

2017
OCTOBER
№8(30)

ISSN 2410-2865

EUROPEAN SCIENCE

[HTTP://SCIENTIFIC-PUBLICATION.COM](http://scientific-publication.com)

HOMERTON COLLEGE, UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Development of sampling
analysis of multidimensional
structures of the innovative
enterprise systems
(Lavrichenko O.) p.9

Development of sampling
analysis of multidimensional
structures of the innovative
enterprise systems
(Lavrichenko O.) p.9

Development of sampling
analysis of multidimensional
structures of the innovative
enterprise systems
(Lavrichenko O.) p.9



9 772410 286008

EUROPEAN SCIENCE

2017. № 8 (30)

EDITOR IN CHIEF
Valtsev S.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulayev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Datij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skipko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

Founded in 2009. Issued monthly

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

153008, Russian Federation, Ivanovo, Lezhnevskaya st., h.55, 4th floor

Phone: +7 (910) 690-15-09.

<http://scientific-publication.com> / e-mail: info@p8n.ru

Moscow
2017

ISSN 2410-2865 (Print)
ISSN 2541-786X (Online)

EUROPEAN SCIENCE

2017. № 8 (30)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Заместитель главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Издается с 2014 года

Выходит 12 раз в год

Подписано в печать:
11.10.2017

Дата выхода в свет:
13.10.2017

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,337
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 1377

ТИПОГРАФИЯ
ООО «ПресСто».
153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского,
39, строение 8

**Территория
распространения:
зарубежные
страны, Российская
Федерация**

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «Олимп»
153002, г. Иваново,
Жиделева, д. 19

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Свободная цена

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакио И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиченко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трезуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуццун С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамицина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шаринов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж

Тел.: +7 (910) 690-15-09.

<http://scientific-publication.com/> / e-mail: info@p8n.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор) Свидетельство ПИ № ФС 77 - 60218
Редакция не всегда разделяет мнение авторов статей, опубликованных в журнале
Учредитель: Вальцев Сергей Витальевич

© EUROPEAN SCIENCE. 2017

Содержание

CHEMICAL SCIENCES	6
<i>Sardarly A.M., Suleymanov G.Z., Kahramanova Sh.I., Taghiyev D.B. (Republic of Azerbaijan) STUDY OF THE PROCESS OF OXIDATIVE DEHYDROGENATION OF ISOBUTANE ON VANADIUM (III) CONTAINING OXIDE AND NANOSTRUCTURED VANADIUM (V) CONTAINING CATALYTIC SYSTEMS / Сардарлы А.М., Сулейманов Г.З., Кахраманова Ш.И., Тагиев Д.Б. (Азербайджанская Республика) ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА НА ВАНАДИЙ(III) СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДНЫХ И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ВАНАДИЙ(V) СОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</i>	6
BIOLOGICAL SCIENCES.....	11
<i>Nikitin Ye.A., Satayeva A.R., Barteneva T.Ye. (Republic of Kazakhstan) NEW APPROACHES TO MANAGEMENT OF MERCURY POLLUTION OF WATER / Никитин Е.А., Сатаева А.Р., Бартенева Т.Е. (Республика Казахстан) НОВЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ РТУТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДНЫХ СРЕД.....</i>	11
GEOLOGICAL-MINERALOGICAL SCIENCE.....	16
<i>Akhmetov R.R., Krainov S.A. (Russian Federation) OIL SPILLS FROM OFFSHORE DRILLING AND DEVELOPMENT: CAUSES AND EFFECTS ON PLANTS AND ANIMALS / Ахметов Р.Р., Крайнов С.А. (Российская Федерация) РАЗЛИВЫ НЕФТИ ПРИ БУРЕНИИ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ШЕЛЬФЕ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ.....</i>	16
<i>Akhmetov R.R., Krainov S.A. (Russian Federation) MODELING AND CHARACTERIZATION OF ACHIMOV GAS-CONDENSATE RESERVOIR GEOLOGICAL, HYDRAULIC SECTOR AND GEOLOGICAL CROSS SECTION / Ахметов Р.Р., Крайнов С.А. (Российская Федерация) МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СЕКТОРОВ АЧИМОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ</i>	21
TECHNICAL SCIENCES.....	26
<i>Mirsaatov R.M. (Republic of Uzbekistan) METHOD FOR DETERMINING THE VOLUME RIGIDITY OF COCONS BY THE APPLIANCE OF THE FTI-1M DEVICE / Мирсаатов Р.М. (Республика Узбекистан) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ЖЕСТКОСТИ ЖИВЫХ КОКОНОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА ФТИ-1М</i>	26
<i>Ismailov B.I. (Republic of Azerbaijan) ANALYTICAL-NUMERICAL METHODS OF RESEARCH OF TRANSITION PROCESSES IN MULTIDIMENSIONAL CHAOTIC SYSTEMS / Исмаилов Б.И. (Азербайджанская Республика) АНАЛИТИКО-ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОМЕРНЫХ ХАОТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ</i>	29

