003. Вып. 3(24).-с.18-24.
- [9] Попов С.А. Стратегический менеджмент. Видение-важнее, чем знание. Москва Изд-во «ДЕЛО», 2003. 353с.
- [10] Липина С.А., Липина А.В. Инновационная экономика 21 века: мировой опыт и практика// Успехи современной науки и образования. 2016. №1. С. 11-14.
- [11] Вертакова Ю.В., Харченко Е.В., Железняков С.С. Интеграция подходов к управлению современной организацией/ под редакцией Ю.В. Вертаковой; Юго-Западный государственный университет. Курск, 2010.

## CONFLICTS OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS AS GENETIC BASIS FOR CRISES

Chernogorova K.A. ©

Institute of Economics and Management of «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»

Russia

### Abstract

Severity of the crisis consequences and threat to existence of the system encourages scientists to deeper study of causation of the crises. Study of occurrence preconditions and development of crises is a fundamental problem, which requires a multidisciplinary approach. In this article, the relationship of the concepts of crisis and conflict will be considered. Particular attention will be paid to different approaches studying controversial nature of the socio-economic systems. The author has considered the philosophical, pragmatic, social and psychological concepts explaining contradictions immanent to systems of different nature.

**Key words:** economic contradictions, causes of crises, crisis of enterprise, crisis factors.

Contradictions of socio-economic systems and crises are inextricably linked. The crisis is a logical form of contradictions. Contradictions are arising, developing, aggravating and resolving. They are the last two visible phases in the life cycle of contradictions, which are customary associated with the crisis.

Crisis is a highly undesirable condition in functioning of the system of any nature. Severity of the crisis consequences and threat to existence of the system encourages scientists to deeper study of causation of the crises. Study of occurrence preconditions and development of crises is a fundamental problem, which requires a multidisciplinary approach.

By studying the determinants of the crisis at the enterprise, we should consider separately the causal link, which is a genetic link between the phenomena, when one of them (the cause) leads, under appropriate conditions, to the appearance of another (consequence). A variety of factors and their interactions often look like "a fatal combination of circumstances", and, to a certain point, it is rather difficult to find out the true cause of the crisis. That is, the causal relationship is deeper, and it should explain the hidden content of determination - to express its essence.

The complexity of this problem gives rise to quite a number of conflicting points of view about the causes of the crisis. It is important to understand that we should not focus on the transfer of subjective conditions and circumstances (there are a lot of them), but on establishment of its root causes and fundamental sources. Such an understanding of the causal relationship has important methodological and practical significance since it would allow to look differently at the problem of prevention of crisis in socio-economic systems. Since the crisis is the extreme intensification of contradictions in the socio-economic system (organization), threatening its viability in the environment [2], therefore focus in understanding its causes must be shifted to the study of the contradictions inherent in the socio-economic systems.

Now, there are several concepts, which explain existence of contradictions in the socio-economic systems.

**The philosophical concept.** The philosophical concept is based on the theory that the process of interpenetration of opposite sides in all the objects and phenomena of life, which are mutually determine and, at the same time, negate each other through various forms of confrontations, is the basis of all the contradictions and, therefore, causes of crises.

In philosophy, such principle of existence is used to be called dialectical, where development of any process or phenomenon results in emergence, aggravation and resolution of conflicts through the crisis, culminating in the formation of higher forms of that phenomenon, which is a jump, a qualitative change in the initial phenomenon.

In crisis management theory, the dialectical principle of development is most clearly represented as contradictions of development and operation.

The operation is a set of actions aimed at maintaining vital functions, the preservation of existing features and functions that define the integrity and the essential characteristics of the system.

Development is a set of actions that change functioning of the system, aimed at the acquisition of new properties, the improvement of the system in a changing environment.

Process development and process of operation have opposite directions and will inevitably come into conflict with each other.

**Pragmatic concept.** The pragmatic concept comes from the theory that any operation is related to the need for resources: energy, information, material, financial, moral standing, and others. The necessary resources must be in full, at the right time and of the required quality, otherwise, frustrated need can cause tension in the system, and even jeopardize its continued existence. The system can relieve such stress either through conflict interaction with the environment, that is due to growth of tension in the other system, or through "improving" its own functioning scheme.

The postulate that the movement and development are objective properties of matter, implemented with the help of the resources, which availability is limited, serves as the basis of a pragmatic concept of causality of causation of the crisis. Thus, lack of resources is a contradiction that, on the one hand, limits the development of, and on the other hand, makes all forms of matter to move on in search of new resources, or to increase efficiency of its functioning.

**Social concept.** Social concept focuses on the notion of economic interest. Globally, the contradictions of economic interests arise between countries, social classes and between social groups in struggle to change bases for distribution of power, material, financial and other resources. The struggle for material and social factors determined by the fact that the maintenance or the improvement of your own socio-economic status is possible only due to deterioration of the status of other subjects. Competition for development and socio-economic self-assertion is the main form of relations between different actors having their own interests.

**Psychological concept.** Psychological concept does not apply for a full explanation of the reasons for the crisis in social and economic systems, but involves one important aspect, the human psyche, which accurately reflects the reality that surrounds us. Development of any socio-economic system depends on the behavior of people; people interact with other people to achieve their own goals. Such behavior is called rational or economic, but sometimes, human behavior has an irrational character. Complex of instincts, desires, unconscious needs and motives forms the basis of irrational behavior. Secrets of irrational human behavior lie in the depths of the human psyche.

The basic psychological contradictions can be the following:

1) contradiction between the needs of the group (team) to maintain its stability and integrity, on the one hand, and the need to carry out organizational changes, on the other hand;

2) contradiction between the subject's desire to assert his identity as part of the organization, awareness of one's identity that underlies his perception of oneself as a subject, on the one hand, and the need for interaction with other individual and group subjects, which requires coordination of his subjective desires with them, and threatening with his transformation into an object of social impacts, on the other hand [3];

3) moral contradictions.



**Conclusions.** Study of contradictions underlying socio-economic systems is an important moment in the theoretical study of crises and in formation of an effective system of crisis prevention, because: in the first place, it enables us to understand the essence of the crisis process, as an indispensable attribute of functioning and development of every system; in the second place, it allows to provide typology of local enterprise crises that enables effective impact directly on the root cause of destabilization; in the third place, it helps to identify the purposes for elaboration of a crisis-warning system in the enterprise.

#### References

- [1] P.V. Opolev. Contradiction in Dialectics and Synergy // Historical, philosophical, political and legal sciences, cultural studies and art history. Issues of theory and practice. — Tambov: Gramota, 2010. — № 1 (5). Pages 109-114.
- [2] Crisis Management. Textbook. Edited by Professor E.M. Korotkov — 2<sup>nd</sup> edition as amended. — M.: INFRA-M, 2005. — 620 p.
- [3] K.M. Gaydar. — 50 c. Social Psychology of the Group Subject Life. Abstract from Dr. Psychol. Sciences Thesis – Kursk, 2013 – 50 p.

## LOCATION OF HUMAN CAPITAL OF MODERN COMPANY'S BUSINESS

Girsh V.A.®

Surgut State University

Russia

#### Abstract

In today's knowledge economy human capital of the organization plays a crucial role, being not only a competitive advantage, but also a factor in the growth of the company's value. The structure of the human capital (education, knowledge, innovation) affects the innovation capacity of the company, forming the final today's evolutionary form of the category "capital" - the intellectual capital.

**Key words:** human capital, ineffectiveness of administration of human capital, intellectual capital, intangible asset, pharmaceutical company.

The development of the Internet and digital technology has provided the change of trends, from the economy based on tangible assets to the knowledge economy. In the new economy, businesses are more successful when they have a high and sustainable intellectual capital rather than production capacity. Intangible assets - the skills of staff, intellectual property, reputation, brand, business processes, business relationships and innovation - form a significant part of the value of any company. Therefore, intangible assets of companies, in particular, human capital should be paid great attention.

In general the formation of the modern theory of human capital and its allocation as a separate course of world economic thought happened in the late 50's - early 60's of XX century. The emergence and formation of the concept of human capital in its present was made possible thanks to the work of T. Schultz and G. Becker. At the root of the formation and development of the human capital theory in its present form it was also well-known American and British economists such as B. Weisbrod, J. Mintzer, L. Thurow, W. Bowen, M. Fischer, J. Weisz. Later, in the development of this concept we have made a significant contribution to M. Blaug, S. Bowles, J. Ben

---

© Girsh V.A., 2016

Poegrt, M. Woodhall, E. Denison, S. Daisy, J. Kendrick, B. Kicker, R. Layard, F. Machlup, G. Psaharopoulos, F. Welch, B. Chiswick and others [7].

In the Russian economic science interest of the human capital theory emerged only in the 90's of XX century. The first interpretation of the content and forms of expression of human capital can be found in M. M. Kritski, S.A. Dyatlov, I.V. Elias, V.I. Romanchina, L.G. Simkina, V.T. Smirnova, E.D. Tsyrenova and others. However, the practical implementation of the provisions of the leading role of human capital in the business is far behind the practice of developed countries and leading companies, especially in high-tech sectors [7].

In an economy based on knowledge, intangible assets and investments are considered as essential elements of the creation of the organization values. The source of economic wealth is the creation and management of intangible assets such as human capital and intellectual capital, grouped under the term "knowledge" [1]. It has increased the importance of resources based on knowledge. In the new economy of knowledge is an essential component for competitive advantage. Knowledge is the basis of the production process organization, able to transform the intangible resources in the financial capital, and become a source of competitive advantage.

For the first time F. Taylor applied the knowledge to analyze the productive activities and the design of work processes. F. Taylor demonstrated that the work process can be analyzed and presented in the form of simple repetitive tasks. The introduction of this system made it possible to improve working processes themselves, eliminating downtime and unnecessary operations to reorganize the system of vocational training [7].

The main result of the application of knowledge to the labor of organization was a sharp increase in labor productivity of workers (3-4% per year). Consequently, it was reflected in the growth of wages and, consequently, improving the standard of living of the workers and to increase the duration of their free time. The rational organization of the labor process contributed to the production of high-volume products in a shorter time, what can afford to reduce time and increase pay without compromising profitability. [9]

We live in a world of accelerating scientific progress. Thus, if the sum of human knowledge in the 50-60-ies of XX century, doubling every 10 years, and in 70 years - every 5 years, at the beginning of the XXI century the doubling of information takes place every 2 years [2].

Many organizations have realized the important fact that their fair values are not only financial capital but also intellectual capital. Intellectual capital is now a strategic element of an industrial enterprise. The market value of the organization is a component of the "financial capital" and "intellectual capital." The latter concept combines the "Human Capital", "The social, client and relational capital" and "structural capital" [3].

The financial capital of the organization is presented in cash, securities, and others.

The intellectual capital of the organization represented by knowledge, creating wealth organization. Such knowledge can be considered as intangible assets that contribute to improving the quality of internal processes and create added value.

Intellectual capital is considered to be an asset that can be used to control the profits to attract new customers, create new products or otherwise to improve the business. In general, intellectual capital can be defined as the totality of all information resources available to the organization.

The components of the intellectual capital are considered to be a combination of human capital, structural (organizational) capital and relational (social) capital. The structure of intellectual capital also includes information capital, intellectual property, client capital, brand awareness and equity training. Intellectual capital is the accumulation of useful explicit and tacit knowledge in the organization [2].

The human capital of the organization is created with the help of employees, their congenital and acquired knowledge, skills, abilities, talents and competencies. Formation of the human capital of the organization is carried out by the following methods:

1. acquisition (recruitment and selection);
2. attraction and retention;
3. development and training;

4. confluence and (or) absorption.

The human capital of the organization can be defined as the knowledge, skills, experience and initiatives that have employees. The size of human capital is depending on the industry and in general business value is now 30% to 80% [1].

As part of the content of the research object of study is the effectiveness of management of regional intangible assets - human capital pharmaceutical companies in Western Siberia.

Pharmaceutical business is a prime example of active utilization of human capital as a key component of the work company. The main activity of the companies in the pharmacological business is built on the use of human capital, its attraction, development, training and retention. Requirements of pharmaceutical companies and employees grow tougher every year. The growth of wages is directly proportional not only on sales, as it was before, but also on the level of knowledge, as established on the basis of regular inspections, and their constant updating. Costs for companies hiring, development, maintenance and monitoring of human capital constitute a significant share of their budget.

The contribution of personnel is an important factor in the effectiveness of the organization. Human potential increases the competitiveness of the organization. Man's ability to produce goods and services is transformed into human capital. Differences between human capital and human potential are not so great, in practice, these terms are interchangeable. Therefore, human capital can be considered as an integral part of the market value of the organization from the perspective of the employee, creating success of the organization, seen as a dynamic index and a very important factor in the development of the organization. The staff creates added value to the organization. The human capital of the organization provides a positive impact on innovation.

Despite the fact that the concept of "intellectual capital" is widely used in scientific discussions so far in the literature there is no uniform definition of this category. Each school of economists in their own way treats this socio-economic phenomenon.

A.N. Kozyrev and V.L. Makarov interpret the concept of intellectual capital as follows: "The concept of intellectual capital is broader than the concept of intellectual property, and is not regulated by laws and regulations. The content of intangible assets is strictly regulated by legal documents and accounting standards" [7].

T. Styudart says the following: "Intelligent material knowledge - information, intellectual property, expertise that can be used to generate wealth". [7]

According to Z. Grilichez, "The cost of tangible assets, equal to the difference between the market value of the corporation, and the value of its assets". [7]

E. Brooking determines that "intellectual capital is a term for intangible assets, without which the company can not exist, strengthening competitive advantages" [7].

B.B. Leontiev gives the volumetric definition of intellectual capital: "This is the aggregate value of its existing intellectual assets, including intellectual property, its natural and acquired intellectual abilities and skills, as well as its accumulated database and useful relationships with other actors" [7].

According to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), "intellectual capital - is the economic value of two categories of intangible assets of the company: organizational (structural) capital and human capital" [7].

According to the results of our study should be noted that there are certain generally accepted approach of the relationship between the concepts of intellectual capital and intangible assets. On the one hand, intellectual capital is identified with the intangible assets (E. Brooking), goodwill (L. Gioia, K.A. Bagrinovsky, Z. Griliches). On the other hand, the concept of "intellectual capital" is broader and includes intangible assets (B.B. Leontiev, L. Edvinsson, OECD, Anatoly Kozyrev, Makarov V.L.) or treated as a new asset that does not include any intellectual property or goodwill (Roslender R., R. Finch) [7].

In the most common form of intellectual capital - the intellectual wealth of this organization, predetermining its creative possibilities for the creation and implementation of intelligent and innovative products and services. [8]

In our opinion, "intellectual capital" and "intellectual property" - is the name of the other

intangible assets. "Intellectual Capital" is mainly used by managers when staff and management of intangible assets, to create a favorable image of the company, in order to attract investment in the evaluation of the business with a view to its sale.

According A.N. Kozyrev the concept of "intellectual capital" is broader than the concept of "intellectual property" and "intangible assets", at the same time it is close in meaning to the concept of "intangible capital". The concept of "intellectual property" is more often used by lawyers, as "intangible assets" - accountants and professional evaluators [7].

Turning to the financial area of interpretation and understanding of these concepts, consider the position of accounting and interpretation of this concept, in accordance with the International Financial Reporting Standards.

Intangible assets for accounting purposes in accordance with PBU 14/2007, assets are recognized with no material form, which can be identified; used in the organization and are able to bring economic benefits; the cost of which can be measured with sufficient reliability, that is, there is documentary evidence of the value, as well as costs related to their acquisition (creation); in the presence of the documents confirming the rights of the copyright owner. [5]

In accordance with IFRS (IAS 38): intangible assets are recognized identifiable non-monetary asset without material form, controlled by the company from which the company expects to receive economic benefits. [4]

Intangible assets may include concepts such as customer loyalty, brand capitalization, corporate knowledge and expertise of employees, business processes, and intellectual property. All of these categories can be viewed as a resource of knowledge organization, which, together with the financial resources gives the company a competitive advantage. [8]

In the structure of the intellectual capital is usually divided into three main components: human capital, capital relations (consumer, client, brand, market) and structural (organizational) capital [8].

In the most general sense, the concept of "human capital" means the totality of knowledge, skills and abilities that allow it to generate income. Like other forms of capital, human capital has value and can be sold on the labor market, or used in business. Its special feature is that the selling entity is not deprived of the acquired knowledge.

Organizational and structural capital - a hardware and software, patents, trademarks, organizational structure, culture of the organization. In other words - it is the organizational capacity of the company to respond to market demands in the use of human capital to convert the information. Organizational capital is more a property of, and may be relatively independent object of exchange and acquisition of additional capital. By structural capital is systematized knowledge, including know-how, in principle separable from the individuals (staff) and from the company.

Consumer or client capital - communication, stable relationships with clients and customers, customer information, the history of the relationship with customers, brand (brand).

As for the "human capital", that today there is no single view on this concept, on the one hand - the person itself is the capital, and on the other - the capital - is a set of inherited and acquired human abilities (in principle, inseparable from it). That is, it again confirms the conclusion reached earlier, after the analysis of a number of domestic and foreign sources.

Organizational changes are closely related to human capital. Human capital impact on the main results of the innovation activities of the organization: product, process and management innovation.

Significant impact on product innovation, process innovation, incentives to innovate has the human capital. Innovations are highly dependent on knowledge that can serve as a basis for competitive advantage. The essence of innovation is the development of the relationship of knowledge and innovation. Organizations with high intellectual capital have a great opportunity to create an innovative product.

Human capital is divided into levels: individual human capital, human capital of the firm, the national human capital [8].

We can distinguish the following basic elements of individual human capital [1]:

a) knowledge, which are the suitable form of information used in economic activities, thus

enhancing its efficiency;

b) the ability - the ability to successfully carry out any activity. There are the following levels of ability: the lack of ability (zero), the partial capacity, average capacity, talent, genius;

c) the experience and skills of action, skill perform specific labor operations for a long time;

d) culture - the principles and patterns of behavior within existing society of knowledge, rules, traditions, morals;

d) motivation - focus of its intensity, satisfaction with the process and results.

Features of human capital, as an integral part of the intellectual capital or intangible assets of the company, lies in the fact that it is temporary and poorly managed. Human capital is not reflected in the composition of the firm's assets, since it does not belong. Development of human capital and strengthening the intellectual power of the company are responsible for the production of targeted actions the organization's management. There is a problem of attracting and retaining talent and valuable workers who produce the added value of the company. In this regard, the study of human capital is a current topic of research, and includes the elaboration of national and foreign material, particularly the functioning of pharmaceutical companies in Russia, history to learn from the experience of similar foreign companies, issues of control and optimization of costs. Development tools evaluate the effectiveness of management of regional intangible assets - human capital - an interesting and practically useful to optimize the activities of pharmaceutical companies. Chosen field of study. Study is impossible without analyzing the existing theoretical framework on this issue, which has been presented and analyzed in this article.

#### References

- [1] Anishin E.A. Human capital as a set of socio-economic relations: the dissertation thesis for the degree of Candida that Economics.: 08.00.01 / E.A. Anishin. - Cheboksary, 2010. 26 p.
- [2] Bulyha R.P. Improving methodological tools of economic analysis based on the concept of intellectual capital // Business Audit and Financial Analysis. - 2010. - number 2. - P. 21-28.
- [3] Bean K.I. Process forming human capital as a factor of social production in the conditions of innovation development: the author's abstract dissertation submitted to the competition from economic degree Sciences.: 08.00.01 / KV Gumennikov. - Jaros Lovely, 2012. 24p.
- [4] International Financial Reporting Standard IAS 38 "Intangible Assets" (ed. 2004 y.).
- [5] Accounting Regulations 14/07 "Accounting of intangible assets" approved by the order of the Russian Ministry of Finance № 153n from 27.12.2007
- [6] Prosvirina I.I. Intellectual capital: the new look at not intangible assets // Financial Management. - 2004. number 4. - P.18-23.
- [7] Smirnov T. Soshnikov I.V. Human capital: the content and types, evaluation and promotion: monograph; ed. Doctor of Economics, Professor Smirnova T.M.: Engineering -1, Orel: Orel State Technical University, 2011. 513 p.
- [8] Shulgin E., E. Human capital [Electronic resource]// Community HR and management specialists personnel. - 2014. number 1. - Mode of access: <http://hrliga.Com/> index. ? Php ? Module = news & Press the op = the view & id = 118 32 (the date of circulation 27.01.2016).
- [9] Pinch A.B. B Human capital, as "Hidden fifth" active educational organization// Basic Research. 2013. - number 6-1. - P. 150-153.

## **STURTPUP PROJECTS AS A TOOL FOR POTENTIAL DEVELOPMENT OF THE BEGINNING BUSINESSMEN IN ITS INDUSTRY**

**Konograi A.S., Gladkih A.M., Gubanova A.P.®**

Kuban State University

Russia

### **Abstract**

The modern world quickly develops and demands new inventions. At the moment people need qualitative IT technologies which can carry out necessary tasks. That is why the sphere of IT industry has close attention from developers now. It is a good niche for new projects development and formation of new businessmen.

**Key words:** startup, project, IT industry, Internet, online.

The startup or startup company is a firm with short history of operating activities. Generally these firms are created not so long ago and are in a stage of development or research of the perspective markets. New projects in branches of high technologies often call a high tech startup.

Other definitions of "startup" are:

The startup is the temporary structure which is engaged in search of the reproduced, profitable, profitable business model.

The startup is anew the educated company which is engaged in development of new goods or services in the conditions of extreme uncertainty.

The startup is the company which is at an initial stage of the activity. As a rule, the company is organized on money of founders and seeks to increase the capital in process of product development taking into account that on him demand will appear.

It is necessary to allocate the following stages of development a project startup:

- preliminary information search;
- marketing analytics and research of the market;
- economic modeling;
- strategic planning;
- preparation of material resources;
- formation of organizational structure;
- formation of system of sales;
- formation of the main administrative schemes;
- end of the project [1].