<i>Nazarenko Yu.L.</i> (Russian Federation) COMPARISON OF EFFECTIVENESS OF METHODS FOR PRIMALITY TEST BY SOFTWARE AND COMPUTING FACILITIES / <i>Назаренко Ю.Л.</i> (Российская Федерация) СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТОТЫ ЧИСЛА ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ.....	33
ECONOMICS	39
<i>Djalilov A.A.</i> (Republic of Uzbekistan) WORLD EXPERIENCE FORECASTING NEED FOR HIGHER EDUCATION IN THE NATIONAL ECONOMY / <i>Джалилов А.А.</i> (Республика Узбекистан) МИРОВОЙ ОПЫТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	39
<i>Djalilov D.A.</i> (Republic of Uzbekistan) ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF INSURANCE MARKET IN REGIONS OF UZBEKISTAN / <i>Джалилов Д.А.</i> (Республика Узбекистан) АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО РЫНКА В РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА	42
PHILOLOGICAL SCIENCES	46
<i>Pochueva N.N.</i> (Russian Federation) PHRASEOLOGICAL CONCEPT: ESSENCE AND STRUCTURE (BY THE MATERIAL OF ENGLISH AND RUSSIAN) / <i>Почуева Н.Н.</i> (Российская Федерация) ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ: СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ)	46
PEDAGOGICAL SCIENCES.....	50
<i>Brel A.K., Zhoglo E.N., Tankabekyan N.A.</i> (Russian Federation) USING OF INTERACTIVE FORMS OF REPORTS BY STUDENTS BY STOMATOLOGISTS AT DEPARTMENT OF CHEMISTRY / <i>Брель А.К., Жогло Е.Н., Танкабекян Н.А.</i> (Российская Федерация) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОТЧЕТОВ СТУДЕНТАМИ-СТОМАТОЛОГАМИ НА КАФЕДРЕ ХИМИИ.....	50
PSYCHOLOGICAL SCIENCES	54
<i>Kravtsov O.G., Молокоедов А.В.</i> (Russian Federation) PSYCHOLOGICAL PROBLEM OF USING INDIVIDUAL CHARACTERISTICS FOR PREDICTION OF PROFESSIONAL SUCCESS / <i>Кравцов О.Г., Молокоедов А.В.</i> (Российская Федерация) ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ДЛЯ УСПЕХА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	54
<i>Nesterenko M.V., Efanova M.I.</i> (Russian Federation) PROGRAM "SCHOOL OF LIFE", AIMED AT DEVELOPING THE INNOVATIVE POTENTIAL OF THE STUDENT / <i>Нестеренко М.В., Ефанова М.И.</i> (Российская Федерация) ПРОГРАММА «ШКОЛА ЖИЗНИ», НАПРАВЛЕННАЯ НА РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНИКА.....	60
EARTH SCIENCES	64
<i>Kholoptsev A.V., Batrakov G.F.</i> (Russian Federation) INTERANNUAL VARIABILITY OF ATMOSPHERIC PRESSURE AND VARIATION IN THE TOTAL ANGULAR MOMENTUM IN THE ATMOSPHERE OF THE EARTH / <i>Холопцев А.В., Батраков Г.Ф.</i> (Российская Федерация) МЕЖГОДОВАЯ	