To begin the business is an important and difficult step, especially, if it is about a startup in the IT industry. IT business is software solutions or service in the Internet. IT business can begin with the solution of some specific problem, or proceeding from vision of authors about possible new needs of potential users. Feature of IT business is possible to create products without plants and machines, there is enough laptop and room in which people can work with the laptop and begin to do an IT product. A good example is Online project. Basic knowledge is enough in the field of creation Internet resources for creating the project in the Internet. Even school student can begin business in the Internet without any specific knowledge. Other question is creation of successful business. Experience of people who are familiar with the market of IT projects is necessary.

Feature of the IT market are an often happening revolutionary changes. So, the graphic interface has in the eighties gained distribution that has changed approach to how people use computers. The Internet has in the nineties gained distribution that allows people to be in touch

from an every spot on the globe at any moment. And it has also created new opportunities and niches for creation of IT products. In the 2000th years to us the social networks and a cloud computing allowing serving a huge number of users at the same time have come. Now the new trend is devices with touch screens, and also new devices for contactless interaction with the computer, such as Kinect from Microsoft [2].

Three perspective directions in IT for creation of a startup: Internet of things, information scientist of health and joint consumption.

#### Internet of things

Apple has patented a control system of car settings in the summer of 2013. Every time when you hire the car, in advance recorded settings of mirrors, seats, climate control it is possible to apply one pressing of a key. It is unlikely Apple will be possible to keep an exclusive, but the world giant understands — the main thing to begin with the first developments as it is a future trend.

Mobile applications and modern technologies will seriously change things around of people, having made them not only clever, but also convenient. Dynamic control of lighting, thermostats, clever timers, the location-based service allowing to define optimum settings depending on the changing weather conditions with management from any point of the world.

Availability and compatibility are characterizing of new trend. Reduction of prices of more and more powerful devices, growth of smartphone's popularity and tablets, development of the high-speed wireless and mobile Internet — all this will provide to projects in the field of the Internet of things big growth.

#### Informatics of health

Startups which use software for diagnostics and treatment of diseases get to this group. As a rule, it is noninvasive techniques. For example, the [neuralanalytics.com](http://neuralanalytics.com) project allows determining the level of intra cranial pressure on the basis of the analysis of data array about the patient. Technologies will help to avoid expensive and dangerous procedures: instead of operation it is rather simple to bring the device to a temple.

Various applications for fitness have already filled the market. The appendices estimating a condition of a dream and helping to wake up at the optimum moment, to estimate quality and caloric content, and also allergenicity of the consumed food, too any more not a rarity. More and more people trace the daily activity by means of bracelets and cardiosensors — quantity of the passable steps, the burned calories, a warm rhythm, a dream and level of a stress.

The real revolution will be made by the system uniting data of sensors and sensors of a condition of an organism with genetic information. Appendices will give the chance to influence a physical state, recommending the corresponding way of life, ordering a certain diet, additives and medicines.

#### Clever consumption — joint consumption

To exchange or share the things it turns out cheaper, than to own them, it seems logical, but not absolutely convenient. People don't like an opportunity to lease to the stranger the camera or the car. However, in the past all of us witnessed boom of platforms for collective purchases, such as [Groupon.com](http://Groupon.com).

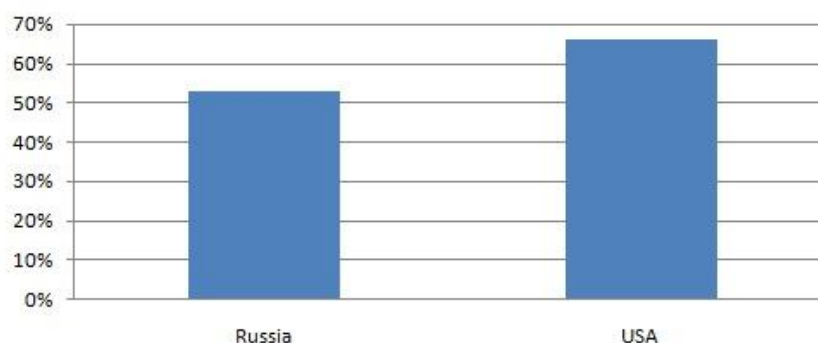
Now line for projects which allow not getting in common, and to use, exchange, hand over and to lease. Services on an exchange and sharing of all ([craigslist.org](http://craigslist.org)), outsourcing of small tasks (TaskRabbit), a delivery/car lease ([zipcar.com](http://zipcar.com)) draw attention long ago. There are all new ideas: services for placement in other cities ([airbnb.com](http://airbnb.com)), on a delivery/car lease ([flightcar.com](http://flightcar.com)) or the mobile applications allowing to hire things and to hand over own ([usarium.com](http://usarium.com)). Revolution in social and economic model of consumption begins to gain steam.

Most important: before being focused on a startup within one of three called trends, each businessman needs to answer a question whether really he we will gain idea and it is ready to fight for her or just considers her commercially perspective. Investors choose not just startups, and first of all they look for teams of the developers trusting in the product [3].

The Russian economy has experienced incredible growth over the past two decades, largely fueled by the export of natural resources. What many people in the international community failed to notice until recently was the steady growth of the IT sector and the emergence of a

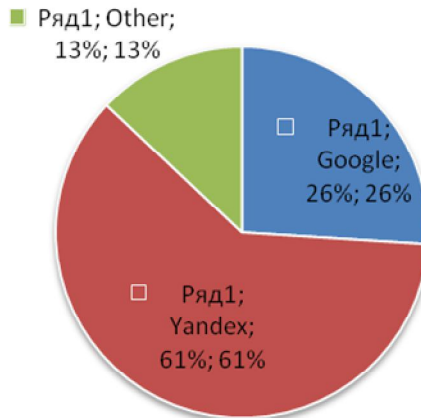
technology startup ecosystem to rival hubs like London, Berlin, New York and, eventually, Silicon Valley and Massachusetts.

Russia boasts some of the greatest engineering and scientific talent in the world. For many years the only outlet for this talent was an academic career in an obscure regional scientific institute which led to large scale brain drain to universities, corporations and startups in Western Europe and the United States, the most famous example being Sergey Brin, co-founder of Google. Search advertising share of total online advertising on the example of Russia and USA are shown on the picture 1.



Picture 1 - Share of total online advertising on the example of Russia and USA

On the picture 2 it's possible to see of search engine market breakdown on the example of Yandex and Google.



Picture 2 - Search engine market breakdown

This is now changing, especially in the IT sphere as Russia has now overtaken all European countries with 53 million monthly internet users, and less than 50% penetration. In other words, there is still potential for huge growth - in 2010-2011 the market grew 14%, dwarfing the growth of all other European countries. This has not escaped the attention of domestic investors, with new Russian venture capital funds appearing on a monthly basis.

Current trends have shown an explosion of investment in e-commerce and social networking startups that serve Russians' voracious appetite for socializing and purchasing online,



especially in the more remote parts of the country. Online advertising revenues grew 56% in 2010-2011, with e-commerce and online content averaging over 20% growth. The Russian e-commerce market alone is worth over \$30 billion.

This is merely the first stage in a technological boom that will draw on not just the IT engineering talent of the country, but also the potential advances in material sciences, biotechnology, nanotechnology, clean energy and medicine.

Not that long ago the Russian startup market was largely overlooked by the international venture community. However, while the world was looking the other way improved infrastructure and a better legal framework for business, coupled with increased internet penetration and prolonged economic growth, made the environment for startups much more favourable. Even more importantly, some very impressive companies were developing, particularly in the IT-sector. When two of them, Mail.ru and Yandex, held impressive IPOs in 2010 and 2011, raising \$912m and \$1.3 billion respectively, the world finally started waking up to the enormous potential of the Russian venture market [4].

Some of the most popular projects will describe below. Among of them: Yandex, Mail.ru, Vkontakte, Kaspersky lab, Ozon.ru.

Yandex's search engine was founded in 1997 and by 2001 was the most visited site on the Russian internet. In the mid-2000s Yandex faced serious pressure from Google, which was determined to win over Russian web users. However, through technologies targeted specifically at the 'Cyrillic web', such as regional search parameters and the firm's Matrixnet search platform, Yandex was able to maintain its dominant position. This success was reflected in the firm's impressive IPO in 2011, when the company raised \$1.3 billion on the Nasdaq exchange in the biggest .com IPO since Google in 2004.

The Mail.ru Group has come a long way since it started out as a webmail service in 1998. While it quite quickly gained a significant share of the Russian webmail market, the company really took off after becoming part of Yuri Milner's Digital Sky Technologies Ltd in 2005. The following year the company added a blogging service, a games platform and the popular social network Odnoklassniki to their portfolio, while the group also now controls recruitment service Headhunter and IM service ICQ. It also holds a strategic 39.99% stake in VKontakte, Russia's most popular social network. In 2011, it even opened a Technopark in cooperation with Moscow's Bauman State Technical University. In 2010 the group raised \$912 million in an oversubscribed London IPO.

Vkontakte (officially vk.com), the brainchild of St Petersburg university graduate Pavel Durov, is Russia's most popular social network with 80 million daily active users. While Mail.ru's Odnoklassniki gained significant popularity among older Russians (over 30s), young people flocked to Vkontakte, perhaps attracted by the site's enormous collection of freely accessible and downloadable music and films. While the legality of much of this content is certainly questionable, attempts to force the network to remove it have so far failed, enabling Vkontakte to consolidate its dominant position. However, despite annual revenue for 2012 reaching \$172 million, the network is yet to really cash in on its success, with annual profits falling to just \$1 million. In April 2013, Iliya Sherbovich's United Capital Partners bought at 48% stake, and promised to explore possible monetization strategies. With 54% of Russian web users spending at least 20 minutes a day on the site, the potential is enormous.

With 16 years' experience combating major IT-threats, Kaspersky Lab is one of the top-4 IT security vendors in the world, and the only one from that elite group still in private ownership. Kaspersky's products are used by over 300 million people, and 250,000 companies, while revenue in 2011 grew by 14% to \$612 million, a faster rate than the sector as a whole. The founder and CEO, Eugene Kaspersky, currently owns around 80% of the company. In 2011, when the firm was valued at \$1.5 billion, US fund General Atlantic bought a 15% stake, but the company bought it back just a year later.

Russian e-commerce has boomed in the last few years, and Ozon.ru, which describes itself as "Russia's Amazon.com", now leads the way. Like Amazon, Ozon started out selling books in 1998 but has subsequently diversified and now offers a very wide range of products. In order to overcome the Russian postal service's unpredictability and long delivery times, Ozon has its own

delivery service O-Courier. It also runs Ozon.travel, a leading online travel agent dubbed "Russia's Expedia". In 2011 the company raised \$100 million from investors, and in 2012 it became the most popular Russian online retailer, with revenue of over \$492 million. With e-commerce's rapid rise in Russia showing no signs of slowing up, the next few years are likely to see significant further growth for Ozon.

To begin startup project is not difficult. The main tools for successful project development are good idea, initial capital and belief in idea. Today it's possible to see a lot of good projects which got great success in current several years and statistical data shows this. Everybody who believes in own idea can try to start own business especially in IT industry.

#### References

- [1] Mikalovits M. Startup bez bydzheta; M.: Mann, Ivanov I Ferber, 2014. – 300 s.
- [2] Harnish V. Pravila priblynykh startapov. Kak rasti i zarabatyvat' den'gi; SPb.: Piter, 2011. – 264 s.
- [3] Pejtel K. Sekrety uspeha v elektronnom byznese; SPb.: Piter, 2011. – 120 s.
- [4] Sergeev A.P. Kak sozdat' svoj internet-biznes. Kratkoe rukovodstvo; M.: Vilyams, 2012. – 258 s.

## PROBLEMS AND CONTRADICTIONS OF THE MODEL OF EUROPEAN INTEGRATION

Krylova A.V. ©

P.G. Demidov Yaroslavl State University

Russia

#### Abstract

The article focuses on the most important issues of the European Union. The financial situation, complexity of relationships within the Union, risk of the UK leaving, migrants, legislative specifics - all these factors are discussed in detail by the author and have a significant impact on the current threat of the collapse of the EU. The dangers of Brexit and terror acts prove strong need of immediate intervention. The way out of this difficult situation must be found in the nearest future, because the European Union is the unique phenomenon in its nature, the great idea of humanity - to unite for the common good, for the sake of the balance of forces in the world, for the sake of the overall development and it mustn't disappear. Otherwise, it could become a bad example of the impossibility of this level of cooperation.

**Key words:** European Union, threat of disintegration, migrants, Schengen, UK, politics, internal contradictions.

#### Аннотация

В данной статье акцентируется внимание на наиболее важных проблемах Европейского союза. Финансовое положение, сложность взаимоотношений внутри союза, опасность выхода Великобритании, мигранты, особенности правового законодательства – все эти факторы, подробно рассмотренные автором, оказывают существенное влияние на текущее положение дел, создавая угрозу распада ЕС. Особенно остро ощущается необходимость в незамедлительном вмешательстве в ход событий, чему в большей степени способствуют теракты и Brexit. Нужно найти выход из сложившейся чрезвычайно сложной ситуации. И сделать это быстро, поскольку Европейский союз – это уникальное явление по своей

природе, величайшая задумка человечества – объединиться ради общего блага, ради баланса сил в мире, ради общего развития, – которая не должна исчезнуть. Иначе это будет вполне прискорбным доказательством того, что возможность какого-либо сотрудничества стран на подобном уровне сводится к дезинтеграции.

**Ключевые слова:** Европейский союз, угроза дезинтеграции, мигранты, Шенген, Великобритания, политика, внутренние противоречия.

На данный момент у ЕС действительно много проблем, достаточно, чтобы значительно влиять на все экономические показатели союза. Прежде всего, следует отметить, что возникновение этих событий не случайно и некоторые можно было спрогнозировать. Далее рассмотрим основные аспекты.

Первый аспект - разрозненная экономическая политика. Углубление интеграции закончилось на частичном сближении национальных подходов к единой валюте и валютной политике. Оно объективно не могло продолжаться, так как далее следовал отказ от суверенной политики, что лишало страны признаков их государственного статуса. Никто из членов Евросоюза не готов отдавать свои права на государственное самоуправление. Что наглядно и было продемонстрировано на примере непринятия Конституции ЕС на референдумах Франции и Нидерландов. Сразу возникает закономерный вопрос: «А что дальше?». Ведь согласно принятым основополагающим договорам ЕС должен в дальнейшем перейти в новую стадию – политический союз. Исходя из результатов, получается, что дальше никто не стремится и эта проблема «что же делать» остается нерешенной.

Финансовые потрясения в ЕС показали неадекватность проводимой интеграционной политики требованиям устойчивого развития. Осознана необходимость изменений с целью усилить координацию национальных действий и увеличить коэффициент сплочения. Выпадение любой страны несет огромный финансовый ущерб как и всей интеграции в целом, так и государствам-изгоям. Сам процесс отказа от евро и возвращения к национальной валюте будет несказанно болезненным, поскольку повлечет за собой перенастройку всей денежной системы, может способствовать возникновению кризисных явлений, не говоря уже о времени, которое потратится на переход.

Так же воспользоваться ситуацией в своих целях и получить прирост голосов на общенациональных выборах могут ультраправые силы – такие опасения уже достаточно сильны в Евросоюзе. Что существенно повлияет на расстановку политических сил так же и в органах ЕС. Ярая националистская политика приведет к постепенному разрушению интеграции, которая создавалась 65 лет.

Выход один – сплотиться. Но последствия мирового финансового кризиса слишком сильно ударили по Европе. В ходе дебатов было предложено создать экономическое правительство, которое скоординировало бы действия стран Европы. Но тогда встает вопрос: кто бы его стал контролировать. Нынешние интеграционные органы в таком виде не приспособлены для такого управления.

Впервые за время существования Евросоюза был уменьшен размер бюджета на предстоящий семилетний период (2014-2020 гг.). На этом настояли ФРГ и Великобритания, мотивировав тем, что поскольку приходится прибегать к сокращению расходов на национальном уровне, то тоже самое следует сделать и на наднациональном. Влияния возражавших стран-реципиентов не хватило для того, чтобы убедить в обратном «богатые» страны.

Говоря о состоянии бюджета стран ЕС, можно сделать вывод о том, что большинство из них не соответствуют принятым критериям конвергенции. Например, в текущем году отрицательное сальдо французского бюджета увеличится впервые за пять лет, поскольку слабая инфляция и стагнация экономики уменьшили налоговые поступления, а власти продолжали сокращать госрасходы. В результате в 2014 году дефицит бюджета поднимется до 4,4% ВВП с 4,3% ВВП в прошлом году. Такие показатели не соответствуют

критериям конвергенции, Франции необходимо срочно принимать меры по исправлению ситуации.

Нельзя не отметить роль ЕЦБ. Его задачей является обеспечение стабильности евро, а важным инструментом в этом – изменение учетной ставки. Поскольку экономическое положение в разных странах отличается, то такое изменение вносит дополнительный разлад в общеевропейские отношения. Например, борьба с инфляцией требует повышения ставки, чтобы не допустить перегрева растущих экономик, в то же время для стран, которые страдают от депрессии и предпринимают попытки преодолеть ее, это фатально.

Так же следует сказать и о том, что конкуренция на общем рынке и единая валюта способствуют некоторому выравниванию цен на товары, но не производительности труда. Таким образом, выигрывает та страна, где производительность выше, что увеличивает разрыв между участниками интеграции. К тому же внутри самих государств существует некоторая асимметрия в развитии регионов (Италия, Германия), что до сих пор является нерешенной проблемой и мешает гармонизации.

Вследствие такой неоднородности странам постоянно не хватает денег. Может показаться, что создание нового европейского стабилизационного фонда является выходом из сложившейся ситуации, но нет. Чем больше размер фонда, тем в меньшей степени государства, особенно, такие как Германия, согласятся на постоянной основе тратить деньги на поддержку проблемных стран.

Еще одним нерешенным вопросом является социальная составляющая. Все больше усиливается дифференциация общества. В Евросоюзе получает распространение такой социальный параметр, как индикатор лишений. Он рассчитывается по девяти позициям, если три из них отсутствуют, то семья считается страдающей от материальных лишений, если четыре и более, то семья определяется как сильно страдающая материально. Данные по этому коэффициенту показали, что в некоторых странах ЕС бедностью затронута значительная часть населения.

Третьей проблемой является то, что теперь достаточно сложно спрогнозировать дальнейшее экономическое развитие союза. Причина не только в количестве стран (28), но и в их разнородности.

Четвертый вопрос заключается в том, что многие страны разрывают внутренние противоречия. Например, Бельгия на грани распада. Если говорящие на разных языках Фландрия и Валлония готовы пожертвовать единством нынешней страны, то при гипотетическом коллапсе Бельгии они вряд ли будут заинтересованы в укреплении Евросоюза с его многими служебными языками. Так же в самой Европе существует такой интеграционный субрегион как Вишеградская четверка (Польша, Чехия, Словакия, Венгрия), произошло условное разделение Европы на южную и северную части.

А тут еще возрастает опасность со стороны неконтролируемого потока мигрантов. Без них европейские страны не могут обеспечить себе необходимую экономическую динамику, а с другой стороны, увеличение доли легальных и нелегальных эмигрантов в численности жителей приведет в перспективе к беспорядкам и ухудшению самочувствия коренного населения. Рассмотрим недавний пример Германии.

За последнее время большое экономическое и политическое влияние в ЕС обрела Германия, победив в соперничестве с Францией. Возможными причинами могут быть существующий дефицит бюджета, превышающий норму, установленную в Маастрихтском соглашении, и противоречия по поводу внешней политики. Но это не значит, что в Германии все хорошо.

В 2007 году в ЕС вступили два новых члена – Румыния и Болгария. Уровень экономического развития этих стран разительно отличается от большинства участников союза. Это способствовало появлению определенных проблем, поскольку одним из условий оптимальной валютной зоны является примерно равный уровень развития экономики. Из-за его невыполнения многие страны стали жертвами чрезмерного притока мигрантов.

На Германию, в которой с 2007 года число румын и так возросло более чем в три раза, в 2014 году обрушилась лавина «новых европейцев». Именно с этого года болгары и

румыны получили неограниченный доступ к немецкому рынку труда. Вместе с квалифицированной рабочей силой прибыли цыгане, неграмотное население сельских областей Румынии. Немцы считали мигрантов вредными для их страны, поскольку они отбирали рабочие места и социальные пособия. Так и произошло. Большинство врачей в немецких больницах – румыны, а социальное обеспечение мигрантов пало на плечи местного управления. Они пытались распределить их равномерно по всей стране, но поскольку эти «граждане ЕС» не являются иммигрантами, то наиболее комфортные места проживания быстро заполнились цыганами.

Школы оказались переполнены детьми, не знающими немецкого языка, которые никогда не проходили диспансеризации и не делали прививок. Многодетные матери заполнили службы социального обеспечения, с целью получения пособий, службы по трудоустройству были «атакованы» всевозможными ремесленниками и «владельцами фирм», с теми же целями, поскольку их доход ниже прожиточного минимума. Суды не успевали рассматривать иски на пособия по бедности.

Это стало настоящей головной болью для немецкого правительства. Ведь их (мигрантов) нельзя депортировать, поскольку они являются полноправными гражданами ЕС и могут свободно передвигаться на ее территории. Были выделены огромные деньги на урегулирование этой ситуации, а также ужесточены условия получения пособий и сертификатов ремесленника.

В ноябре власти Германии внесли изменения в закон о свободном передвижении в ЕС, введя временные ограничения на въезд и ограничив срок пребывания в стране с целью «поиска работы» шестью месяцами. Но для контроля за этим на местах необходимы дополнительные средства.

В то же время, в Румынии и Болгарии наблюдается нехватка рабочей силы, из-за этого рушатся системы образования, здравоохранения и др. В данной ситуации их единственный выход – это привлечь еще более дешевую рабочую силу из бедных стран, не входящих в ЕС.