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ И ВАРИАЦИИ ПОЛНОГО УГЛОВОГО МОМЕНТА ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ	64
--	----

STUDY OF THE PROCESS OF OXIDATIVE DEHYDROGENATION OF ISOBUTANE ON VANADIUM (III) CONTAINING OXIDE AND NANOSTRUCTURED VANADIUM (V) CONTAINING CATALYTIC SYSTEMS

Sardarly A.M.¹, Suleymanov G.Z.², Kahramanova Sh.I.³, Taghiyev D.B.⁴
(Republic of Azerbaijan)

Email: Kahramanova430@scientifictext.ru

¹Sardarly Afet Madat gyzi - PhD in Chemistry, Researcher;

²Suleymanov Gulmamed Ziaddin oglu - Doctor of Chemical Sciences, Professor;

³Kahramanova Shahnaz Ismail gyzi - PhD in Chemistry, Researcher;

⁴Taghiyev Dilqam Babir oglu - Doctor of Chemical Sciences, Professor,

INSTITUTE OF CATALYSIS AND INORGANIC CHEMISTRY NAMED AFTER M.F.NAGIYEV NAS
OF AZERBAIJAN,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: experimental results on the oxidative dehydrogenation of isobutane in the presence of vanadium-containing oxide and nanostructured catalysts are presented. The features of the structures of catalytic systems on the efficiency of their action on the activity and selectivity of the dehydrogenation process are studied. Oxidative dehydrogenation of isobutane, an industrial promising process for the preparation of isobutylene, was studied in the presence of vanadium oxide catalysts deposited on the surface of $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ by decomposition with organometallic complex compounds of vanadium (III) and (V). The catalytic effect in the target and side reactions is compared with the results of studying the characteristics of their volume and surface by X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, temperature-programmed hydrogen reduction, and a number of others. Physicochemical method of investigation established that, depending on the initial vanadium metal complex taken, either the amount of reactive mobile oxygen increases or decreases, thereby promoting more efficient course of the oxide-reduction cycle and more stable operation of the catalyst.

Keywords: oxidative dehydrogenation of isobutane $\text{V}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{V}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$ dehydrogenation catalysts.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА НА ВАНАДИЙ(III) СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДНЫХ И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ВАНАДИЙ(V) СОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Сардарлы А.М.¹, Сулейманов Г.З.², Кахраманова Ш.И.³,
Тагиев Д.Б.⁴ (Азербайджанская Республика)

¹Сардарлы Афет Мадат кызы - кандидат химических наук, научный сотрудник;

²Сулейманов Гюлмамед Зиaddin оглы - доктор химических наук, профессор;

³Кахраманова Шахназ Исмаил кызы - кандидат химических наук, научный сотрудник;

⁴Тагиев Дилгам Бабир оглы - доктор химических наук, профессор,

Институт катализа и неорганической химии им. М.Ф. Нагиева НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: окислительное дегидрирование изобутана - промышленно-перспективный процесс получения изобутилена – исследован в присутствии нанесённых на поверхность $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ оксидных ванадиевых катализаторов разложением металлоорганическими комплексными соединениями ванадия(III) и (V). Каталитическое действие в целевой и побочных реакциях сопоставлено с результатами изучения характеристик их объёма и поверхности методами рентгеновской дифракции, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, температурно-программированного восстановления водородом и рядом других. Физико-химическим методом исследования установлено, что в зависимости от взятого исходного ванадиевого металлокомплекса либо увеличивается, либо уменьшается количество реакционноспособного мобильного кислорода, способствующего тем самым более эффективному протеканию окисльно-восстановительного цикла и более стабильной работе катализатора.

Ключевые слова: окислительное дегидрирование изобутана $\text{V}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{V}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализаторы дегидрирования.

INTRODUCTION

Appropriate nanostructured catalytic systems were started to be observed frequently on the surface of different structured carrier by using plenty of one and multi-core metal complex compounds containing organic and metalorganic ligands obtained by synthesis experiments that made recently [1]. These systems help to provide more effective selective transformations of saturated or multi-group compounds. On the other side, using compounds having organic and metal-organic ligands is firstly based with, such compounds generate nanostructured metal and metal oxide layer placing more effectively on the surface of carrier like metal and metal oxide at high temperatures [2]. Aim of introduced work is research about properties of using metal-complexes as raw material in creating nanostructured catalytic systems for more effective oxidative dehydrogenation processes of $\text{C}_2\text{-C}_4$ paraffins [3-7].