Наиболее актуальной темой в Европе сейчас является регулирование потока мигрантов из Среднего Востока, которые в последнее время наводнили страны Центральной Европы, особенной популярностью среди которых пользуется Германия с ее достаточно большими пособиями, которые в свою очередь распределяются в большей степени на новоприбывших, а не на граждан данной страны. Подобная ситуация и с рынком труда, так как мигранты - это дешевая рабочая сила. Но, прежде всего такой нерегулируемый наплыв людей создает тяжелые социальные противоречия и конфликтную обстановку в целом на территории стран союза. Что уже проявилось в полной мере и подставило под удар Шенгенскую зону. Эта составляющая является воплощением основополагающих принципов ЕС: свобода передвижения труда и капиталов и закрытие границ является прямым несоблюдением одного. В итоге некоторые страны лишь ужесточили контроль, но две из них пошли дальше.

Одним из очагов распространения мигрантов является Греция. Австрия и страны, находящиеся на границе с ней, вероломно решили отрезать Грецию от остальной Европы, ужесточив пропускной режим, не спрашивая у Брюсселя. Чтобы исправить ситуацию сейчас идут переговоры с Турцией, чтобы они приняли на себя часть мигрантов из Греции.

Великобритания, в свою очередь, поступила похожим образом. Она никогда не была полноправным членом ЕС в том смысле, что не приняла соглашения о Шенгене и еврозоне. Оговаривалось, что впоследствии она пойдет на них и также вместе со всеми будет стремиться к созданию политического союза. Но в феврале Великобритания выдвигает условия, соблюдение которых возможно поспособствует сохранению членства этой страны в ЕС путем голосования на референдуме. Среди них предложение освободить страну от обязательства участвовать в процессе дальнейшего сближения стран-членов союза и усилить роль национальных парламентов, предоставление большего суверенитета британскому парламенту, защиту фунта стерлингов, ужесточение миграционного законодательства путем блокирования на долгий период доступа мигрантов из стран ЕС к

социальным пособиям в Великобритании. Брюсселю пришлось пойти на них, чтобы не потерять финансирование этой страны, поскольку ее доля в членских взносах в ЕС является одной из наибольших. Но все эти действия не гарантируют то, что Великобритания останется в ЕС после референдума 23 июня, особенно после терактов в Брюсселе.

Сложной задачей является неспособность Европы стать самостоятельным военным союзом. Основную ответственность за оборону и нападение несут США в рамках НАТО и вне этой организации. Само по себе это противодействует интеграционному процессу ЕС. В то же время без США страны Евросоюза в силу их разнородности объективно не в состоянии быть в военном отношении на уровне XXI века. В Европе нет такого военного лидера, который бы сплотит вокруг себя всех остальных. Эта зависимость на сегодняшний день обращается против союза. Поскольку через нее США манипулирует внешней политикой ЕС, в том числе и против своего главного конкурента – России. Но для Европы политика санкций является достаточно болезненной и трудноразрешимой.

Таким образом, на данном этапе развития у Европейского союза существует множество проблем не только в экономической, но и политической, социальной сферах. Для того чтобы справиться с ними, необходимо пересмотреть правовую и институциональную систему союза, прописать дополнительные условия, дабы избежать текущих конфликтов; разработать политику в отношении стран ЦВЕ, тех из них которые не соответствуют наиболее развитым странам ЕС; постараться найти альтернативу или другой выход в отношении зависимости от США. На таком уровне интеграции, любые процессы преобразований сложны и требуют значительного времени для введения. Особенно когда членов так много и все они достаточно разные. Акцентируя внимание на действиях стран-членов ЕС можно сделать вывод об их разобщенности. Но эта проблема не возникла внезапно. В европейской модели интеграции существует множество противоречий, связанных и с нормативной базой и с банковской сферой, и с асимметрией в развитии стран Центральной Европы и ЦВЕ. Постепенно набирали вес правые националистские настроения в политике стран. Все эти кусочки сложились вместе, когда пришла проблема мигрантов и запустила процесс дезинтеграции. Все хотят отгородиться и обезопасить себя. Но в итоге последствия затронут всех, при неблагоприятном стечении обстоятельств. Сейчас необходимо сделать все возможное, чтобы сохранить то, что создавали 65 лет. Это величайший прецедент, аналога которому пока нет, но благодаря ему существует надежда, что сотрудничество стран на таком высоком уровне возможно и осуществимо.

#### Литература

- [1] Большая Европа. Идеи, реальность, перспективы: [монография] / [Н.П. Шмелев и др.]; под общ. Ред. Ал.А. Громыко и В.П. Фёдорова ; Федеральное гос. бюджет. учреждение науки Ин-т Европы Российской акад. наук. – М.: Весь Мир; Ин-т Европы РАН, 2014. – 704 с.;
- [2] Погорельская С. Табор приходит в Европу; Эксперт. - Москва : [б.н.], 2014 г. №50.

## HUMAN RESOURCE RISK MANAGEMENT IN THE PROCESS OF STAFF TRAINING

Kuznetsova M.E., Nikitenko E.A. ©

Surgut State University Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Ugra

Russia

### Abstract

The issue on human resource risks today is very relevant. Firstly, there is increasing understanding of the need for the detailed elaboration of this problem. Theoretical analysis of human resource risks presents in the works of scientists, but is in the initial phase. Organizations need the generalization of the experience and risks management proposals. The problems of human resource risks managing according to the functions of staff managing aren't yet considered. The article deals with human resource risks in the process of organization staff training. It's proposed algorithm for analysis, evaluation and minimizing human resource risks. The definition of human resource risks while staff training is clarified.

**Key words:** human resource risks, staff training, algorithm for human resource risks managing.

### Аннотация

Вопрос о кадровых рисках на сегодняшний день очень актуален. Во-первых, появилось понимание о необходимости тщательной проработки данной проблемы. Теоретический анализ кадровых рисков присутствует в работах ученых, но находится на начальной стадии. Организации нуждаются в обобщении опыта, предложений по управлению рисками. Не рассмотрены еще проблемы управления кадровыми рисками по функциям управления персоналом. В статье рассмотрены кадровые риски в процессе обучения персонала организации. Предложен алгоритм анализа, оценки и минимизации кадровых рисков. Уточнено определение кадровых рисков обучения персонала.

**Ключевые слова:** кадровые риски, обучение персонала, алгоритм управления кадровыми рисками.

Деятельность каждой организации сопряжена с рисками, поскольку они лежат в основе принятия управленческих решений. Персонал является важнейшим ресурсом, от эффективности использования которого зависят результаты и конкурентоспособность организации. Также персонал может служить причиной крупных потерь организации, то есть источников возникновения кадровых рисков.

На современном этапе развития экономики и управления многие авторы рассматривают проблемы кадровых рисков в своих трудах. Проблема в том, что нет единой точки зрения на подходы к анализу, оценке и способам минимизации кадровых рисков. Управление же кадровых рисков в процессе обучения персонала практически не изучена и не проработана.

Так, например, Митрофанова А.Е. дает следующее определение кадровому риску: «...это ситуация, отражающая меру реальности нежелательного развития событий, которые напрямую или косвенно затрагивают функционирование и развитие организации, персонала, общества в целом и наступление которых связано с объективно существующей неопределенностью, обусловленной рядом причин: неэффективностью системы управления персоналом; поведением, действием (бездействием) персонала; внешней средой

организации».[1]

Для достижения успехов в деятельности, следует давать верную оценку степени риска, а также уметь управлять ими.

В основе управления кадровыми рисками лежит стратегия управления персоналом. Это управление состоит из определения, оценки и контроля всех факторов рисков, изменение которых может негативно повлиять на деятельность организации и сотрудников, и предоставление гарантии достижения целей организации. [4,5]

Сегодня управление кадровыми рисками в системе управления персоналом организации как отдельная функция не выделяется, в силу недостаточной изученности проблемы и путей ее решения. Все функции управления персоналом обращены на развитие организации и способы управления персоналом, обеспечение защиты интересов самой организации ее сотрудников, что может означать и обеспечение кадровой безопасности. [3]

Одним из наиболее важных направлений в системе управления персоналом выступает развитие или обучение сотрудников организации. Анализ и оценка кадровых рисков данной функции изучена на наш взгляд недостаточно. Ибо риски при обучении являются угрозой снижения трудового потенциала и как следствие финансовых потерь. Принимая решение об инвестировании в обучение персонала, работодатель должен понимать какие риски могут возникнуть в процессе и по окончании обучения. [1]

Кадровые риски в обучении персонала мы будем рассматривать как вероятность возникновения угрозы успешной деятельности организации, связанные с действиями сотрудников в процессе обучения для повышения профессиональных компетенций.

Так, при подходе к процессу обучения персонала для того, чтобы свести кадровые риски к минимуму, по мнению некоторых разработчиков необходимо уделить внимание следующим моментам:

- правильный выбор очередности обучающих курсов и программ;
- соответствие целей обучения целям организации;
- правильный выбор работников для обучения;
- отсутствие подготовки новых условий работы, карьерного роста обученному работнику.[2]

Можно на наш взгляд выделить следующие риски, связанные с обучением персонала:

- риск неэффективного обучения;
- риск недооценки аспектов социального развития;
- риск недооценки управления служебно-профессиональным продвижением персонала;
- риск неэффективной работы с кадровым резервом;
- риск ухода из организации обученного сотрудник;



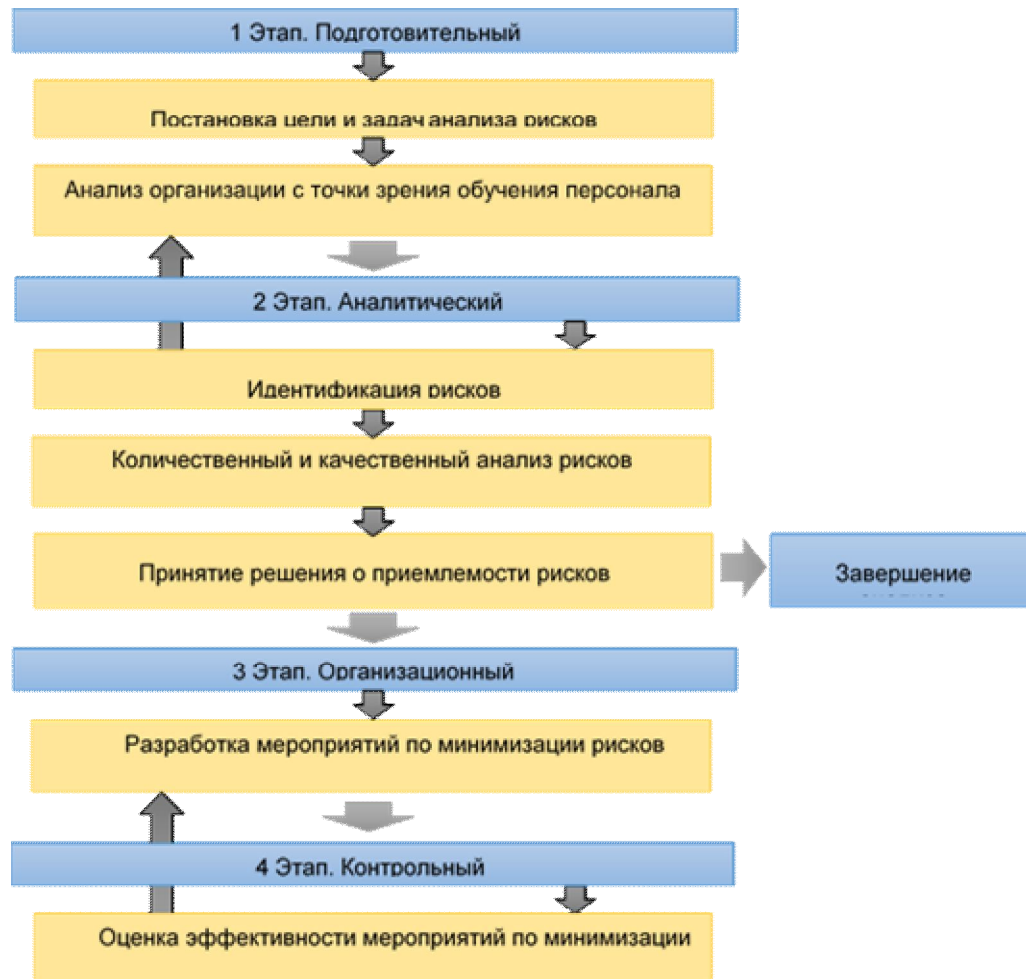


Рисунок 1 – Алгоритм управления рисками в обучении

- риск неправильного выбора сотрудника для обучения;
- риск выгорания сотрудника;
- риск сопротивления обучению;
- риск несовпадения формы представления и способа восприятия информации;
- риск отсутствия целостной картины обучения;
- риск осознание своей ценности сотрудником.

На основании изученной теоретической информации, мы разработали свой алгоритм анализа и управления рисками в обучении (рис.1).

На первом этапе осуществляется постановка целей управления рисками. Цели управления рисками в обучении формулируются на основе корреляции задач обучения персонала и индивидуальных особенностей персонала.

Проводим анализ на основе изучения документации всего процесса обучения (содержание программы обучения, методов обучения, квалификации тренера, и т.д.). Сегодня персонал с практическим опытом, теоретическими знаниями, личностными качествами, интеллектуальными способностями и как результат с набором

профессиональных компетенций является ценностью организации. Влияние постоянно меняющихся внешних и внутренних факторов на организацию в целом и персонал в частности, влечет, как правило, повышение требований к эффективному планированию и реализации профессионального обучения персонала, результатом которых должны стать необходимые интеллектуальные, творческие способности, желание и готовность сотрудника повышать уровень своих компетенций.

На следующем этапе происходит описание характеристик проявления риска и разработка мероприятий, направленных на управление рисками.

На этом этапе осуществляется качественный и количественный анализ. Первый основан на анализе факторов, влияющих на риски в обучении. Выявление факторов рисков основано на сборе данных за счет следующих источников информации: организационная документация, результаты исследований. Для второго следует использовать экспертную оценку.

Оценка вероятности проявления рисков происходит с использованием метода ранжирования рисков, т.е. выбора «весовых» коэффициентов (табл.1).

Таблица 1

Рекомендуемые параметры ранжирования рисков	
Частота проявления	Коэффициент
Более чем раз в день	10
Один раз в день	9
Один раз в 3 дня	8
Один раз в неделю	7
Один раз в 2 недели	6
Один раз в месяц	5
Один раз в 4 месяца	4
Один раз в год	3
Один раз в 3 года	2
Менее чем 1 раз в 3 года	1

Используя шкалу «вероятность – последствия», мы получаем возможность наглядно представить риск (табл.2).

Таблица 2

Матрица кадровых рисков			
Последствия	Вероятность		
		высокая	низкая
	значительные	A	B
	незначительные	C	D

На риски группы А, необходимо незамедлительное воздействие со стороны руководства, так как они могут привести к отрицательным результатам деятельности. Риски, находящиеся группе В, требуют разработки мероприятий по управлению ими. Следует учесть риски, расположенных в группе С, так как они не могут привести к значительным потерям, но необходимо держать их под контролем, для стабильной деятельности. Риски группы D не могут привести к большим потерям, но следует не допускать утраты контроля

над ними.

Данная матрица рисков позволяет организации оценить возможные риски и спланировать мероприятия по минимизации.

На организационном этапе происходит разработка и реализация мероприятий по управлению рисками в обучении. Разработка основана на выборе метода воздействия на определенный риск:

- дальнейшее исследование;
- принятие;
- управление;
- избежание.

Заключительный этап состоит в оценке эффективности управления рисками обучения персонала.

Эффективность управления рисками состоит в сопоставлении уровня риска с уровнем отражающем сегодняшние реалии, с характеристикой потерь после внедрения мероприятий по минимизации рисков, и затратами на управление ими.

Мы попытались рассмотреть проблему кадровых рисков в процессе обучения персонала, которая до сих пор остается не до конца проработанной. Предложенный алгоритм управления рисками в обучении персонала позволит на наш взгляд качественно управлять рисками. Своевременное выявление и минимизация кадровых рисков приведут к минимизации финансовых потерь организации, усилят имидж и продлит дальнейшее успешное существование компании на современном рынке.

#### Литература

- [1] Митрофанова А.Е. Концепция управления кадровыми рисками в работе с персоналом организации <http://av.disus.ru/avtoreverat/2008250-1-upravlenie-kadrovimi-riskami-rabote-personalom-organizacii.php> заглавие с экрана дата обращения 12.03.16г.
- [2] Цыренова, А.А. Развитие человеческого капитала в условиях трансформации институциональной среды / А.А. Цыренова. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 88 стр., 2006.
- [3] [http://elib.psu.by:8080/bitstream/123456789/2016/1/Galeshova\\_2010-4-p54.pdf](http://elib.psu.by:8080/bitstream/123456789/2016/1/Galeshova_2010-4-p54.pdf) дата обращения 24.02.16г.
- [4] [http://www.coso.org/documents/COSO\\_ERM\\_ExecutiveSummary\\_Russian.pdf](http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf) дата обращения 23.01.16г.
- [5] [https://guu.ru/files/referate/mitrofanova\\_a.pdf](https://guu.ru/files/referate/mitrofanova_a.pdf) дата обращения 03.03.16г.

## PECULIARITIES OF AN INNOVATIVE SOCIETY FORMATION

Nalivaychenko E.V., Kirilchuk S.P.®

V.I. Vernadsky Crimean Federal University

Russia

#### Abstract

In trying to make sense of large-scale innovative transformations and to reach the origins of the process of informative globalization, economists have created a number of scientific concepts, which recreate the internal logic of social progress and have determined its immediate prospects. The article dealt with some of them, which have received in recent decades the largest recognition and the most associated with the processes of the development of innovations in society. To such the most known concepts should include the theory of post-industrial society, the theory of innovative society and the concept of the "new", i.e. information economy. The prerequisites for the transition to the "new economy" have become four factors: market

---

© Nalivaychenko E.V., Kirilchuk S.P., 2016

liberalization, increased capital mobility, the globalization of markets, and the advent of digital space as a united communications network. Based on synthesis of theoretical and methodological approaches, any State should take fully into account the main factors of global innovative transformations: industrial, scientific and technical and technological; organizational; economic; informative; politic; social and cultural. The biggest profit from participation in the globalization of innovations in the economy have the industrialized countries, which are able to reduce costs of production and to focus on the release of the most profitable science-intensive products, to throw over labor-intensive and technologically "dirty" producing units in developing countries. But and industrialized countries may be affected by the processes of globalization, which, if don't regulate them, will increase unemployment, intensify the instability of financial markets, that is observed today in the aggravated migration and crisis financial processes.

**Key words:** postindustrial society, innovative society, information economy, global transformations.

#### **Аннотация**

Стараясь осмыслить масштабные изменения инновационных трансформаций и дойти до истоков процесса информационной глобализации, экономисты создали ряд научных концепций, которые воссоздают внутреннюю логику общественного прогресса и определили его ближайшие перспективы. В статье рассмотрены некоторые из них, получившие в последние десятилетия самое большое признание и наиболее связанные с процессами развития инноваций в обществе. К таким наиболее известным концепциям следует отнести теорию постиндустриального общества, теорию инновационного общества и концепцию «новой», т.е. информационной, экономики.

Предпосылками перехода к «новой экономике» стали четыре фактора: либерализация рынков, усиление мобильности капитала, глобализация рынков, появление цифрового пространства как единой коммуникационной сети. Опираясь на синтез теоретико-методологических подходов, любому государству следует всесторонне учитывать основные факторы глобальных инновационных трансформаций: производственные, научно-технические и технологические; организационные; экономические; информационные; политические; социальные и культурные. Самый большой выигрыш от участия в глобализации инноваций в экономике имеют промышленно развитые страны, которые получают возможность снижать расходы производства и сосредоточиваться на выпуске наиболее доходной наукоемкой продукции, перекидывать трудоемкие и технологически грязные производства в развивающиеся страны. Но и промышленно развитые страны могут пострадать от процессов глобализации, которые, если их не регулировать, увеличат безработицу, усилят нестабильность финансовых рынков, что и наблюдается в наше время в обострившихся миграционных и кризисных финансовых процессах.

**Ключевые слова:** постиндустриальное общество, инновационное общество, информационная экономика, глобальные трансформации.

Вторая половина XX столетия и начало XXI столетия насыщены информационными трансформациями, которые радикально изменили социально-экономические отношения. К наиболее известным концепциям следует отнести теорию постиндустриального общества, теорию инновационного общества и концепцию «новой», т.е. информационной, экономики.

Синтез разных подходов к анализу современной экономики дал начало теории постиндустриального общества и относится к 60-м годам. Вплоть до середины 70-х лет преимущество отдавалось понятиям, в которых использовался префикс «пост-». Примером могут служить определения (которые распространились в то время в литературе) западного общества как «постбуржуазного», «посткапиталистического», «постпредпринимательского» или «пострыночного», а также более общие понятия, которые строились на признании за современным социальным состоянием посттрадиционного, постцивилизационного или даже пост исторического характера. Некоторые из этих терминов используются и по сей день, а соответствующие концепции имеют своих приверженцев и в данное время [11].

Источники экономической категории «постиндустриальное общество» едва ли могут быть определены с достаточной точностью. Можно утверждать, что термин «постиндустриализм» был введен в научный оборот А. Кумарасвами, автором ряда работ по доиндустриальному развитию азиатских стран [16]. С 1916 года он довольно активно использовался теоретиком английского либерального социализма А. Пенти, что даже выносил его в заголовок своих книг [21], обозначая таким способом идеальное общество, где принципы автономного и даже полукустарного производства окажутся воскрешенными ради преодоления конфликтов, присущих индустриальной системе. В 1958 году американский социолог Д. Рисман реанимирует термин «постиндустриальное общество», используя его в заголовке одной из статей, которая получила благодаря этому широкую популярность, но имела относительно частный характер [23].

В 1959 году профессор Гарвардского университета Д. Белл, выступая на международном социологическом семинаре в Зальцбурге (Австрия), впервые употребил понятия постиндустриального общества в широко признанном теперь значении – для обозначения социума, в котором индустриальный сектор теряет ведущую роль вследствие возрастающей технологизации, а основной продуктивной силой становится наука. Потенциал развития этого общества во все возрастающей степени определяется масштабами информации и знаний, которыми оно располагает [12].

Однако со середины 70-х лет акценты сместились на поиск более частных терминов, которые подчеркивают одну или несколько самых важных тенденций в социально-экономическом развитии. Широкое признание получило понятие инновационного общества; есть также попытки определить общество, которое формируется, в сроках «организованного», «конвенционального» или «программируемого» общества. Очень показательное замечание известного популяризатора современных экономических теорий О. Тоффлера о том, что все ранее предложенные определения будущего социума, в том числе и данные им самим, не являются удачными [25].

В немалой степени широкому признанию определения понятия постиндустриального общества содействовала публикация в 1973 году книги Д. Белла «Грядущее постиндустриальное общество» [13], которая и по сей день служит глобальным обоснованием методологической парадигмы этой теории: «Постиндустриальное общество – это общество, в экономике которого приоритет перешел от преобладающего производства товаров к производству услуг, проведению исследований, организации системы образования и повышению качества жизни; в котором класс технических специалистов стал основной профессиональной группой и, что самое важное, в котором внедрение нововведений... во все большей степени зависит от достижений теоретического знания... Постиндустриальное общество... предполагает возникновение интеллектуального класса, представители которого на политическом уровне выступают как консультанты, или эксперты технократов» [13].

В 60-е и 70-е годы исследования Д. Белла, Г. Кана, К. Томинаги, Р. Дарендорфа и многих других авторов привели к глубокому осознанию радикальных изменений характера современного общества. 80-е годы прошли под знаком осмысления социальных следствий постиндустриализма; в это время в центре внимания находились вопросы классового конфликта и анализ экологических проблем. В 90-е годы появилось множество работ, посвященных организации корпорации в постиндустриальном обществе, инвестиционным процессам и взаимодействию развитых стран с «третьим миром». В настоящее время расширяется спектр проблем, рассмотренных с позиций постиндустриальной теории, в частности информационно-мирохозяйственного развития. Таким образом, концепция постиндустриального общества остается в центре внимания экономистов-теоретиков.

Концепция инновационного общества. В целом она, как и постиндустриальная доктрина, лежит в русле того направления европейской философии, в котором эволюцию человечества принято рассматривать сквозь призму прогресса знания. Пик ее популярности пришелся на начало 70-х лет, когда многие экономисты согласились с выводом, что в новых условиях «культура, психология, социальная жизнь и экономика формируются под влиянием техники и электроники, особенно компьютеров и коммуникаций, а производственный процесс

более не является основным решающим фактором изменений, которые влияют на характер, социальный порядок и ценности общества» [15]. В те же годы стала постоянно усиливаться мысль, согласно которой знания, как в марксистской теории труда, способны обеспечивать создание и самовозрастание стоимости, потому что инновации, по словам П. Дракера, есть не чем другим, как быстрым замещением работы знаниями [18]. Термин «инновационное общество» казался многим адекватным обозначением нового порядка, который формируется.

Термин «инновационное общество» был введен в научный оборот в начале 60-х лет фактически одновременно в США и Японии Ф. Махлупом и Т. Умесао [19], авторами, которые получили широкую популярность своими исследованиями динамики развития наукоемких производств. В 70-е и 80-е годы самый большой взнос в развитие данной концепции внесли М. Порат, Дж. Масуда, Т. Стоуньер, Р. Катц [20,22] и др. Рассматривая возникновение и развитие теории инновационного общества, нельзя не отметить двух обстоятельств. С одной стороны, данная концепция получила самое большое признание в 70-е и 80-е годы, в период, который характеризовался быстрым распространением технологических достижений и значительных успехов стран, которые не только делали, но и усваивали новые инновации и знания. С другой стороны, ни в одном другом направлении современной футурологии не заметно настолько сильного влияния японских исследователей: введенный Т. Умесао термин «инновационное общество» получил всемирное признание после выхода книги Дж. Масуды [20] и приобрел новое звучание в работах Т. Сакайи [24].

Напротив, большинство американских и европейских исследователей, начиная со второй половины 80-х лет, начали акцентировать внимание на роли и значении не столько *инноваций*, сколько *знаний*, которое породило целый спектр новых определений современного общества, среди которых такие, как "knowledge society", "knowledgeable society" и т.п. Приверженцы теории инновационного общества приходили к справедливому в целом тезису о том, что «в современной экономике редкость ресурсов заменена на их распространенность». Эта формула получила со временем широкое признание и нашла свое подтверждение в хозяйственной практике 80-х и 90-х годов [17]. Если, например, Д. Белл подчеркивал постиндустриальное общество как индустриальное, что эволюционирует, отмечая, что «постиндустриальные тенденции не замещают предыдущие общественные формы как «стадии» общественной эволюции; они часто сосуществуют, углубляя комплексность общества и природу социальной структуры» [14], то в теории инновационного общества противостояния этой новой социальной формы всем предыдущим подчеркнуто намного резче. В силу отмеченных обстоятельств концепция инновационного общества в то же время может и должна рассматриваться как составная часть постиндустриальной теории.

Объединяет эти теории во многих аспектах теория «новой экономики». Особенностью нынешней технологической революции есть, по мнению известного социолога М. Кастельса, не центральная роль информации и знаний, а «применение таких знаний и информации к генерированию знаний и устройств, которые обрабатывают информацию и осуществляют коммуникацию, в кумулятивной цепочке обратной связи между инновацией и направлениями использования инноваций» [1]. То есть речь идет о принципиально новом способе по принципу и скорости распространения инноваций с помощью информации в пространстве.

Предпосылками перехода к «новой экономике» стали, по нашему мнению, четыре фактора: либерализация рынков, усиление мобильности капитала, глобализация рынков, появление цифрового пространства как единой коммуникационной сети.

Традиционная экономическая теория выходит из действия закона снижения прибыльности, на основе которого понимают и исследуют много понятий и процессов в экономической науке. Однако инновационные продукты не подчиняются этому закону, или, во всяком случае, демонстрируют возрастающую прибыльность в очень долгосрочной перспективе. Инновации отличаются высокими постоянными и низкими переменными расходами, то есть, иначе говоря, довольно дорого создать первоначальный продукт, но относительно дешево его воссоздавать в нарастающем объеме. Соответственно, области

производства инновационных продуктов, получают огромные возможности для эксплуатации эффекта масштаба. Феномен возрастающей прибыльности анализировался экономистами и раньше. Английский экономист Альфред Маршалл исследовал ее еще в 1890 году в тех областях, где возникал эффект экономии на масштабе производства: железные дороги, газовая промышленность, электроэнергия. Особенность инновационных продуктов заключается в том, что возрастающая прибыльность оказывается в их случае более интенсивной и явным образом через структуру расходов, связанных с их производством. Все это содействует продвижению на рынке монополий. Кроме того, в случае инновационных продуктов эффект масштаба может оказываться не только в традиционном виде (со стороны предложения), но и со стороны спроса. Возникают так называемые «сетевые внешние эффекты», о которых речь шла раньше: полезность нарастает по мере роста количества участников. Целиком вероятно, что в перспективе возможно появление таких товаров, которые окажутся насыщенными знаниями в большей степени, чем это требует их функциональное назначение, которое подробно рассматривается Т. Сакайя: «часы, фотокамеры, персональные компьютеры будут иметь функции, которые покупатель едва ли применит и в который он редко верует» [9].

Все вышеназванное содействует развитию в национальной экономике инновационного менеджмента. Поскольку любое прогрессивное развитие общества прямо тесно связано с инновациями, данная тема постоянно является актуальной для любой развивающейся экономической системы [7, с.15-26].

Обобщающим показателем экономической эффективности любой группы технических нововведений служит экономический эффект, который характеризует абсолютную величину превышения стоимости ожидаемых (фактических) результатов над суммарными расходами ресурсов за определенный расчетный период [6, с.37]. Проблема определения экономического эффекта и выбора наиболее лучших вариантов реализации инноваций требует, с одной стороны, превышения конечных результатов от их использования над расходами на разработку, изготовление и реализацию, а с другой стороны - сопоставление полученных при этом результатов с результатами от применения других аналогичных по назначению вариантов инноваций [2].

На основе мыслей целого ряда авторов [4,5,8,10] и с учетом проведенных исследований, нужно выделить основные движущие силы, которые обуславливают процесс глобализации инновационных трансформаций:

1. Производственные, научно-технические и технологические:

- резкий рост масштабов производства;
- переход к новому технологическому образу производства – к высоким, наукоемким технологиям;
- быстрое распространение знаний в результате научного или другого видов интеллектуального обмена, что означает глобальную информационную интеграцию национальных рынков [26].

2. Организационные:

- выход неправительственных организаций на мировой уровень. Новую глобальную роль стали играть такие международные организации, как ООН, МВФ, Всемирный банк, ВТО и др.;
- преобразование многонациональных компаний, как частных, так и государственных, в основных участников глобальной экономики.

3. Экономические:

- либерализация торговли товарами и услугами, рынков капитала, которая вызвала ограничение политики протекционизма и сделала мировую торговлю более свободной (если в 1947 году средний уровень ставок импортных тарифов составлял 50—60%, то в начале 2000-х годов он снизился до 9,6%, в дальнейшем ВТО предполагает довести его до 3%) [28];
- небывалая концентрация и централизация капитала, рост производных финансово-экономических инструментов, резкое сокращение времени осуществления

межвалютных соглашений;

- внедрение международными экономическими организациями единых критериев макроэкономической политики;

- усиление тенденции к унификации и стандартизации.

4. Информационные:

- радикальное изменение средств делового общения, обмена производственной, научно-технической, экономической, финансовой информацией;

- формирование систем, которые позволяют из одного центра руководить расположенным в разных странах производством, которое создает возможности оперативного, своевременного и эффективного решения производственных, научно-технических, коммерческих задач.

5. Политические:

- ослабление твердости государственных границ, облегчение свободы передвижения граждан, товаров и услуг, капиталов.

6. Социальные и культурные:

- ослабление роли привычек и традиций, социальных связей и обычаев, преодоление национальной ограниченности, которая повышает мобильность людей в территориальном, духовном и психологическом отношениях, содействует международной миграции;

- преодоление границ в образовании благодаря развитию дистанционного обучения.

Назовем положительные следствия инновационных глобализационных процессов:

1. Глобализация содействует углублению специализации и международного разделения труда. В ее условиях более эффективно распределяются ресурсы, которые, в конечном счете, содействует повышению среднего уровня жизни и расширению жизненных перспектив населения (при более низких для него расходах).

2. Важным преимуществом глобализационных процессов является экономия на масштабах производства, которое потенциально может привести к сокращению расходов и снижению цен, и, в конечном итоге, к стойкому экономическому росту.

3. Преимущества глобализации связаны также с выигрышем от свободной торговли на взаимовыгодной основе, которая удовлетворяет все стороны.

4. Глобализация, усиливая конкуренцию, стимулирует дальнейшее развитие новых технологий и распространения их среди стран. Преимущества глобализации определяются теми экономическими выгодами, которые исходят от использования передового научно-технического, технологического и квалификационного уровня ведущих в соответствующих областях заграничных стран в других странах, в этих случаях внедрение новых решений происходит в короткий срок и при относительно меньших расходах.

5. Глобализация содействует обострению международной конкуренции. Глобализационные процессы в мировой экономике выгодны, прежде всего, потребителям, потому что конкуренция дает им возможность выбора и снижает цены.

6. Глобализация может привести к повышению производительности труда в результате рационализации производства на глобальном уровне и распространению передовых технологий, а также конкурентной борьбы в пользу непрерывного внедрения инноваций в мировом масштабе.

7. Глобализация дает странам возможность мобилизовать более значительный объем финансовых ресурсов, поскольку инвесторы могут использовать более широкий финансовый инструментарий на все большем количестве рынков.

8. Глобализация создает серьезную основу для решения общих проблем человечества, в первую очередь, экологических, что обусловлено объединением усилий мирового сообщества, консолидацией ресурсов, координацией действий в разных сферах.

Степень положительного влияния инновационных глобализационных процессов на экономику отдельных стран зависит от места, которое они занимают в мировой экономике. Фактически основную часть преимуществ получают богатые страны. Глобализация приводит



к углублению неоднородности, к возникновению новой модели мира — мира 20:80, общества одной пятой. 80% всех ресурсов контролирует так называемый «золотой миллиард», что охватывает лишь пятую часть населения планеты (в том числе США и страны Западной Европы – 70% мировых ресурсов). Процветающие 20% стран распоряжаются 84,7% мирового ВВП, на их граждан приходится 84,2% мировой торговли и 85,5% сбережений на внутренних счетах [27].

В связи с этим, выделим основные проблемы, потенциально способные вызвать негативные последствия от глобализационных процессов во всех странах:

1. Возможная деиндустриализация национальных экономик.
2. Возможная передача контроля над экономикой отдельных стран от суверенных правительств в другие руки, в том числе к более сильным государствам, ТНК или международных организациям.
3. Возможная дестабилизация финансовой сферы, потенциальная региональная или глобальная нестабильность.

Наиболее негативные последствия глобализации могут ощутить на себе менее развитые страны, которые относятся к так называемой мировой периферии. Глобализация инновационных трансформаций для таких стран порождает ряд дополнительных проблем:

- увеличение технологического отставания от развитых стран;
- рост социально-экономического расслоения, маргинализацию;
- обнищание основной массы населения;
- усиление зависимости менее развитых стран от стабильности и нормального функционирования мирохозяйственной системы;
- рост внешнего долга, прежде всего, международным финансовым организациям.

Но и промышленно развитые страны могут пострадать от процессов глобализации, которые, если их не регулировать, увеличат безработицу, усилят нестабильность финансовых рынков и т.п.

Одной из самых больших угроз глобализационных процессов многие эксперты называют рост безработицы. «Назревает экономическое и социальное потрясение неслыханных размеров... Всего за три года, с 2008 по 2010, число рабочих мест в Западнонемецкой промышленности сократилось более чем на миллион. И это при том, что в Германии дела идут сравнительно неплохо... В странах ОЭСР безуспешно ищут работу уже свыше 40 миллионов человек» [3].

Следующую угрозу связывают с мобильностью рабочей силы. Массовая миграция населения, которое приобретает глобальный характер, превращается в серьезный источник обострения социально-экономической обстановки в мире.

**Выводы.** К наиболее известным научным концепциям общественного прогресса следует отнести теорию постиндустриального общества, теорию инновационного общества и концепцию новой экономики.

Приверженцы теории инновационного общества, в отличие от постиндустриалистов, целиком осознанно обратились к исследованию более частных проблем, и потому данная концепция не может претендовать на статус целостной экономической теории. Акцентируя внимание на очень поверхностных чертах современного общества, она целиком отказывается от анализа предыдущих стадий социальной эволюции, фактически противопоставляя инновационное общество всем известным формам хозяйственной организации. В силу отмеченных обстоятельств, концепция инновационного общества в то же время может и должна рассматриваться как составная часть постиндустриальной теории. Объединяет эти теории во многих аспектах теория «новой экономики». Речь идет о принципиально новом способе по принципу и скорости распространения инноваций с помощью информации в пространстве. Предпосылками перехода к «новой экономике» стали, по нашему мнению, четыре фактора: либерализация рынков, усиление мобильности капитала, глобализация рынков, появление цифрового пространства как единой коммуникационной сети.

Опираясь на синтез теоретико-методологических подходов, любому государству следует всесторонне учитывать основные факторы глобальных инновационных трансформаций: производственные, научно-технические и технологические; организационные; экономические; информационные; политические; социальные и культурные.

Самый большой выигрыш от участия в глобализации инноваций в информационной экономике имеют промышленно развитые страны, которые получают возможность снижать расходы производства и сосредоточиваться на выпуске наиболее доходной наукоемкой продукции, перекидывая трудоемкие и технологически грязные производства в развивающиеся страны. Но и промышленно развитые страны могут пострадать от процессов глобализации, которые, если их не регулировать, увеличат безработицу, усилят нестабильность финансовых рынков, что и наблюдается в наше время в обострившихся миграционных и кризисных финансовых процессах.

### Литература

- [1] Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура: Пер. с англ./ Под науч. ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – С. 51.
- [2] Кирильчук С.П. Развитие инновационной инфраструктуры национального хозяйства / С.П. Кирильчук, Е.В. Наливайченко // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Менеджмент у XXI сторіччі: методологія і практика», Полтава, 16-17 мая 2013г.– П.: Издатель Шевченко Р.В., 2013. – 564 с. – С. 110 - 111.
- [3] Мартин Г. П., Шуман Х. Западная глобализация: атака на процветание и демократию/ Пер. С нем. – М.: Издательский дом «АЛЬПИНА», 2011. – 335 с.
- [4] Наливайченко К.В. Інноваційний розвиток економіки України в умовах функціонування всесвітніх інформаційних систем: наукова монографія/ К.В. Наливайченко.-Сімферополь: ВД «АРІАЛ», 2012.-332 с.
- [5] Осьмова М. Н. Государство в эпоху глобализации // Глобализация мирового хозяйства и эволюция экономической роли государства / Под ред. М. В. Кулакова и М. Н. Осьмовой. – М.:Теис. – 2001. – С. 5-9.
- [6] Поляков С.Г. Модель инновационного развития предприятия/ С.Г. Поляков, И.М. Степнов // Инновации. - 2003. - № 2-3(59-60). - С.36-38.
- [7] Попов В. М. Глобальный бизнес и информационные технологии / В.М. Попов, Р. А. Маршавин, И. С. Ляпунов; Под ред. проф. В. М. Попова, Москва: Финансы и статистика, 2001. – 246 с.
- [8] Пятибратов А. П. Человеко-машинные системы: эффект эргономического обеспечения. – М.: Экономика, 1987. – 199 с.: ил.
- [9] Сакайя Т. Стоимость, созданная знанием, или История будущего. В книге: Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология/ Под редакцией В.Л. Иноземцева. М.: Academia, 1999. - С. 367.
- [10] Уотерман Р. Фактор обновления/ Р. Уотерман: [пер. с англ. Академия народного хозяйства при Правительстве РФ], - М.: Дело, 2003.-307 с.
- [11] Шепелев М.А. Глобальный мир, ORDO NUOVO и новая политическая наука. Монография. – Днепропетровск: «Журфонд», 2012. – 304 с
- [12] Bell D. Notes on the Post-Industrial Society // The Public Interest. 1967. No 7. P. 102.
- [13] Bell D. The Coming of Post-Industrial Society. A Venture in Social Forecasting. N.Y., 1973.
- [14] Bell D. The Third Technological Revolution and Its Possible Socio-Economic Consequences // Dissent. Vol. XXXVI. No 2. Spring 1989.- P. 167.
- [15] Brzezinski Zh. Between Two Ages. N.Y., 1970. P. 9.
- [16] Coomaraswamy A. (Ed.) Essays in Post-Industrialism: A Symposium of Prophecy Concerning the Future of Society. L., 1914.
- [17] Crawford R. In the Era of Human Capital. L.-N.Y., 1991. P. 11.
- [18] Drucker P.F. The Educational Revolution // Etzioni-Halevy E., Etzioni Л. (Eds.) Social Change: Sources, Patterns, and Consequences. N.Y., 1973. P. 236.
- [19] Mahlup F. The Production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton, 1962: Dordick H.S., Wang G. The Information Society: A Retrospective View. Newbury Park-L., 1993.
- [20] Masuda Y. The Information Society as Post-Industrial Society. Wash., 1981.Penty A. Old Worlds for New: A Study of Post-Industrial State. L., 1917; Penty A. Post-Industrialism. L., 1922.
- [21] Penty A. Old Worlds for New: A Study of Post-Industrial State. L., 1917; Penty A. Post-Industrialism. L., 1922.
- [22] Porat M. Rubin M. The Information Society: Development and Measurement. Wash., 1978: Stonier T. The

- Wealth of Information. L., 1983.
- [23] Riesman D. Leisure and Work in Post-Industrial Society // Larabee E., Meyerson R. (Eds.) Mass Leisure. Glencoe (111.), 1958. P. 363-385.
- [24] Sakaiya T. The Knowledge-Value Revolution, or A History of the Future. Tokyo-N.Y., 1991.
- [25] Toffler A. The Third Wave. N.Y., 1980. P. 9.
- [26] <http://www.wipo.int/> – Портал Всемирной организации интеллектуальной собственности.
- [27] «Экономика. Социология. Менеджмент» [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <http://ecsocman.hse.ru>.

## THE DEVELOPMENT DIRECTIONS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX IN THE KAZAKHSTAN REPUBLIC

Nurgalieva A.A.<sup>1</sup>, Kunyazova S.K., Sadenova S.N., Korabaev B.S.<sup>®</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Pavlodar State University named after S. Toraihyrov

Kazakhstan

### Abstract

The article defines the role of the agricultural sector in the socio-economic system of the world's countries. It contains the analysis results of the level of the agro-industrial complex development in the Republic of Kazakhstan. The main problems, which hindering the development of the researched complex are determined and also the directions of the problems solving and improving the situation of farmers are suggested.

**Key words:** social infrastructure, development of agriculture, manufacturers of agricultural production, agriculture, economic development, social status, economic development and transition to market economy, strengthening of market relations, transition on market way.

### Аннотация

В статье определена роль аграрного сектора в социально-экономической системе мировых стран. Содержит результаты анализа уровня развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Определены основные проблемы, сдерживающие развитие исследуемого комплекса, а также предложены направления решения проблем и улучшения положения сельхозпроизводителей.