TECHNIQUE OF EXPERIMENTS

New vanadium metal complexes that more easily saturated in organic solvents and splitting in low temperatures were synthesized on the basis of the compounds of vanadium with organic ligands, new methods providing the compounds with no lost and high quality were developed. Due to accomplishing the aimed investigation work properties of the synthesis of the π - and ion type complexes of vanadium(+4 oxidation state) with cyclopentadienyl and organic acid ligand and establishing nanostructured catalytic systems on the surface of carrier were investigated. 2 type reaction were explored for this reason. One of them is the reaction of getting bis (π -cyclopentadiene) vanadium bis (tetrahydrofuran) dichloride, ($\pi\text{-C}_5\text{H}_5$)₂ $\text{VCl}_2(\text{OC}_4\text{H}_8)_4$ I metal complex by VCl_4 reaction in the monocyclopentadienyl C_5H_6 THF solvent(activated by diethylamine). Easy oxidation and hydrolization of I metal complex is resulted with the conversion of it to the relatively stable II-vanadyl type metal complex ($\pi\text{-C}_5\text{H}_5$)₂ $\text{V}^{2+}=\text{O}\cdot(\text{THF})_5$ and heating of it in reaction environment is resulted of conversion to the more stable III- dymersolvate complex. It was observed from NMR ^1H spectrum, in contrast to the I and II III dioxovanadyle complex determines asymmetric form of the cyclopentadyle rings and vanadium for them to have $\delta_{\text{C}_5\text{H}_5}=6.17\text{m.h.}$ and $\delta_{\text{C}_5\text{H}_5}=6.38\text{m.h}$ chemical sliding. Thermal stable I transforms into new compounds after staying much in the solution. According to thermogravimetric analysis I-III cyclopentadienyl organic ligand containing metal complexes decompose (I- T_{deco} .120 $^{\circ}\text{C}$; II- T_{deco} .128 $^{\circ}\text{C}$; III- T_{deco} .170 $^{\circ}\text{C}$) and melt(I T_{melt} - 87-88 $^{\circ}\text{C}$; II- T_{melt} .107-108 $^{\circ}\text{C}$; III- T_{melt} .114-115 $^{\circ}$) in very low temperatures. According to the results of the microanalysis method, the brutto formula confirming the composition of new synthesized I-III complexes coincides with the theoretical calculations given to them. As for their solubility in polar and nonionic solvents, it should be noted that all three methaccomplexes are soluble good in DMSO, DMFO, acetone-like solvents and soluble bad in non-polar solvents. For the synthesis of the vanadium ion-type metal complex, according to the reaction between 2 dosed 2,3-

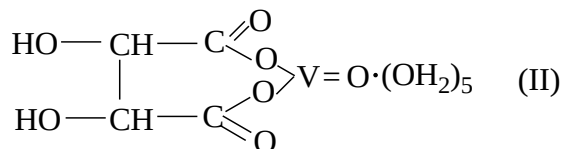
dyhydrocarboxybutandiol carbon (wine) acid $\text{HOCC}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-COOH}$ (IV) and vanadyle cation $\text{V}^{2+}=\text{O}$ V-bis 2,3-dihydroxybutanediol decahydrate vanadyle two-core metal complex was synthesized and investigated. V carboxylate complex with a high yield (84%) and a clear purity color crystal, $T_m = 136\text{-}137^\circ\text{C}$ melting, $T_d = 194^\circ\text{C}$, a degradation temperature was obtained for removing the obtained carboxylate type vanadium complex from the reaction mixture by applying liquid phase extraction method. According to the results of microanalysis, the content of the element obtained for the V complex coincides with theoretically calculated composition. Thus, methods were developed for getting new synthesized organic ligand containing metal complexes from reaction mixtures with high purity and without loss. Their solubility in many organic solvents, having low degradation temperatures, allows them to tan on the carrier surface (Al_2O_3 , silica).