**Ключевые слова:** рыночные отношения, пути развития аграрного сектора, сельхозпроизводители, сельское хозяйство, экономическое развитие, социальный статус, экономическое развитие и переход к рыночной экономике, укрепление рыночных отношений, переход на рыночный путь.

Становится очевидным тот факт, что с увеличением численности людей в мире, государства, имеющие возможность экспортировать продовольствие, станут наиболее успешными и влиятельными на мировом рынке. Таким образом, аграрный сектор относится к числу базовых народно-хозяйственных комплексов, определяющих условия поддержания жизнедеятельности общества, занимает особое место не только в экономической, но и социальной системе страны. Развитие аграрного сектора напрямую влияет на уровень жизни

населения страны.

В агропромышленный комплекс помимо сельского хозяйства входят отрасли, которые либо поставляют ему средства производства и оказывают услуги, либо заготавливают, перерабатывают его продукцию, производят готовые к потреблению продукты питания и непродовольственные товары из сельскохозяйственного сырья и доводят до потребителя. То есть состояние и темпы развития агропромышленного комплекса во многом определяются уровнем развития пищевой и перерабатывающей промышленности.

Для Республики Казахстан сельское хозяйство является базовой и наиболее перспективной отраслью экономики. По словам президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева – «Аграрный сектор Казахстана обладает большими экспертными возможностями и высоким потенциалом для внедрения инвестиций. Потребность в продовольствии с каждым годом в мире будет возрастать. Эту возможность нам упустить нельзя» [1]. Немногие страны имеют потенциал развития сельского хозяйства, сравнимый с потенциалом и значительными резервами Казахстана. Различные климатические условия республики благоприятствуют выращиванию множества культур умеренного теплого пояса и развитию животноводства.

Анализ современного состояния развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан свидетельствует об устойчивости и положительной динамике по ряду основных экономических показателей. Так, согласно данным таблицы 1, в среднем в 2013 - 2015 годах объем валовой продукции сельского хозяйства области значительно возрос и достиг уровня 97615 млн. тенге.

Таблица 1

**Объем валовой продукции сельского хозяйства**

Наименование показателя	2013 год	2014 год	2015 год
Валовая продукция сельского хозяйства, млн. тенге	94522	79643	118681
к предыдущему году, %:	110,9	85,5	140,6
в том числе:			
растениеводство, млн. тенге	44619	25245	62381
к предыдущему году, %:	125,6	69,2	199,7
животноводство, млн. тенге	49766	54215	56168
к предыдущему году, %:	101,2	99,5	103,7

Производство валовой продукции сельского хозяйства в действующих ценах в 2015 году по отношению к 2013 году увеличилось в 1,2 раза и составило 118,7 млрд. тенге, в том числе в растениеводстве – 62,3 млрд. тенге (рост в 1,4 раза), животноводстве – 56,2 млрд. тенге (рост в 1,1 раза).

Характерными проблемами сельскохозяйственной отрасли Республики Казахстан являются проблемы системы страхования сельхозтоваропроизводства, непродуманная политика государственной поддержки, нерешенные вопросы о формировании производственных кооперативов, нехватка квалифицированных специалистов, деформированность и несбалансированность структуры, а также гипертрофия экстенсивного развития.

Возникновение повсеместных проблем сельского хозяйства также можно рассматривать с психологической точки зрения – не все сельхозпроизводители готовы к условиям, которых предоставляет на сегодняшний день государство, не все из них ставят перед собой макроцели. Такие «умонастроения» крестьян и фермеров связаны с резким переходом к рыночной экономике, вынудившее перейти большинство сельхозпроизводителей на коммерческие рельсы. Проблема, с которой бесповоротно столкнулись практически все страны бывшего Советского Союза, – это неумение работать в

реалиях рыночной системы и страх перед будущим, которого предполагалось строить самостоятельно. В течение длительных 70 лет плановой экономики, буквально лишенные индивидуализма, многие хозяйства разорились, или находятся на грани разорения.

Безусловно, для своевременного решения вопросов агропромышленного сектора государством, предпринимается комплекс мер, направленные на его улучшение – увеличиваются объемы финансирования, разрабатываются новые программы, формируются новые механизмы государственной поддержки. Из года в год статистика показывает положительную динамику в данной области, включающую в себя: увеличение валового выпуска продукции, рост иностранных инвестиций в отечественное производство, формирование новых сельскохозяйственных объектов. Однако действующих мер недостаточно, если на повестке дня все еще остро стоят вопросы об увеличении импорта хозяйственной продукции, о росте цен на продовольственные товары, несменяемости механизмов и структур сельскохозяйственного экспорта и т.д. Основным лейтмотив проблемы, касающийся развития отечественного сельского хозяйства состоит в том, что большей части казахстанской сельхозпродукции характерен низкий уровень продуктивности, конкурентоспособности как на внутреннем, так и на мировом рынке.

В ходе наблюдения было также установлено, что многие трудности аграрной отрасли должны разрешиться благодаря усилиям и конструктивному диалогу заинтересованных сторон, однако опорным двигателем всей системы сельского хозяйства и процессов, происходящие в ней является государство, его концентрированное внимание и сильная поддержка. Пока же, только финансовая помощь не сможет изменить всю ситуацию, поскольку проблемы менеджмента посредством должной информационной политики, вопросы реализации стратегии сельскохозяйственного развития и структурных реформ до сих пор остаются на повестке дня государственной политики в области сельского хозяйства. В свете вступления Казахстана в ВТО все эти проблемы могут свести на нет сельскохозяйственную отрасль, соответственно государственные меры должны отличаться системностью и оперативностью.

Экономический механизм устойчивого развития субъектов АПК в условиях конкурентной борьбы формируется действием комплекса внутренних и внешних факторов.

Внутренние факторы (или внутрихозяйственные) – это система организационных, технологических и экономических принципов деятельности сельскохозяйственных субъектов, определяющихся их структурными и ресурсными условиями производства и внутрихозяйственными экономическими отношениями. Действие их предполагает слаженность внутрихозяйственных отношений, сбалансированность использования ресурсов производственного потенциала, наличие собственного оборотного капитала, платежеспособность, возможность расширения производства.

Внешние факторы – это конкурентная среда, представляющая собой систему рыночной инфраструктуры, формируемой государством с целью создания экономических условий в обеспечении воспроизводственного процесса в отраслях АПК.

Взаимодействие внешних и внутренних факторов, представленных в таблице 2, обеспечивает эффективное функционирование сельскохозяйственных субъектов и, следовательно, устойчивое их развитие в рыночной экономике.

Таблица 2

**Факторы, определяющие экономический механизм устойчивого развития субъектов АПК**

Внутрихозяйственные факторы	1. Специализация и концентрация, рациональная организационно-производственная структура предприятия. 2. Оптимальные параметры, обеспечивающие сбалансированность производства. 3. система управления и внутрихозяйственные производственно-экономические отношения.
-----------------------------	---

Внешние факторы	1. Государственное регулирование и господдержка. 2. Формирование инфраструктуры: -материально-техническое обеспечение и агросервисное обслуживание; - система финансово-кредитного обслуживания; - система информационно-консалтинговой службы; - кооперация и интеграция.
-----------------	---

В то же время отечественные субъекты имеют ряд преимуществ, которые могут быть использованы в конкурентной борьбе - это экологичность продукции, сравнительно невысокие затраты на производство сырья и его переработку, превышение производства над объемами внутреннего потребления, большие возможности производственных мощностей и другие.

Развитие агропромышленного комплекса должно быть направлено на обеспечение продовольственной безопасности, устойчивости рынков продукции агропромышленного комплекса, формирование эффективной системы предпринимательства, поддержку конкурентных преимуществ отечественной продукции.

Главные условия устойчивого развития сельхозформирований, повышения их конкурентоспособности – это совершенствование производственной структуры, обновление систем хозяйствования, управления, кадровое обеспечение, инновационное обновление материально-технической базы.

Важной составляющей устойчивого развития АПК является формирование и реализация кластерных инициатив, что повлечет за собой повышение уровня аграрных технологий и качества произведенной продукции, увеличение добавленной стоимости и доходов агропромышленного комплекса.

Формирование рациональной структуры агробизнеса, повышение уровня технологий, переход к маркетинговой стратегии сельхозпроизводства, импортозамещению на внутреннем рынке – эти задачи становятся наиболее актуальными.

Для того чтобы ускорить процесс развития и диверсификации агропромышленного производства, необходимо внедрение инноваций и распространение практики применения высокоэффективных технологий в отраслях АПК.

Кроме этого, государству, для развития перспективных направлений, позволяющих Казахстану занять свою нишу на мировом рынке, необходимо осуществлять реализацию прорывных проектов в растениеводстве и животноводстве.

В целом полномасштабная реализация указанных мер поддержки при достаточном финансировании должна стать хорошим стимулом для ускоренного развития агропромышленного комплекса и повышения его конкурентоспособности.

В результате всех преобразований, сельское хозяйство должно стать отраслью с преобладающей численностью средних и крупных сельхозпроизводителей, которые в дальнейшем смогут намного эффективнее и качественнее управлять производством, внедрять необходимые агропромышленные технологии и с умом их использовать. Объединенным аграриям также выгодно и доступно брать кредиты, чем одному сельхозпроизводителю. Государство, в свою очередь, должно позаботиться о системе выдачи кредитов хоть если и не беспроцентных (наилучший вариант), то, по крайней мере, с процентной ставкой в 1-5% на долгосрочный срок до 25-30 лет.

Казахстану, в свою очередь, придется выходить на другие производственные рынки. Но, не имея совместных логистических объектов с другими близлежащими государствами, которые имеют возможность производить мясо говядины, на лицо вероятный продовольственный кризис, во многом обусловленный упущениями государства.

Переходя к заключению, следует подытожить, что сельское хозяйство – это та уникальная отрасль экономики, которая была, есть и будет главным видом деятельности человека, вне зависимости от стремительного развития урбанизации, отраслей

промышленности или инновационных технологий. В целом, есть объективная вероятность того, что развитие сельскохозяйственного сектора в Казахстане предопределил экономический рост экономики страны в целом.

#### Литература

- [1] Керимова У. Проблемы устойчивого развития сельского хозяйства Казахстана в условиях его вхождения во Всемирную торговую организацию // Аль Пари – 2013 - №2 – С.89-92
- [2] Государственная агропродовольственная программа Республики Казахстан на 2005–2012 годы // Правительственный бюллетень, № 3 (3), сентябрь-октябрь. – Астана, 2012. – 495 с.
- [3] Нұрғалиева А.А. Аграрлық саланың даму барысы және әлеуметтік инфрақұрылым // Аграрлық нарық проблемалары Алматы қ. 2014ж. №2

## CONTRIBUTION OF TRANSNATIONAL CORPORATIONS TO THE DEVELOPMENT OF GLOBAL ECONOMY

Peretiatko P.O.®

P.G. Demidov Yaroslavl State University

Russia

#### Abstract

The article studies the positive and negative effect of transnational corporations on the development of global economy by examining global foreign direct investment and international production data. The paper highlights the main advantages of international activities of the TNCs, as well as the main disadvantages associated with such activities. The article also draws attention to the need of reconsidering and reforming international investment regimes to enable the regulation of transnational actions of firm and enterprises. Author also emphasizes the importance of protecting the rights of the developing countries, main recipients of foreign direct investment, who are affected the most from inefficiency of the existing investment regimes.

**Key words:** transnational corporation, foreign direct investment, international production, globalization, global economy, investment regimes, tax avoidance.

#### Аннотация

Статья изучает положительный и негативный эффект транснациональных корпораций на формирование глобальной экономики. В статье рассматриваются эмпирические данные по объему прямых иностранных инвестиций и международного производства. В статье выделяются главные плюсы деятельности ТНК для глобализации экономики, а также основные минусы, связанные с их деятельностью. Статья подчеркивает необходимость пересмотра действующих инвестиционных режимов для урегулирования деятельности ТНК и защиты прав стран-реципиентов прямых иностранных инвестиций.

**Ключевые слова:** транснациональные корпорации, прямые иностранные инвестиции, международное производство, глобализация, мировая экономика, инвестиционные режимы, уклонение от налогов.

Как уже было неоднократно доказано, именно транснациональные корпорации являются основными двигателями глобализации. Однако их влияние на глобализацию и

экономическое развитие мира не является одномерным: транснациональные корпорации соединяют страны, включают их в глобальную экономику и, одновременно с этим, способствуют формированию глобальных проблем.

Рассмотрим направления воздействия транснациональных корпораций на глобализацию и формирование глобальной экономики.

Одной из стратегий ТНК, оказывающих наиболее значительное влияние на мировую экономику, является развитие ими новых технологий. Новейшие разработки ТНК становятся более масштабными. Вследствие международной экспансии транснациональных корпораций, их технологии становятся доступными для стран, которые в принципе не могут вести подобные разработки. Также помимо достижений техники, передаются ещё и достижения науки посредством обучения персонала этих стран. Но это включение ведется с помощью международной экспансии.

Международная экспансия имеет и ряд других аспектов: увеличение занятости в развивающихся странах, экономический рост. Наконец, вплетение всё большего числа стран в международное производство, усложнение и расширение международных экономических отношений. Рассмотрим подробнее, как расширение международного производства транснациональных корпораций влияет на развитие глобализации.

Для этого представляется целесообразным рассмотреть цифровые данные Unctad по международной продукции [1, с. 18].

Таблица 1

## Отдельные показатели ПИИ и международного производства, 2014 и отдельные года

Показатель	Стоимостный объём в текущих ценах (млрд. долл.)				
	1990	2005-2007	2012	2013	2014
Приток ПИИ	205	1 397	1 403	1 467	1 228
Вывоз ПИИ	244	1 423	1 284	1 306	1 354
Объём ввезённых ПИИ	2 198	13 894	22 073	26 035	26 039
Объём вывезённых ПИИ	2 254	14 883	22 527	25 975	25 875
Доход от ввезённых ПИИ	82	1 024	1 467	1 517	1 575
Показатель доходности ввезённых ПИИ	4.4	7.6	7.0	6.1	6.4
Доход от вывезённых ПИИ	128	1 105	1 445	1 453	1 486
Показатель доходности вывезённых ПИИ	5.9	7.6	6.6	5.8	5.9
Трансграничные слияния и поглощения	98	729	328	313	399
Объём продаж зарубежных филиалов	4 723	21 469	31 687	33 775	36 356
Добавленная стоимость (производство) зарубежных филиалов	881	4 878	7 105	7 562	7 882
Совокупные активы зарубежных филиалов	3 893	42 179	88 536	95 230	102 040
Экспорт зарубежных филиалов	1 444	4 976	7 469	7 688	7 803
Занятость в зарубежных филиалах (тыс. чел.)	20 625	53 306	69 359	71 297	75 075
ВВП	22 327	51 799	73 457	75 453	77 283
Валовое накопление основного	5 592	12 219	17 650	18 279	18 784



Показатель	Стоимостный объём в текущих ценах (млрд. долл.)				
	1990	2005-2007	2012	2013	2014
капитала					
Поступления в виде роялти и лицензионных платежей	31	172	277	298	310
Экспорт товаров и нефакторных услуг	4 332	14 927	22 407	23 063	23 409

Из этой таблицы можно увидеть, что на рубеже XXI века (период с 1990 по 2014 год) основной тенденцией транснациональных корпораций является расширение зарубежного присутствия. За данный промежуток времени темп прироста притоков и оттоков прямых иностранных инвестиций составил 499 и 455% соответственно. Объём трансграничных слияний и поглощений вырос на 307%. Транснациональные корпорации расширяют международное производство и соединяют национальные экономики в единую экономическую систему. Об этом свидетельствуют данные по росту число зарубежных филиалов (их совокупные активы увеличились на 2521%).

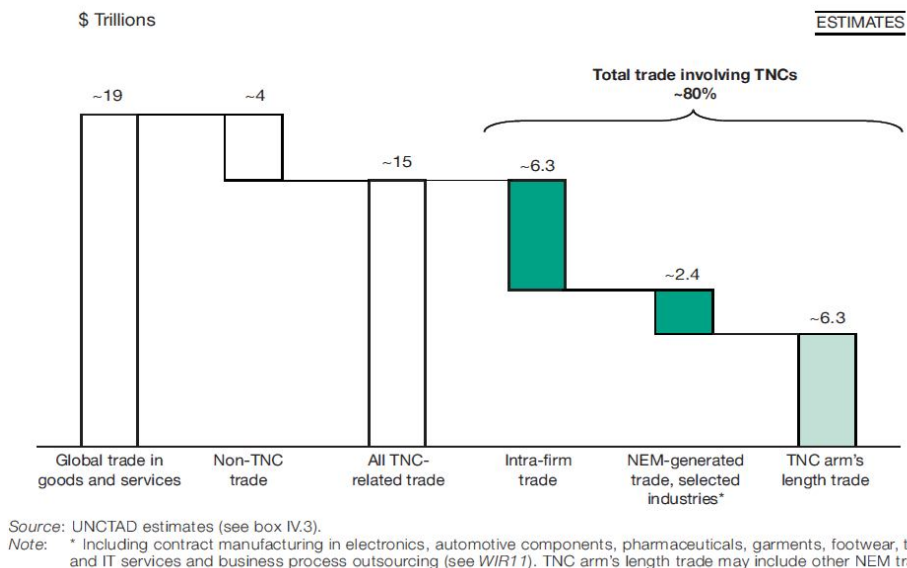
Но как такая значительная интернационализация деятельности транснациональных корпораций влияет на глобализацию, каким образом они соединяют страны в единую глобальную экономику. Если обращаться к данным таблицы 1, то становится ясно, что за рассматриваемый период не только значительно вырос объём продаж зарубежных филиалов ТНК (на 670% за рассматриваемый период), но и значительно возросла добавленная стоимость зарубежных филиалов. За 24 года добавленная стоимость товаров и услуг, произведенных в зарубежных филиалах ТНК, увеличилась на 795%.

Это свидетельствует о том, что транснациональные корпорации, интернационализируя свою деятельность, перенося производства в другие страны, занимаются не только первичной переработкой и вывозом активов, но и переносят сложные многоступенчатые производства, которые в свою очередь положительно влияют на занятость и общее благополучие стран, в которые эти производства переносятся.

Увеличение добавленной стоимости напрямую влечет за собой увеличение заработных плат, что свою очередь ведет к повышению общего уровня благосостояния и развития национальной экономики.

Также столь значительное увеличение добавленной стоимости свидетельствует об общей повсеместной включенности всё большего числа стран в глобальную цепь создания стоимости (Global Value Chains, GVC). Под данной концепцией понимают процесс увеличения доли страны в процессе международного производства, переработки. То есть увеличение добавленной стоимости от производства в каждой конкретной стране. Тенденция всё большей вовлеченности стран присутствия ТНК в GVC говорит о растущем, усложняющемся характере международных экономических отношений.

Таким образом, транснациональные корпорации способствуют формированию международной системы производства, глобальной сети формирования стоимости. Кроме этого, международное производство транснациональных корпораций не ограничивается производством и переработкой продукции, осуществляемой в филиалах.



**Рис. 1** Чистая мировая торговля по типу участия ТНК, 2010 год

На рисунке 1 изображен график вовлечения транснациональных корпораций в мировую торговлю [2, с. 135]. На этом графике можно выделить определенную тенденцию, а именно: 80% всей мировой торговли осуществляется транснациональными корпорациями.

Из 15 триллионов долларов, составляющих общий объем глобальной торговли ТНК, лишь 6,3 триллиона являются торговлей между филиалами и материнской компанией ТНК. Торговля, базирующаяся на неимущественных отношениях ТНК, составляет 2,4 триллиона долларов или 16% всей глобальной торговли транснациональных корпораций.

Данный факт является чрезвычайно важным для понимания степени влияния транснациональных корпораций на развитие глобализации. В классическом представлении ТНК охватывают глобальную экономику имущественными отношениями посредством владения филиалами, что является объективной составляющей глобализации. Однако в последнее время всё более растет доля так называемых неимущественных моделей международного производства и развития (Non-equity modes of international production and development, NEM). В них включаются:

- производство по контракту;
- производство по лицензии;
- франчайзинг;
- концессии и др.

Несмотря на то, что подобные отношения не рассматриваются с позиций притоков или оттоков ПИИ, не представляется возможным их включение в данные о приросте добавленной стоимости зарубежных филиалов, данный способ производства является одним из основных факторов увеличения добавленной стоимости и большей включенности страны в GVC.

В данном случае зарубежная ТНК не инвестирует напрямую, а, как в случае, производства по контракту (contract manufacturing), заказывает какую-либо продукцию у компании, находящейся в другой стране. Так в страну не приходят ПИИ, но она включается в глобальную цепочку стоимости, происходит обмен новыми технологиями производства, повышается экономическая вовлеченность страны в производство. Например, американская компания Apple имеет значительное число поставщиков в Азии, большинство из которых не

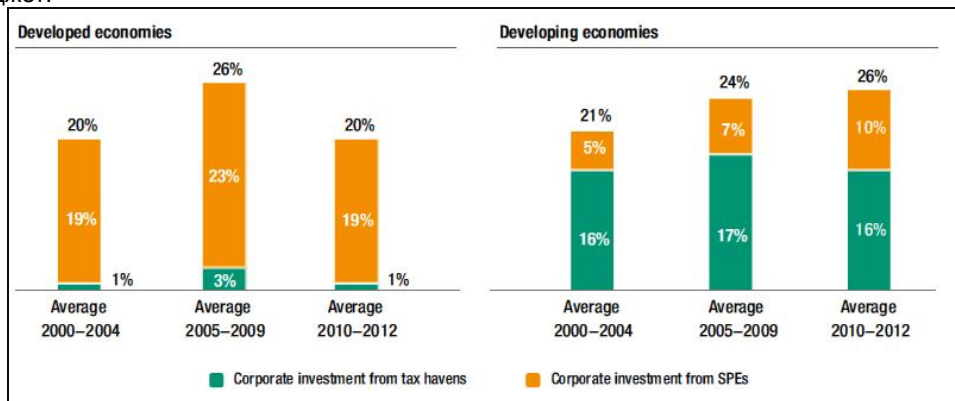
связаны с ней имущественными отношениями.

Так транснациональные корпорации связывают мир в единую глобальную экономику не только посредством расширения своей филиальной сети, но и через неимущественные отношения.

На основании всего вышесказанного становится ясно, что транснациональные корпорации оказывают значительный положительный эффект на развитие стран и включению их глобальную экономику. Однако в настоящее время наблюдается ряд глобальных проблем, которые вызваны исключительно деятельностью ТНК на глобальной арене. Были выделены очевидные недостатки их деятельности, в частности, деятельности по формированию и ухудшению глобальных проблем: проблемы изменения климата, проблемы, связанные с неравномерным распределением прибыли от международного производства, наконец, проблемы, связанные с недостаточной управляемостью сетями транснациональных корпораций.

И, действительно, можно с уверенностью сказать, что именно международная экспансия транснациональных корпораций негативно влияет на глобализацию. Среди перечисленных до этого глобальных проблем особого внимания и дальнейшего практического рассмотрения заслуживает кризис управления. Одной из наиболее опасных черт глобальной экономики является её медленная и достаточно сложная управляемость.

Unctad в своём последнем докладе о мировых инвестициях обозначил вполне очевидную и опасную тенденцию ухода ТНК от налогов. Это явление проявляется в инвестировании ТНК через, так называемые, special purpose entities (SPE) – компании, созданные исключительно для какой-либо одной цели, обычно создаваемые для сокрытия финансовой и имущественной информации; а также инвестировании через налоговые гавани. То есть страны, принимающие инвестиции, страдают от практики уклонения от налогов транснациональными корпорациями. Эти страны, получают определенное экономическое развитие за счет иностранных инвестиций, но также недополучают налоги в бюджет.



**Рис. 2** Подверженность развитых и развивающихся стран инвестициям из налоговых гаваней и SPE, 2000-2012 гг.

На рисунке 2 [1, с. 199] представлены данные о том, как менялись доли инвестиций ТНК из налоговых гаваней и SPE со временем. Из этого графика можно сделать следующий вывод: в то время пока подверженность развитых стран инвестициям с целью ухода от налогов, начиная с 2000 года, остается примерно на том же уровне, развивающиеся страны становятся всё более и более подвержены инвестициям с целью ухода от налогов. Эта тенденция также свидетельствует о том факте, что в большинстве случаев именно развивающиеся страны испытывают негативное влияние от деятельности ТНК.

При этом данная проблема является критической для развивающихся стран, так как они недополучают корпоративные налоги от ТНК, необходимые для успешной

государственной социальной и экономической политики. Также ситуация осложняется тем, что в большинстве случаев именно благоприятные налоговые режимы и послужили причиной экспансии ТНК в эти страны, и ужесточение налогового регулирования может послужить причиной оттока инвестиций из этих стран.

Такая же ситуация обстоит и с экологическим регулированием – выход ТНК на развивающиеся рынки часто происходит с целью сброса устаревших природоопасных технологий, которые в силу экологического законодательства не могут быть использованы больше в странах своего происхождения.

Вышеперечисленные проблемы связаны с недостатком регулирования деятельности транснациональных корпораций на международном уровне. Инвестиционные режимы на международном уровне с определенной долей вероятности можно назвать наиболее слабо урегулированной сферой мировой экономики. Они не являются согласованными на глобальном уровне, не учитывают существенные различия между экономиками разных стран, позволяя ТНК использовать практику инвестировать через SPE и налоговые гавани. Также существующие инвестиционные соглашения между странами не принимают во внимание цели устойчивого развития и экологические законодательства. Инвестиционные соглашения также не являются согласованными с налоговыми режимами разных стран.

Поэтому основным условием безопасного и устойчивого развития мировой экономики должно стать создание международного инвестиционного соглашения, которое бы учитывало вышеперечисленные проблемы и создавало необходимые условия для успешного развития развивающихся стран.

Таким образом, транснациональные корпорации соединяют своей филиальной сетью всё большее число стран в единую глобальную экономику. Это соединение носит всё более сложный и многообразный характер: филиалы в других странах теперь создают большую добавленную стоимость, чем до этого. То есть национальные экономики становятся более вовлеченными в глобальную цепочку формирования стоимости. При этом отношения между транснациональными корпорациями в странах своего базирования и фирмами, функционирующими в своих национальных экономиках, основываются не только на имущественных отношениях, но и на контрактных, франшизных и других неимущественных отношениях. Одновременно с положительной стороной вовлечения новых стран в глобальную экономику, присутствуют и негативные стороны влияния ТНК на глобализацию. К негативным направлениям влияния транснациональных корпораций на развитие глобализации относят формирование транснациональными корпорациями глобальных проблем и практика эксплуатации налоговых режимов развивающихся стран.

Для корректировки этого негативного влияния предполагается разработка и принятие так называемых международных инвестиционных соглашений, которые бы учитывали все неразрешенные проблемы в области инвестирования и защищали как права инвесторов, так и права реципиентов данных инвестиций.

#### Литература

- [1] UNCTAD. World Investment Report 2015 Reforming International Investment Governance // Официальный сайт Конференции ООН по торговле и развитию. URL: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2015\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2015_en.pdf) (дата обращения: 06.12.2015)
- [2] UNCTAD. World Investment Report 2013 Global Value Chains: Investment and Trade for Development // Официальный сайт Конференции ООН по торговле и развитию. URL: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2013\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2013_en.pdf) (дата обращения: 09.11.2015)

## MANAGING THE FORMATION PROCESS OF MODERN UNIVERSITY GRADUATES' COMPETITIVENESS

Selivonenko O.G.®

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Russia

### Abstract

The article presents the results of the monitoring studies of 2013-2015s on the demand of modern university graduates specializing in the subject «human resources management». Based on theoretical and empirical analysis are the activities proposed which allow to increase the competitiveness of HR-specialists in the labour market.

**Key words:** competitiveness, labour market, competence approach, graduates, formation of competitiveness

### Аннотация

В статье приводятся результаты мониторинговых исследований 2013-2015 гг. по востребованности выпускников современного вуза по специальности «Управление персоналом». На основе теоретического и эмпирического анализа предложены мероприятия, позволяющие повысить конкурентоспособность специалистов по управлению персоналом на рынке труда.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, рынок труда, компетентностный подход, выпускники вуза, формирование конкурентоспособности

В современных условиях социально-экономических трансформаций выпускники российских вузов зачастую оказываются невостребованными на рынке труда. Данное обстоятельство обусловлено, с одной стороны, некоторой обособленностью высшего образования от реальных запросов рынка труда, а с другой стороны, отсутствием функционировавших прежде механизмов распределения выпускников вузов по организациям [1].

Эту тенденцию подтверждают и данные статистики. Из 1,5 млн. выпускников вузов востребована отечественным рынком труда только треть. В частности, выпускникам по специальности «Управление персоналом», только что окончившим вуз и преимущественно не имеющих опыта работы, достаточно сложно выдержать конкуренцию и претендовать на качественные рабочие места. Превышение предложения рабочей силы на рынке труда сформировано, в основном, за счет специалистов по управлению персоналом со стажем.

Востребованность в квалифицированных специалистах по управлению персоналом, по оценкам экспертов, в настоящее время в российской практике управления значительна.

Невысокий показатель спроса среди работодателей на выпускников, как в целом, так и по специальности «Управление персоналом», обусловлен не только последствиями экономического кризиса и общим состоянием рынка труда, но и некоторым несоответствием качества вузовского образования требованиям рынка труда. Немаловажную роль играют и качественные характеристики самих выпускников, которых характеризует высокий уровень теоретической подготовки, возможность повышения квалификации и переподготовки,

большой запас энергии, мобильность, быстрое приспособление к новым условиям, большой период предстоящей трудовой деятельности и т.д. Вместе с тем уровень практической подготовки является недостаточным.

Как показывают результаты проведенного исследования, 47% работодателей вынуждены отказывать в трудоустройстве согласно профилю полученной специальности каждому второму выпускнику вуза по специальности «Управление персоналом»[2].

Причины отказа в трудоустройстве, свойственны и для выпускников других специальностей. Среди них - неумение адекватно оценить личный профессиональный потенциал, оторванность знаний и навыков от условий современного производства, отсутствие опыта работы по специальности.

Современные рыночные условия выдвигают перед личностью, стремящейся к успешной самореализации, ряд требований. Для того, чтобы получить хорошо оплачиваемое рабочее место, потом его за собой сохранить и продвинуться выше по служебной лестнице, наконец, для того чтобы в целом достичь успеха в любой профессиональной деятельности, необходимо быть в чем-то лучше других, т.е. быть конкурентоспособным.

Сложившейся ситуацией может управлять система высшего образования, если она будет способствовать формированию в выпускнике вуза конкурентоспособного, оптимистично настроенного, способного к конструктивному действию специалиста. В связи с этим проблема формирования конкурентоспособности будущих специалистов обозначена Правительством РФ как одна из актуальных проблем, стоящих перед высшей школой. Повышение конкурентоспособности российского образования станет критерием его высокого качества, а также обеспечит позиционирование России как одного из лидеров в области экспорта образовательных услуг.

В «Концепции модернизации российского образования» основная цель высшего образования определена следующим образом: «Подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования»[3].

Проблемы конкурентоспособности выпускников вуза на рынке труда являются объектом исследования в работах разных авторов: Авраамовой Е.М., Александровой О.А., Лоншаковой Н.А., Новачук А.В., Нуриев А.Н., Полдиной М.Л., Разумовой Т.О., Резника С.Д., Скоробогатовой М., Чернилевского Д.В., Черняка Т.В., Чистякова А.В., Шаповалова В.Ц., Шукпиной Е., и др.

На основе анализа сложившихся подходов рассмотрим следующее определение конкурентоспособности выпускников вузов.

Конкурентоспособность выпускников вузов - это степень полезности качественных характеристик выпускников вузов на рынке труда для потенциального работодателя, определяющая возможность получить качественные рабочие места и выдерживать конкуренцию по сравнению с другими субъектами - в широком смысле.

Конкурентоспособность выпускников вузов - это целостное понятие, представляющее собой неразрывное единство мотивационных, квалификационных, личностных и деловых составляющих его элементов, выражающее внутреннюю готовность выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций в какой-либо конкретной сфере деятельности, отвечающих требованиям работодателя - в узком смысле [1].

Таким образом, рассмотрев сложившиеся подходы к трактовке конкурентоспособности выпускников вузов, и определив смысловую нагрузку этого понятия, правомерно говорить о выпускнике, как о потенциальном работнике.

Конкурентоспособность выпускника вуза в первую очередь определяется требованиями рынка, то есть требованиями работодателей.

Проводя мониторинг рынка труда, вузы могут адаптировать свою деятельность к его

запросам, а, следовательно, качественно готовить выпускников вуза к последующей трудовой деятельности и обеспечивать тем самым конкурентоспособность на этом рынке.

В свою очередь, мониторинг требований работодателей позволит вузу управлять процессом формирования конкурентоспособного выпускника, поскольку появится возможность планировать, организовывать и контролировать этот процесс, имея на руках абсолютно достоверные данные о том, какими компетенциями должен обладать молодой специалист. Кроме того, это будет являться стимулирующим фактором для самого студента, который будет видеть цель в виде того, что ему нужно знать и уметь, чтобы успешно трудоустроиться и возможности, которые ему предоставляет вуз, чтобы эти знания и умения приобрести.

Для успешного управления процессом формирования конкурентоспособности необходимо ввести единую систему оценки выпускников (по специальностям или направлениям подготовки). Пока такая система не создана, качество получаемого образования по-прежнему оценивается на основе субъективных факторов: бренд вуза, известность преподавателей и т.д. Введение новой системы оценки (которая, безусловно, должна разрабатываться с участием представителей профессиональных ассоциаций) позволит работодателям соответствующим образом реагировать на диплом приходящих к нему выпускников (определять уровень заработной платы, выстраивать программы корпоративного обучения и т.д.), а абитуриентам – планировать свою образовательную программу и профессиональную карьеру [2].

Также, необходимо изменить содержание самого обучения: отказаться от устаревшей модели передачи фактов и знаний и развивать компетентностный подход – формирование профессиональной квалификации [5].

Работодателям, в свою очередь, следует осуществить реформу рабочих мест: модернизировать предприятия и внедрить новые технологии управления, при дефиците трудовых ресурсов (в условиях демографического кризиса и жесткой миграционной политики) предприятия неизбежно будут конкурировать на рынке труда. В выигрыше окажутся те, кто предложит лучшие условия труда, возможности для профессионального роста [2].

Вместе с тем отечественная система образования стремительно модернизируется. Происходят процессы совершенствования ее организации и структуры, уточнения содержания учебных планов и программ, улучшения образовательных методик. Так, содержание учебно-методического комплекса должно быть направлено на достижение следующих целей:

- освоение систематизированных знаний и формирование целостного представления о технологии профессиональной деятельности и карьеры;
- формирование у студентов самостоятельности, инициативности, способности к успешному самоопределению в обществе на основе сформированных компонентов технологической культуры;
- обеспечение равных возможностей обучающихся для их последующего профессионального образования и профессиональной деятельности с учетом реальных потребностей регионального рынка труда.

Реализация данных целей предполагается посредством решения следующих задач:

- освоения знаний о научной организации производства и труда, путях построения профессиональной карьеры;
- овладения умениями сопоставления профессиональных планов с состоянием здоровья, образовательным потенциалом, личностными особенностями;
- воспитания ответственного отношения к труду и результатам труда;
- подготовку к самостоятельной деятельности на рынке труда, готовности к продолжению обучения в системе профессионального непрерывного образования;
- включение в программы дисциплин новейших достижений науки и развития производственной сферы [4].

Таким образом, учитывая требования работодателей к выпускникам вузов по

специальности «Управление персоналом», а также приоритетные компетенции, которыми они должны овладеть, современная система высшего образования призвана качественно готовить выпускников вуза к последующей трудовой деятельности и обеспечивать тем самым конкурентоспособность на этом рынке.

#### Литература

- [1] Одегов Ю.Г. Организация службы управления персоналом: современный подход: Учеб.- практ. пос. М.: Альфа-Пресс, 2009.- С.121.
- [2] Дмитриева Юлия Александровна. Повышение уровня конкурентоспособности выпускников вузов по специальности "управление персоналом" на рынке труда : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Дмитриева Юлия Александровна; [Место защиты: Гос. ун-т упр.]- Москва, 2010.- 175 с.: ил. РГБ ОД, 61 10-8/2428
- [3] «Концепция модернизации российского образования» Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. N 1662-р //«Мой профсоюз», №25 от 17 июня 2008.
- [4] Управление персоналом : конкурентоспособность выпускников вузов на рынке труда : монография: Монография / А.Я. Кибанов, Ю.А. Дмитриева. – Издательство: НИЦ ИНФРА-М. - 2014. – С.189-201.
- [5] Компетентный подход: пути реализации: монография /Г.П. Гагаринская, В.П. Гарикин и др. Самара: Изд-во «Универс групп», 2008. – 258с.

## SOME REMARKS ON PRIME FACTOR'S PRICE FLUCTUATIONS

Suleymanov F.R., Suleymanov J.R.®

Vilnius Gediminas Technical University

Lithuania

#### Abstract

It's known that sharp fluctuations in the prime factor's price are caused by certain problems in the country's economy. In order to minimize a sharp increase of the budget the authors introduce statistical probability for prime factor's prices. The authors consider that while drawing up the budget this probability can play a major role of baseline

**Key words:** gross domestic product, budget, prime factor of economy, price fluctuations, probability.

#### Аннотация

Известно, что резкие колебания цены основного фактора вызывают определенные проблемы в экономике страны. Чтобы минимизировать резкий скачок бюджета авторы ввели статистическую вероятность для цен основного фактора. Авторы считают, что при составлении бюджета данная вероятность может сыграть роль базового показателя.

**Ключевые слова.** ВВП, бюджет, основной фактор экономики, колебание цен, вероятность.

Формально рассмотрим некоторое государство А. Пусть

$$Z = \{ z_1, z_2, \dots, z_n \}$$

факторы экономики. Через  $z_k$  обозначим основной фактор экономики. Положим, что  $z_k$  составляет  $p\%$  от ВВП страны. Допустим, основной фактор  $z_k$  в бюджете страны был зафиксирован по цене  $t_k$ . Далее, предположим страна А имеет  $m$  - количество покупателей



для основного фактора  $z_k$ . Допустим, что среди них  $n$ -количество постоянных покупателей. Обозначим эти страны как

$$A_1, A_2, \dots, A_n$$

Будем считать, что в бюджете этих стран расходы на фактор  $z_k$  зафиксированы по цене  $t_k$ . А теперь определим статистическую вероятность цены основного фактора  $z_k$ . Пусть цена основного фактора  $z_k$  за прошлый год в мировом рынке была

$$t_1, t_2, \dots, t_{365}$$

Выделим из этих цен, последовательность

$$t_1, t_2, \dots, t_n \quad \text{где } t_i \neq t_j$$

Ясно, что в данной последовательности, не будет одинаковых значений.

Будем считать, что цена основного фактора, которая зафиксирована в бюджете как  $t_k$ , находится среди этих значений.

$$t_k \in \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$$

Пусть  $a_1, a_2, \dots, a_n$  - количество дней, в которых повторились цены основного фактора  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . Имеем следующие явные утверждения

$$\sum a_n = 365, \quad t_k - \varepsilon \leq t_i \leq t_k + \delta, \quad \varepsilon > 0, \quad \delta > 0$$

Обозначим через  $S$  сумму цен основного фактора  $z_k$  за весь год

$$S = t_1 + t_2 + \dots + t_{365} = \sum_{i=1}^{365} t_n = \sum a_n \cdot t_n$$

Пусть  $x$  случайная величина, которая принимает значения

$$t_1, t_2, \dots, t_n.$$

Определим вероятность случайной величины  $x = t_n$  в виде

$$P(x=t_n) = a_n \cdot t_n / S$$

Тогда статистическая вероятность для цены  $t_k$  основного фактора, которая зафиксирована в бюджете будет

$$P(x=t_k) = a_k \cdot t_k / S$$

Очевидны следующие утверждения

$$\begin{aligned} 1. x < t_k & \quad P(x < t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S \quad t_n < t_k \\ 2. x > t_k & \quad P(x > t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S \quad t_n > t_k \\ 3. x \neq t_k & \quad P(x \neq t_k) = 1 - a_k \cdot t_k / S \end{aligned}$$

Последнюю величину назовем «риск основного фактора» для стран экспортера и импортера фактора  $z_k$ .

Пусть  $x$  - объем экспорта фактора  $z_k$ . Будем предполагать, что  $x$  постоянная величина. Пусть  $y$  - объем экспорта фактора  $z_k$  для постоянных покупателей. Предположим, что ожидаемое колебание цены  $t_k$  основного фактора прогнозируется в отрезке  $t \in [t_k - \varepsilon, t_k + \delta]$

Тогда возможный доход для страны А от основного фактора будет

$$x \cdot (t_k - \varepsilon) \leq x \cdot t_k \leq x \cdot (t_k + \delta)$$

Пусть  $y_i$  объем импорта основного фактора  $z_k$  для стран  $A_i$ , которые являются основными покупателями. Тогда возможные расходы этих стран будет

$$y_i \cdot (t_k - \varepsilon) \leq y_i \cdot t_k \leq y_i \cdot (t_k + \delta)$$

Теперь рассмотрим страну А. Величина

$$x \cdot (t_k + \delta) - x \cdot t_k = x \cdot \delta$$

дает «профицит бюджета» с вероятностью

$$P(x > t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S$$

Величина  $x \cdot t_k - x \cdot (t_k - \varepsilon) = x \cdot \varepsilon$  дает «дефицит бюджета» с вероятностью

$$P(x < t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S$$

Одновременно рассмотрим страны  $A_i$ . Величина

$$y_i \cdot (t_k + \delta) - y_i \cdot t_k = y_i \cdot \delta$$

дает «дефицит бюджета» с вероятностью

$$P(x > t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S$$

Величина  $y_i \cdot t_k - y_i \cdot (t_k - \varepsilon) = y_i \cdot \varepsilon$  дает «профицит бюджета» с вероятностью

$$P(x < t_k) = \sum a_n \cdot t_n / S$$

Теперь разобьем факторы экономики страны А

$$Z = \{ z_1, z_2, \dots, z_n \}$$

на два множества  $Z = Z_1 \cup Z_2$ . В множество  $Z_1$  включим все факторы которые зависят от колебания цены основного фактора. То же самое рассмотрим для стран  $A_i$ . Пусть

$$W_i = \{ w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{in} \}$$

есть факторы экономики этих стран. Разобьем их на два множества  $W_i = W_1^i \cup W_2^i$ . В множество  $W_1^i$  включим все факторы, которые зависят от колебания цены основного фактора. Значит, любые колебания бюджетной цены  $t_k$  влияют и на множество  $Z_1$  и на множество  $W_1^i$  с вероятностью

$$P = 1 - a_k \cdot t_k / S$$

в виде бума или рецессии.

Таким образом, странам экспортерам и импортерам основного фактора необходимо застраховать бюджет от резкого колебания. И, по мнению авторов, вводимая вероятность и для экспортера и для импортера является хорошим ориентиром при составлении бюджета для основного фактора.

#### Литература

[1] Economics. Campbell R. McConnell., Stanley. L. Brue

## THE PUBLIC CHAMBER OF THE CHECHEN REPUBLIC IN THE CIVIL SOCIETY AND THE STATE INTERACTION SYSTEM

Yusupova A.Sh.<sup>1</sup>, Askhabova Z.R.<sup>2</sup>, Dudaev R.R.<sup>3</sup>, Chagaeva M.R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor of the Department «Regional Economics»

<sup>2,3</sup> Post-Graduate Student, Teaching Assistant

<sup>4</sup> Student

Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov

Russia

#### Abstract

This article explores the Public Chamber, namely, its mission, goals and objectives. The problems of civil society are considered in detail, which are solving by the Public Chamber. The main purpose of the creation of the Chechen Republic's Public Chamber is the ensuring the coordination of socially significant interests of the citizens, nongovernmental organizations, self-governing authorities and associations of non-commercial organizations for solving the most important issues of the economic and social development in the protection of the rights and freedoms of the citizens of the Chechen Republic. The Public Chamber of the Chechen Republic is an independent standing public body for the development of civil society institutions, public control and interaction of the citizens with the bodies of state power of the Chechen Republic and self-governing authorities. The Public Chamber of the Chechen Republic is designed to further solving the most important problems of our society, and we are sure that the Chamber will contribute to the development of civil-law relations.

**Key words:** civil society, Public Chamber, self-governing authorities, state, democracy.

#### Аннотация

В данной статье исследуется Общественная палата, а именно ее миссия, цели и задачи. Подробно рассмотрены проблемы Гражданского общества, решаемые Общественной палатой. Основной целью создания Общественной палаты ЧР является обеспечение согласования общественно значимых интересов граждан, общественных объединений, органов местного самоуправления и объединений некоммерческих организаций, для решения наиболее важных вопросов экономического и социального развития в защиту прав и свобод граждан Чеченской Республики. Общественная палата Чеченской Республики является постоянно действующим независимым общественным органом по развитию институтов гражданского общества, общественного контроля и взаимодействия граждан с органами государственной власти Чеченской Республики и органами местного самоуправления. Общественная палата Чеченской Республики призвана способствовать решению наиболее важных проблем нашего общества, и мы уверены, что Палата внесет свой вклад в развитие гражданских правовых отношений.

**Ключевые слова:** гражданское общество, Общественная палата, органы местного самоуправления, государство, демократия.

Гражданское общество - не государственно-политическая сфера, а свободное демократическое, правовое, саморазвивающееся общество, где нет места режиму личной власти, волюнтаристским методам правления, классовой ненависти, насилию над людьми, где уважаются закон и мораль, принципы честности и справедливости. И главным действующим лицом здесь является личность, гражданин, как носитель определенных потребностей и интересов.<sup>1</sup>

Принципы и идеи, лежащие в основе любого гражданского общества, независимо от специфики той или иной страны:

- признание и защита естественных прав человека и гражданина
- формы собственности, рыночные отношения
- законность и характер демократической власти
- равенство перед законом и судом и юридическая защищенность индивида
- невмешательство государства в частную жизнь.
- свобода мнений, слова и печати, независимость СМИ;

Необходимо взаимодействие гражданского общества и государства. Роль государства заключается в первую очередь в том, чтобы охранять правопорядок, бороться с преступностью, создавать необходимые условия для деятельности индивидуальных и коллективных собственников, реализации ими своих прав и свобод.

С одной стороны, гражданское общество представляет собой относительно автономную сферу самостоятельности свободных граждан, независимую от непосредственного воздействия на нее со стороны государства. Но, с другой стороны, гражданское общество нуждается в поддержке со стороны государства. Однако любая попытка государства выйти за пределы своих правомерных функций и непосредственно вмешаться в повседневную жизнь людей, неминуемо приведет к деформации, а возможно, и разрушению гражданского общества.

Появившийся в нашей стране сравнительно недавно новый институт Общественных палат призван усилить связь гражданского общества с органами государственной власти через представительные учреждения. Однако, российские структуры Общественных палат не единственные примеры «диалогового окна» между обществом и властью в мире. Аналоги таких институтов существуют более чем в 70 странах мира. Их объединяет единая миссия - это непосредственное выстраивание моста между гражданским обществом и представителями власти.<sup>2</sup>

Наличие таких органов для некоторых стран может являться гарантом демократии, основой для создания настоящего гражданского общества, а также стабилизатором в критических ситуациях, который будет выравнивать отношения между общественными структурами и государственной властью.<sup>3</sup>

Деятельность Общественной палаты ЧР регламентируется Законом «Об Общественной палате ЧР» от 19 мая 2009 года № 35-РЗ. Данный закон претерпел несколько редакций от 17.12.2009 № 74-РЗ, от 14.02.2011 № 1-РЗ; от 11.05.2012 № 7-РЗ.

Общественная палата Чеченской Республики формируется на основе добровольного участия в ее деятельности граждан, проживающих на территории Чеченской Республики, общественных объединений и объединений некоммерческих организаций.<sup>4</sup>

Основной целью создания Общественной палаты ЧР является обеспечение согласования общественно значимых интересов граждан, общественных объединений, органов местного самоуправления и объединений некоммерческих организаций, для решения наиболее важных вопросов экономического и социального развития в защиту прав и свобод граждан Чеченской Республики.

Общественная палата Чеченской Республики является постоянно действующим независимым общественным органом по развитию институтов гражданского общества, общественного контроля и взаимодействия граждан с органами государственной власти Чеченской Республики и органами местного самоуправления.

Особенностью Общественной палаты Чеченской Республики является то, что она не является юридическим лицом и не подлежит государственной регистрации. Обеспечение деятельности Общественной палаты ЧР осуществляет аппарат Общественной палаты, который является юридическим лицом, создаваемым в форме государственного бюджетного учреждения Чеченской Республики в установленном законом порядке.

Если говорить о проделанной работе Общественной палате Чеченской Республики, то работы много. Общественная палата регулярно проводит мониторинг состояния дел в разных сферах жизнедеятельности общества. Посредством этого вида общественного исследования изучены вопросы: состояние продовольственного рынка республики; состояние социальной защиты населения республики; состояние памятников архитектуры и культуры; состояние дел в сфере оказания и оплаты услуг ЖКХ, практика проведения ЕГЭ, развития некоммерческих организаций и их участия в конкурсах на президентские гранты и т.д.

Палата широко практикует выездные мероприятия в рамках Дней Общественной палаты по месту работы и жительства граждан. Такая форма работы избрана советом Палаты как наиболее действенная. Практика работы Палаты показывает, что Дни Общественной палаты на местах стали эффективной формой диалога. Приоритетными вопросами являются: профилактики терроризма, наркомании, нарушении правил дорожного движения, укрепления духовно-нравственных ценностей.

На заседании Совета Общественной Палаты ежегодно рассматривались итоги ЕГЭ в Чеченской Республике. Советом были выработаны рекомендации о необходимости повышения эффективности общественного наблюдения, предоставления учащимся выпускных классов возможности пересдачи экзаменов, рассмотрения предложения о разделении ЕГЭ на два уровня: базовый и профильный. Рекомендации доведены до сведения профильного министерства и других заинтересованных сторон.

Мероприятия и активность в них молодежи Чеченской Республики, свидетельствует о необходимости дальнейшего усовершенствования и большего внимания к проблемам молодых ученых и активного стимулирования научной деятельности сообщества молодых ученых республики.

Повышению эффективности деятельности Общественной Палаты Чеченской Республики препятствует слабая информированность населения о миссии ОП, ее целях и возможностях. Активность населения позволило бы Палате активизировать свою деятельность по решению проблем Гражданского общества, а оно получило бы положительный эффект от ее деятельности.

Считаем, что для развития Общественной палаты ЧР, необходимы совместные усилия общества и государства, так как, одними только властными рычагами и силовыми методами проблемы гражданского общества решить невозможно.

Общественная палата Чеченской Республики призвана способствовать решению

наиболее важных проблем нашего общества, и мы уверены, что Палата внесет свой вклад в развитие гражданских правовых отношений.

#### Примечания

- <sup>1</sup> Бойков И. Гражданское общество в России: от реальности к социальной утопии // Всероссийская общественно-политическая интернет-газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.analytics/526.html>, дата посещения 03.03.2011г.;
- <sup>2</sup> Российская газета/ Заседание Правительства РФ/13 сентябрь 2004г./ Президент Российской Федерации В.В. Путина
- <sup>3</sup> Сайт Общественной палаты Российской Федерации <https://www.oprf.ru/482/>
- <sup>4</sup> Закон «Об Общественной палате ЧР» от 19 мая 2009 года № 35-РЗ,

#### Литература

- [1] Закон «Об Общественной палате ЧР» от 19 мая 2009 года № 35-РЗ, Общественная Палата: её роль и место в Российской политике// Формула Права
- [2] Бойков И. Гражданское общество в России: от реальности к социальной утопии // Всероссийская общественно-политическая интернет-газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.analytics/526.html>, дата посещения 03.03.2011г.
- [3] Гнусарева Ю. Общественная палата России в системе гражданского общества. Власть. - 2009. - № 10. с. 28-31
- [4] Сайт Общественной палаты Российской Федерации <https://www.oprf.ru/482/>
- [5] Сайт Общественной палаты Чеченской Республики /<http://www.opchr.ru/>

## IMPROVEMENT ORGANIZATION OF WEARING APPAREL PRODUCTION BASING ON THE EFFICIENT USE OF RESOURCES

Zeynalova M.S.<sup>1</sup>, Mammadov F.A.<sup>2</sup>©

<sup>1</sup> Lecturer

<sup>2</sup> Professor

<sup>1</sup> Azerbaijan State University of Economics

<sup>2</sup> Azerbaijan Technological University

Azerbaijan

#### Abstract

The article devoted to research of the way of improvement organization of wearing apparel production basing on the efficient use resources for textile industry. Author examines resource conservation, as an important tool to improve production efficiency and increase profits. The article also examines the issues of development and introduction of complex system of analysis methods for product quality control. Finally, the necessity of a scientific approach to the study of improving of the light industry organization production on the basis of resource-saving technologies is grounded.

**Key words:** organization of production, apparel industry, quality management, product quality, optimizing quality, resource-saving technologies, resource saving.

Currently the quality issue of consumed light industry become very significant in virtue of tough competition with foreign goods. Quantitative provision of population with such kind of goods sharply increases the consumers' demand for products with higher quality. The issue of increasing

quality of national goods requires rational organization of quality assurance for its solution. The solution of this problem has great significance in wearing-apparel industry providing population of the country with clothing. The quality of clothes not only demonstrates the quality of industry performance, but also identifies the realization of production process, and finally, the efficiency of apparel production.

The efficient management of production quality requires proper and scientifically grounded evaluation procedure and quality control both in production and consumption process. The establishment of efficient provision and quality management system of wearing apparel during preparation process is possible only if it will base on the usage of complex set testing methods and influencing on parameters that determine the quality of clothing.

Further connection of science with production, efficiency of scientific development, speedy involvement the outcomes into production process have primary role in the solution of quality increasing problem. The scientific and technological progress should be directed to the solution of significant development problems of wearing-apparel industry, to acceleration process of transition economic industry to the intensive development.

Enlargement of production capacity and raising quality of goods will be realized due to realization of production structure, technical re-equipping and reconstruction of current of enterprises, procurement with new equipment, involvement of innovative technology [1].

Main trends of apparel industry development set up on the basis of analysis of wearing industry and prognoses of its development, and includes sections as enlargement of line lay-out and raising quality, realization of production and technology of apparel preparation, mechanization and automatization of technological processes, involvement of innovative technology, establishment of labour division and management. This includes: production of clothing in set, creating new and advanced range of production on the basis of modern materials produced based on nanotechnologies, increased aesthetic and technical level of product preparation, establishment of procedures to ensure technological preparation of production to the development of new clothing patterns, including the development of methods of operations for receptions with elemental time-consuming, technical specifications and quality requirements of the operations, the widespread introduction of advanced methods of processing, complete sets of equipment and tooling for the production of clothing processes.

In the sphere of technology and complex mechanization, there is a plan for enlargement small-operational technology which ensures combining technological operations and allows decreasing the complexity of apparel manufacturing, introduction of normative – technical documentation, creating opportunities for the improvement of assembly modes and trim of wearing-apparel on the basis of development accurate admissions, regulating the quality of working procedure and optimal modes of processing.

The scientific centers of the country developed and submitted technical and technological documentation for manufacturing of wearing apparel, which includes usage of technological structures, rational methods of operation procedure and recommendation on the formation of efficient apparel packages.

Works on complex research of materials for clothing based on establishment new evaluation methods of quality and development of criteria for optimal usage of materials in clothing based on objective evaluation of their quality and efficiency, currently are being implemented.

The light industry enterprises of the Republic of Azerbaijan carry out significant works on ensuring full consumer satisfaction by increasing manufacturing of high quality products on the basis of improvement of planning, technological advancement of production and the development of production efficiency.

The development and involvement of complex methods for analysis on the quality management has significant role in these terms. Improving quality according to the terms of experiment is one the main evaluation indicators of enterprise during collection of the outcomes of financial year.

The aim of the work was the development events system ensuring stable manufacturing and systematic improvement of the quality of wearing-apparel. For reaching this aim, the following

main tasks are being implemented:

- Holding analysis of factors, identifying quality of production;
- Development of parametric subsystem for ensuring stable manufacturing and improvement the quality of production;
- Development methods of complex and systematic influence, ensuring quantitative and qualitative manufacturing of products.

Raising quality of production currently is one of the main goals not only in our country, but also in foreign countries. This is being explained by the role of production quality holds in meeting increasing demands of modern man, by the complexity of equipment and as well by the speed of scientific-technological progress that is being reflected in the quality of production.

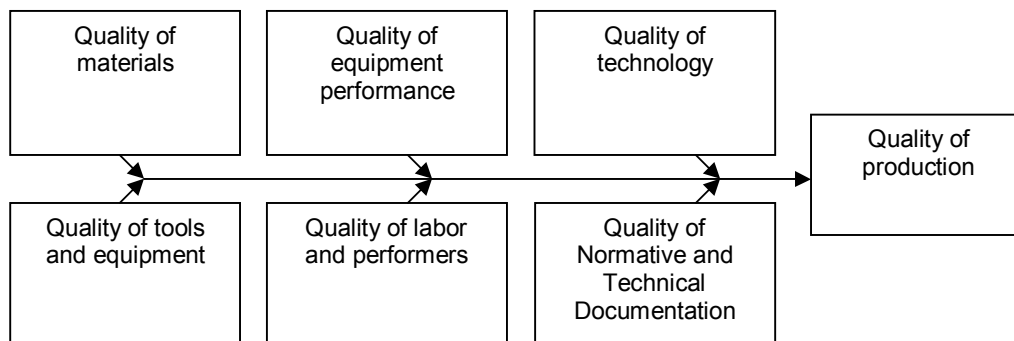
One of the main tasks of quality management of production is the evaluation of production quality. It leads to the urgent requirement for extensive improvement of objective quality evaluation methods. At the same time, the solution of this problem differs with high complexity and can be realized via the main provisions of quality control theory. It should direct the efforts of specialists to the solution of the main and key problems in quality evaluation, namely:

- Justification the selection of quality indicators, reflecting the goal of research, peculiarities of considered process and solutions managed by them;
- Development the method of identification numerical values of selected indicators, selection of data source and determination of requirement for the accuracy of the latter;
- Setting and solution of optimization parametric range problems for substantiating selection of optimal standards and technical requirements;
- Development principles of formulation generalized quality indicators and substantiating terms of use in standardization and quality management problems.

Each product has a range of peculiarities, which should be evaluated according to the special indicators – parameters. The indicator of production quality is the quantitative characteristics of one or several peculiarities of production, formulating its quality, considered in relation to certain conditions of establishment and exploitation or usage of this products.

The existence of indicators system allows evaluating the quality level of production. The quality level is called the relative characteristics of production quality, based on the equation of its quality indicators with relevant basic indicators. Indicators of production quality, accepted as the initial during comparative quality evaluation can be considered as a basic indicators.

The level of production quality, as its quality depends on the range of factors, which are given at following picture.



Accordingly, the quality level of normative and technical documentation of labour performers, source materials, technical equipment as the conditional level of production quality. Each of these levels is being characterized with its own quality indicators having influence on the production quality. From the notion of quality level, it is possible to formulate the definition of quality management.

The management of production quality – is the process implemented during producing and exploitation or consuming of production with the purpose of formulation, provision and supporting

necessary level of quality.

Quality level optimization should be realized according to criteria considering the effect from exploitation (consuming) and expenditures on goods production. Integral indicator of production quality can serve as a criterion and other quality indicators extensively use statistical methods. It is associated with the fact that most indicators are statistical in nature.

#### References

- [1] Основные направления экономического и социального развития Азербайджанской Республики на 2009-2013 гг. Указ Президента Азербайджанской Республики.
- [2] Кулаженко Е.Л. Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности: курс лекций / Е.Л. Кулаженко, Н.В. Ульянова ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – 87 с.
- [3] Ефимычев Ю.И., Трофимов О.В., Ефимычев А.Ю., Шипилов А.Г. Модернизация предприятий промышленности: концепция, стратегии и механизм реализации // Креативная экономика. №11. – М.: Изд-во «Креативная экономика», 2011. С.31-36. <http://www.creativeconomy.ru/articles/14224/>
- [4] Трофимов О.В., Трофимова Т.В. Новая концепция стратегического управления предприятиями в современных условиях. // Креативная экономика. №3. – М.: Изд-во «Креативная экономика», 2010. С.31-36. <http://www.creativeconomy.ru/articles/3102/>



## ===== PHILOSOPHICAL SCIENCES =====

### SOCIALIZATION OF THE PERSONALITY: MECHANISMS OF FORMATION AND DEVELOPMENT

Smirnov T.A.<sup>1</sup>, Majorova E.V.<sup>2©</sup>

<sup>1</sup> Corresponding Member of the International Teacher's Training Academy of Science, Associate Professor, Candidate of Philosophical Sciences

<sup>2</sup> Academician of the International Teacher's Training Academy of Science, Professor, Doctor of Economic Sciences

<sup>1</sup> Head of the Department of Philosophy, History and Foreign Languages

<sup>2</sup> Dean of the Faculty of Power Engineering, Economics and Management

<sup>1,2</sup> Norilsk State Industrial Institute

Russia

#### Abstract

In the present article, the authors consider mechanisms of personality formation and development, due to cultural traditions, norms, symbols, as well as the communication, the interiorization and the social interaction processes. The work is of interest to pedagogues, sociologists, philosophers.

**Key words:** mechanism, culture, personality, values, behaviour pattern, socialization, interiorization, consciousness, norm, structure, dialogue, identification, initiation, body.

#### Аннотация

В настоящей статье авторы рассматривают механизмы формирования и развития личности, обусловленные культурными традициями, нормами, символами, а также процессы коммуникации, интериоризации и социального взаимодействия. Работа представляет интерес для педагогов, социологов, философов.

**Ключевые слова:** механизм, культура, личность, ценности, модель поведения, социализация, интериоризация, сознание, норма, структура, диалог, идентификация, инициация, тело.

Проблема соотношения личности и культуры, зависимости своеобразия личности от особенностей культуры, путей и методов освоения личностью культурного наследия является в настоящее время одной из наиболее сложных в педагогике. В целом в истории гуманитарной науки сложились следующие подходы.

Сторонники этнопсихологического направления видели причину культурной

динамики в психике человека, объясняя особенности культуры особенностями психики человека. Следует отметить, что уже французская социологическая школа в лице Леви-Брюля стремилась объяснить происхождение коллективных представлений глубинными психическими комплексами. Однако именно антропологи и этнографы США (Кардинер, Бенедикт, Мид) придали особую актуальность проблеме «культура и личность», имеющую для нашего исследования первостепенное значение.

Наиболее известными представителями психологической школы этнологии являются Абрам Кардинер (1891-1981) и Рут Бенедикт (1887-1948). Несколько особняком стоит имя Маргарет Мид (1901-1978), которую также связывают с данным направлением. Однако ее вклад в развитие представлений о культуре и личности значительно шире рамок данной школы. Характерно, то общее, что объединяло всех сторонников этнопсихологического подхода к изучению культуры. Это – отношение к центральным понятиям данной научной парадигмы: «культура» и «личность». И А. Кардинер и Р. Бенедикт утверждали в своих главных трудах [1.С.271-285], что культура представляет собой некую абстракцию, которая не может найти материального воплощения без личности, являющейся первичной основой культуры, ее, по сути, воплощающей в своем творчестве и поведении.

Будучи психиатром, А. Кардинер рассматривал процесс развития человека как усвоение им культурных моделей в самом раннем возрасте через взаимодействие с родителями. Есть базовые модели культуры, которые усваиваются ребенком сразу же после рождения. Усвоение происходит через способы кормления младенцев, ношения, укладывания, чистоплотности, обучения ходьбе и речи. В последующих поколениях происходит воспроизводство базовых ценностей культуры.

Р. Бенедикт предлагала считать, что каждая культура представляет собой конфигурацию внутрикультурных элементов. Связующим началом этих элементов является этос. Именно он определяет уникальную форму данной культуры, или «культурную конфигурацию», то есть особый способ сцепления культурных элементов в единую структуру. Для каждой конфигурации характерен специфический тип личности, в основе которого находится базовая, доминантная модель поведения, получающая поддержку и одобрения социума. Эти личностные ценности, психологические черты фиксированы в элементарных моделях культуры, которые усваиваются в раннем детстве. Р. Бенедикт выделила и описала путем сравнительного анализа следующие типы культурных конфигураций: аполлонийский, дионисийский и параноидальный. В первом воплощается идея меры и уважения к традициям. Во втором распространены вспышки насилия. Для третьего характерны подозрительность, конфликтность, завистливость [1. Р. 16]. Так или иначе, но культурные конфигурации влияют на национальный характер, определяют этнические черты, порядок взаимодействия внутри социума разных групп. Таким образом, актуализация проблем личности и ее деятельного начала в культуре открывает новые перспективы не только в области этнопсихологии, но и культурологии, педагогики, истории.

По сути, продолжением метода Р. Бенедикт стали научные изыскания в области национальных культур М. Мид. М. Мид также рассматривала каждую культуру как конфигурацию элементов, связанных единой культурой народа и единым этосом. Можно сказать, что под этосом М. Мид и ее коллеги понимали «эмоциональную тональность общества» [2. С. 66]. Особое внимание М. Мид уделяла проблемам детства: способам ухода за младенцами, системам воспитания, распространенным в разных культурах, а так же проблемам межличностных отношений: детей со сверстниками, родителей и детей. В ее исследованиях большое место занимает проблема ценностей культуры и способов их передачи от поколения к поколению.

М. Мид в соответствии со своей классификацией мира детства выделила три типа культур: постфигуративный, конфигуративный и префигуративный. В своей до сих пор в должной степени не понятой научным сообществом работе «Культура и преемственность. Исследование конфликта между поколениями» (1970) М. Мид писала: «Разграничение, которое я делаю между тремя типами культуры – постфигуративной, где дети, прежде всего, учатся у своих предшественников, конфигуративной, где и дети и взрослые учатся у

сверстников, и префигуративной, где взрослые учатся у своих детей, – отражает время, в котором мы живем» [2. С. 322]. Постфигуративная культура представляет собой такое сочетание ценностей, при котором «прошлое взрослых оказывается будущим каждого нового поколения; прожитое ими – это схема будущего для их детей. Будущее у детей формируется таким образом, что все пережитое их предшественниками во взрослые годы становится также и тем, что испытывают дети, когда вырастут» [2. С.322]. В таких типах культуры взрослые не могут вообразить себе никаких перемен. И поэтому передают свой опыт как единственную и неизменную ценность своим детям. Старшее поколение в постфигуративной культуре играет важнейшую стабилизирующую роль.

Конфигуративная культура представляет собой такой тип отношений, при котором члены общества ориентируются на ценности современников. Именно их модель поведения представляется идеальной. Хотя в конфигуративных культурах старшие доминируют. «Но в то же самое время там, где общепризнано, что представители некоторого поколения будут моделировать свое поведение по поведению своих современников... и что их поведение будет отличаться от поведения их родителей и дедов, каждый индивидуум, коль скоро ему удастся выразить новый стиль, становится в некоторой мере образцом для других представителей своего поколения» [2.С.323]. Это переходный тип культуры, который отражает кризисное состояние постфигуративного общества и его идеалов: представлений о времени и пространстве, о своем месте в мире и обществе.

Префигуративная культура представляет собой такую конфигурацию моделей и элементов, такое сочетание типов и способов передачи жизненно важной информации, при которой ценности и опыт передаются не от родителей к детям или от сверстников к сверстникам, а от детей к родителям, от младших к старшим. Ценности младших, качества детей и опыт детства становятся моделью для подражания и усвоения другими, старшими, членами общества (Mead 1970. Р. 68). Это открытие М. Мид сделала, наблюдая, за молодежным движением 60-х годов. Насколько шокирующим для научного сознания оно было можно судить по тому, что из-за спорности некоторых положений теории префигуративной культуры, ее не стали переводить на русский язык и включать в сборник избранных произведений М. Мид «Культура и мир детства» (1988).

М. Мид показала, что важнейшим культурным механизмом является механизм передачи культурных ценностей, формирующий и определяющий половую, социальную и национальную идентификацию. Каждый тип культуры вырабатывает собственные способы передачи ценной информации, формирует у члена общества отношение к прошлому, настоящему и будущему, а так же к другой культуре. Существует определенный языковой комплекс культуры, в который входят и поведенческие, одобряемые группой, стереотипы, и мифология, и литература, если это письменная культура. Задача исследователя в том, чтобы научиться «понимать другую культуру во всей ее целостности, за счет понимания самых глубинных механизмов эмоций, самых тонких отличий поз и жестов. Но задача анализа таких целостностей требует других инструментов» [2.С. 341-342].

Таким образом, общим для всех сторонников этнопсихологического подхода к культуре были следующие положения: во-первых, было предпринято обоснование идеи, согласно которой особенности культур зависят от психологических типов и свойств души носителей данной культуры. Во-вторых, культура была представлена в виде определенной системы, способной выполнять функции защитных механизмов по отношению ко всему обществу, а не только к индивиду. В-третьих, было определено то, что национальные особенности характера представляют собой способы распределения ценностей внутри культуры, а так же механизмы контроля и регулирования поведения членов социума и отношений между разными группами. Культура в трудах этнопсихологов представляет собой конфигурацию элементов, позволяющую наиболее эффективно транслировать ценности внутри ее структуры и решать проблемы национальной, половой и социальной идентичности. В зависимости от типа культурной конфигурации выстраивался и механизм формирования и передачи ценностей культуры.

Дж. Мид полагал, что культурное поведение человека основано на двух видах

деятельности: порождении незначимых, автономных рефлексов, например, непроизвольное моргание, и значимых, собственно символических форм поведения. Человек, находящийся в культурном контексте, стремится к интерпретации символов, произведенных другим человеком, участником социального действия. Интерпретация есть не что иное, как определение связи между стимулом и символом. А также в выборе ответной реакции, благодаря осмыслению этого символа. Культурная коммуникация возможна лишь потому, что члены социума придают одинаковое значение данному символу [3.С. 222-225]. По сути, социолог утверждает идею Ф. де Соссюра о конвенциональной природе знака как фундаментальной основы культуры. Социальная реакция индивида на окружающую среду будет определяться и зависеть от тех, значений, которыми он наделяет элементы своего окружения. Сами эти значения являются продуктом социальности, т.е. тех взаимодействий, который возникают в результате социокультурного обмена. Изменения этих значений в результате индивидуального восприятия осуществляется в контексте социального взаимодействия в среде других индивидов.

Среди важнейших характеристик культуры выделяется, пожалуй, самая главная: ценности культуры передаются посредством обучения и воспитания. «Культура не инстинктивна, не является чем-то врожденным и не передается биологически. Она состоит из привычек, т.е. таких способов реагирования, которые приобретаются каждым индивидом посредством научения от рождения и на протяжении всей его жизни... Если культура передается через научение, то она должна подчиняться тем законам научения, которые к настоящему времени были... проработаны психологами» [4.С. 49].

В отличие от животных, которые также способны к обучению, человек передает усвоенную информацию, культурные привычки своему потомству. Благодаря языку, языковому символизму, приобретенные знания передаются от родителей к детям, из поколения в поколение независимо от индивидуальных качеств человека. Воспитание включает в себя, прежде всего, упорядочивание, дисциплинирование животных импульсов с целью дальнейшей социализации индивида. Если рассматривать культуру как, во-первых, язык и систему текстов на данном языке, и во-вторых, как внешнюю по отношению к индивиду субстанцию, то неизбежно возникает вопрос относительно того, как эти тексты усваиваются? Каким образом то, что было внешним для индивида, становится его внутренним содержанием? Можно ли полагать, что обучение родному языку одновременно и синхронно приводит к обучению культуре и, шире, к культурной идентификации? Очевидно, что усвоение естественного языка является важнейшим условием развития культурной идентичности. Так же очевидно и то, что принятие культурных ценностей формирует внутреннее пространство личности. Однако верно и то, что знание родного языка вовсе не означает автоматического включения индивида в контекст высокой культуры. Язык есть необходимое, но еще не достаточное условие для вхождения в культуру. Прежде всего естественный язык позволяет индивиду на начальном этапе жизни не только устанавливать контакт со взрослым, но и манипулировать им, управлять его поведением с тем, чтобы в том числе удовлетворять свои запросы. Но чтобы влиять на Другого, необходимо научиться пользоваться словом, овладеть словесным знаком языка. Однако Л.С. Выготский подчеркивает, что процессу овладения словом предшествует процесс внешнего воздействия на индивида (личность ребенка) со стороны взрослого, других людей. И прежде, чем управлять собой посредством языковых моделей, необходимо, чтобы ты сам был объектом управления других людей (как минимум родителей) «Средство воздействия на себя первоначально есть средство воздействия других на личность» [9.С.145].

С одной стороны, культурное и внешнее довлеет над ребенком, с другой – социальная природа языка культуры взрослых предлагает индивиду набор языковых средств для выражения своих желаний. Естественно, знаковые средства выразительности социально обусловлены культурными нормами и правилами. По сути, ребенок, овладевая знаками языка культуры для удовлетворения своих потребностей, совершает два важнейших действия: во-первых, он усваивает заложенные в языке культуры формулы, грамматические схемы, правила и запреты, которые он будет использовать для управления своим

поведением, и, во-вторых, индивид в процессе усвоения, перевода внешних форм языка во внутренние, закладывает структуру своей личности. Логическим выводом из первого следствия будет то, что социальная функция языка культуры в итоге не столько помогает удовлетворять желание ребенка, сколько делает его непосредственное удовлетворение практически невозможным. Но как раз-таки этим свойством переводить потребности в символическое русло и отличается культура от природы, где действуют иные принципы коммуникации.

В этой же связи становится более понятным определение культуры, которое предлагает Лотман. Он утверждает, что понимание культуры невозможно без ее репрессивного характера. Культура выражается в системе запретов. «... Культура может пониматься как ненаследственная память коллектива, выражающаяся в определенной системе запретов и предписаний» [11.328-329]. На фрустрационный характер языка культуры обращает внимание американский культуролог и историк социологии Филипп Рифф (Rieff, Philip). «Ядро любой культуры, как он это видит, заложено в ее “запретах”. Культура – это система моральных требований: «глубоко впечатавшихся вето, выгравленных в превосходных и правдивых символах»... Рифф не одобряет того, что обществоведы свели понятие культуры к “образу жизни”. По мнению Риффа, культура – это образ жизни, за которым стоит воля осуждать и наказывать тех, кто пренебрегает его заповедями. “Образ жизни” – этого не достаточно. Образ жизни людей должен вбираться в “сакральный порядок” – то есть в концепцию универсума, в религиозное представление, наконец, которое говорит нам, “чего не следует делать”» [5.С. 175].

Итак, индивид, становящийся в культуре личностью, субъектом, прежде всего, выступает в качестве объекта, к которому применимы языковые, орудийные средства управления, манипуляции. Однако в дальнейшем «ребенок, организуя собственное поведение по социальному типу, применяет к себе тот способ поведения, который раньше он применял к “другому”, “речь”, будучи сперва интерпсихическим процессом, становится теперь интрапсихической функцией... становясь инструментом организованного решения задачи» [8.С. 33]. Развитие культурной личности происходит за счет интериоризации процесса общения со взрослыми (Другим), переноса их действий во внутренний план. Овладевая знаками языка, переводя их во внутреннюю плоскость психики, ребенок начинает управлять своими движениями, как раньше его движениями управлял взрослый. И здесь признается репрессивная, контролирующая функция словесного знака и культуры в целом. Но именно процесс перевода внешней речи во внутреннюю позволяет личности ребенка преодолевать зависимость от взрослого, от ситуации. Знак культуры помогает устанавливать «предварительный контроль над самим собой и предварительную организацию своего поведения» [8.С.36]. Таким образом, личность структурируется социальным, культурным дискурсом, подчиняется законам языка культуры.

А.Н. Леонтьев рассматривает интериоризацию через ее роль в процессе координации совместной деятельности. «Развитие речевого общения людей приводит к тому, что возникают специальные речевые действия...» (Леонтьев 1972: 310). Их целью является планирование, организация и управление собственной коллективной деятельностью. «Это “фаза подготовки” практической трудовой деятельности, которая и составляет ее теоретическую основу» (Леонтьев 1972: 311). Уже следующим шагом является отделение этой теоретической функции речи от функции общения, и формирования на ее основе внутреннего плана сознания: «Эти внутренние процессы (внутренние речевые действия, а впоследствии формирующиеся по общему закону сдвига мотивов внутренняя языковая по своей форме деятельность и внутренние операции) выступают теперь как чисто познавательные процессы: как процессы речевого мышления...» (Леонтьев 1972: 311). Таким образом, внутренняя деятельность, внутренняя структура сознания, так же как и у Выготского, рассматривается как изначально существующая между людьми, и затем как принадлежащая только одному субъекту.

Эффективность протекания процессов обучения культуре, овладения символическим языком и формирования личности обусловлена осознанием своего

«отчуждения», определения своего места вне речи Другого. Своя точка зрения субъекта определяется его позицией «пользователя» языковых норм, принадлежащих Другому. Но для того, чтобы осознать свое место в языке, необходим на начальном этапе формирования культурной личности Другой, который определяет значение действия ребенка. После этого возникает связка я-для-другого, диалектически подтверждающая наличие моего «Я» в точке языка, в социальном пространстве культуры: «Когда мать приходит на помощь ребенку и осмысливает его движение как указание, ситуация существенно меняется. Указательный жест становится жестом для других». Взрослый, Другой вносит в ситуацию дополнительное значение. Оно впоследствии усваивается ребенком. «Первоначальный смысл в неудавшееся хватательное движение вносят, таким образом, другие» [9.С.144]. Структура психического отражения значительно усложняется после того, как ребенок жест взрослого, наделенный дополнительным смыслом, превращает в факт собственного сознания. Однако – это не простой повтор, отражение, это – качественное изменение смысла, усложнение структуры личности.

В словесном знаке заложена культурная программа, которая раскрывается после овладения словом, переводом его во внутренний план сознания. В работах С.Л. Рубинштейна так же подчеркивается созидательная роль слова. «Сознание связано с речью, с языком как формой сознания. Формула Маркса, объединяющая сознание с языком как практическим сознанием, реальным для другого и тем самым для меня самого, выражает общность не только происхождения, но и строения: сознание, как и язык – семантическое (смысловое) образование.

Сознание, теоретическое сознание человека в его специфическом отличии от психики вообще – это облеченный в форму слова, т.е. имеющий то же строение, что и речь, опосредствованный общественными отношениями познавательный аппарат, включенный в бытие и обращенный на него» [10.С.148 – 149].

Таким образом, слово культуры устроено так, что усваивая его, индивид вносит в свое сознание целый мир. П.А. Флоренский показывал, что словесный символ обладает качеством перегруппировывать свою структуру, свертываться и разворачиваться в связной текст. Слово обладает внутренней и внешней телесностью. В нем спрессована, сконденсирована жизнь индивидуальная и коллективная. Есть внешнее слово как «факт языка, существующего до меня и помимо меня, вне того или иного случая применения, и слово как факт личной духовной жизни, как случай духовной жизни. Внешняя форма есть тот неизменный, общеобязательный, твердый состав, которым держится все слово; ее можно уподобить телу организма. Не будь этого тела – не было бы и слова, как явления надындивидуального; это тело мы получаем, как духовные существа, от родного народа и без внешней формы не участвовали бы в его речи... Напротив, внутреннюю форму слова естественно сравнить с душой этого тела. Эта душа слова – его внутренняя форма – происходит от акта духовной жизни» [6.С.233].

В трудах Л.С. Выготского слово рассматривается как малый мир, как определенного рода аналог, структурные и функциональные свойства которого близки структурным и функциональным свойствам сознания. «Сознание отражает себя в слове, как солнце в малой капле воды. Слово относится к сознанию, как малый мир к большому, как живая клетка к организму, как атом к космосу. Оно и есть малый мир сознания» [9.С.361]. Однако для того, чтобы в слове отразилось сознание, необходим процесс формирования сознания, усвоения словесного знака культуры. Внешняя «речь, будучи сперва интерпсихическим процессом, становится теперь интрапсихической функцией... становясь инструментом организованного решения задачи» [9.С.33].

Ю.М. Лотман отводит проблеме педагогических условий формирования личности как субъекта культуры весьма важную роль. В свете проблем обучения культуре он предлагает рассматривать процесс усвоения языка культуры с двух позиций: в первом случае в сознание обучающегося, например, ребенка, вводится сумма текстов без правил их употребления. «Ребенок запоминает многочисленные употребления и на основании их научается самостоятельно порождать тексты». Это правила-образцы, или метатексты. Во

втором случае «в сознание обучаемого вводятся определенные правила, на основании которых он может самостоятельно порождать тексты» [11.С.167].

Культуры в этой связи делятся на две типологические формы: в первом случае культуры представляют собой множество текстов и случаев их употреблений, во втором – сумму правил и норм. Феноменальная важность для культуры момента обучения связана с осознанием источника, точки происхождения. Как правило, в памяти культуры существует мифическая фигура основателя, того, кто передал коллективу ценную информацию, научил пользоваться каким-либо орудием. Однако и здесь характер учителя, культурного героя различается, так как в одних типах культуры он дает коллективу обычай, в других – закон. Первую культуру Ю.М. Лотман предлагает называть культурой текстов, вторую – культурой грамматик. Например, в пространстве первого типа культуры верность учителю будет цениться выше, чем верность учению. Во втором, напротив, слово закона осознается как высшая инстанция и важнее личных отношений и авторитета.

Эти типологические разграничения помогают определить различия между естественным языком и структурными особенностями культуры. Обучение естественному языку (любым из двух выделенных способов) ничего не меняет в его структуре. Эффективность обучения будет определяться не структурой языка, а структурой сознания обучаемого. Само же сознание воспринимающего Ю.М. Лотман предлагает рассматривать как систему «прежде усвоенных языков». Структуры сознания, таким образом, не будут противопоставлены структурам усвояемого языка. «Соотношение воспринимающего сознания и вводимой в него системы можно представить как столкновение двух текстов на разных языках», причем каждый из этих языков стремится преобразовать «противоположный по своему образу и подобию, трансформировать его в “перевод на себя”» [11.С. 169].

Конечной целью процессов социализации является формирование личности. Именно выделение личности в качестве цели социализации позволяет дать последней наиболее точное и развернутое определение, поскольку статус любого лица определяется системой социально признанных норм, регламентирующих его взаимоотношения не только с государством, но и каждым другим субъектом социума. Личность здесь, прежде всего, выступает как индивидуальная природа человека, выражающая собой единство всех общественных отношений, отношений классовых, сословных и групповых. Но личность также и аккумулирует в себя наследие общечеловеческих и национальных традиций, социальный опыт, формируемый государственными, общественными и семейными институтами, общественным мнением и т.д. В процессе общественного воспроизводства человек и общество выступают во взаимодействии, как два субъекта единого процесса. Но при этом общественная составляющая все же играет первенствующую роль. Не только накопленный опыт, традиции, идеалы и ценности формируют человека в процессе воспроизводства, но, в первую очередь, сложившиеся производственные отношения, формы отношения человека к природе, орудия труда и общественные средства производства. Воспроизводство человека с определенными социально-значимыми параметрами необходимо для функционирования этих общественных институтов и средств производства и общество находит средства такого формирования личности.

В свою очередь, и человек, включаясь в систему общественных отношений, активно воздействует на общество. Поэтому социализация включает в себя, с одной стороны, целенаправленное воздействие социальных условий, различных социальных институтов на личность с целью приобщения его к системе понятий, оценок, представлений, социальных норм и иных ценностей культуры, принятых в обществе, с другой – социальную деятельность самой личности в процессе социализации, становления личности.

Выводы: социализацию следует рассматривать как двусторонний процесс взаимодействия личности и общества, направленный на формирование индивида в качестве общественно-признанной личности. Признание их внутреннего единства позволяет ставить вопрос о социализации как об универсальном механизме воспроизводства общественной и индивидуальной жизни в сочетании активной роли социальной системы с активным проявлением индивидуальных начал. Социализация – универсальный процесс,

сопровожающий всю историю развития человеческого общества, все ее этапы и стадии. Целостная система институтов, форм, механизмов социализации очень подвижна, исторически обусловлена, постепенно складывается в течение очень длительного периода времени. Социализация как механизм воспроизводства общественной жизни складывается и формируется в антропосоциогенезе и получает свое дальнейшее развитие и совершенствование в процессе развития общества.

#### Литература

- [1] Бенедикт Р. Психологические типы в культурах Юго-Запада США// Антология исследований культуры. Т.1.М.: Университетская книга,1997.С.271-285.
- [2] Мид М. Культура и мир детства М.: Наука.1988.
- [3] Мид Дж. Интернализированные другие и самость // Американская социологическая мысль: Тексты. М.:МГУ,1994. С.222-225.
- [4] Мердок Д.П. Антология исследований культуры. СПб.: Санкт-Петербургский университет,1997. С.49.
- [5] Лэш К. Восстание элит и предательство демократии. М.:Логос,2002.С. 175. 224.
- [6] Флоренский А.П. Детям моим. Воспоминания прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание. М.: Московский рабочий,1992. 233 с.
- [7] Выготский Л.С. Психология искусства. Ростов н/Д: Феникс.1998. С. 480.
- [8] Выготский Л.С. Проблема возраста // Выготский Л.С. ПСС: в 6-ти тт. Т.4. М.: Педагогика 1994. С. 244-268.
- [9] Выготский Л.С. Проблема развития психики// Выготский Л.С. ПСС: В 6-ти тт. Т.3. М.: Педагогика.1983.С. 144. 344-368.
- [10] Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика.1973. С. 148 - 149.
- [11] Лотман 1971: 169. Лотман Ю.М., Успенский Б.А. О семиотическом механизме культуры// Труды по знаковым системам. Вып. V (УЗ ТГУ, Вып.284, Тарту, 1971.С. 144-166. 169).
- [12] Лотман Ю.М. Культура как субъект и сама себе объект// Лотман Ю.М. Избранные статьи: в3-х тт. Т.3. Таллинн, 1993. С. 368-375.



*For notes*

Scientific edition

# **Science and Education**

*MATERIALS  
OF THE XI INTERNATIONAL  
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE  
Vol.I*

April 6<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup>, 2016

---

Passed for printing 26.04.2016. Appearance 15.05.2016.  
Format 170/24/8. Typeface Arial.  
Conventional printed sheets 27,66. Circulation 400 copies. Order 56.

Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany 2016.  
The publisher «Strategic Studies Institute».