RESULTS and CONCLUSION

π -type bicyclicopentadienyl bentetrahydrofuranate vanadium metal complex ($\pi\text{-C}_5\text{H}_5\text{)}_2\text{V}=\text{O}(\text{THF})_2$ (I) having organic ligand, low decomposition temperature, high ability to be solved and 2-core ion-type bis-2,3 dihydrocarboxybutane dialpentahydrate divanadine complex was synthesized for the production of vanadium-based nanostructured new and more effective catalytic systems in the problem of oxidative dehydrogenation of $\text{C}_2\text{-C}_4$ paraffins.

Methods based on liquid phase extraction were developed for removal of the obtained new compounds from the reaction mixture without loss and high purity, their composition, structure and thermal properties were investigated. Both types of vanadyl metal complexes have good solubility in strong polyaric solvents and have low degradation (I - 120°C , II - 194°C), and the high oxophilic character of the final splitting product can be useful as raw material in future for creation of nanostructured vanadium oxide based catalytic systems.

Nanostructured catalytic systems based on vanadium-oxid were created by thermal decomposition on the surface of oxide carrier by using organic ligand containing π -type cyclopentadiene ($\text{C}_5\text{H}_5\text{)}_2\text{V}=\text{O}(\text{THF})_5$ (I) vanadium complex which is changeable at $T=180\text{-}194^\circ\text{C}$ temperature interval, having low decomposition temperature and



acid ligand containing ion-type vanadyl carboxylate which is changeable at $T=180\text{-}194^\circ\text{C}$ high temperature interval. Solution was prepared by tetrahydrofuran solvent which is strong solvent former and plays the role of stabilizer of metal-ligand chemical communication. The second reason of choosing this solvent is its complex can be hydrolyzed easily. Solution of complex was made using H_2O . $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{I}\cdot(\text{THF})_n$ (I) and $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{II}\cdot(\text{H}_2\text{O})_m$ (II) solvent containing samples were obtained by tanning.

They desolvate by heating in I - $40\text{-}60^\circ\text{C}$ temperature for 2 hours; II in $80\text{-}90^\circ\text{C}$ interval for 5 hours in N_2 environment, respectively, for full separation of solvents in I and II samples and solvate samples containing $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{I}$ (III) and $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{II}$ (IV) are obtained. Desolvated III and IV samples are tanned to oxide carrier surface by thermal decomposition. Samples are placed in the oven which has special mixing mechanism and the temperature regime is determined.

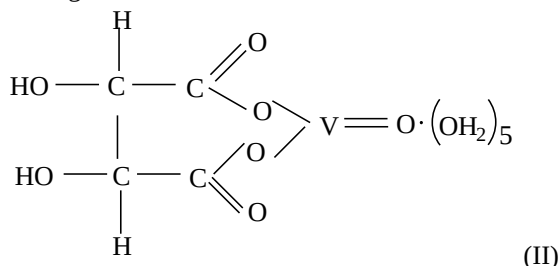
A catalytic system containing $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_4$ (V) was obtained by tanning of I-II sample- $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{I}$ for 0.5 hours to the surface of oxide carrier in the inert gas (N_2) or open air environment at $120\text{-}180^\circ\text{C}$ temperature interval.

By the same way, a catalytic system containing $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_5$ (VI) was obtained by tanning of $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{II}$ (IV) for 1 hours to the surface of oxide carrier in the inert gas (N_2) or open air environment at $180\text{-}300^\circ\text{C}$ temperature interval.

Obtained both of catalytic systems containing $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_4$ (V) and $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{V}_2\text{O}_5$ (VI) were glow for effective connection in N_2 environment at $400\text{-}500^\circ\text{C}$ temperature interval.

It should be noted that, paramagnetic sample holds its paramagnetivity during subsequent thermal processes.

π -type metalorganic complex of vanadium (IV) which has low split temperature ($T_{\text{split}} > 110 \div 120^{\circ}\text{C}$) – $(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{V}=\text{O} \cdot (\text{THF})_5$ (I) and carboxylate complex containing ion-type acid ligand



First of all, they are absorbed to carrier surface from their tetrahydrofuran and water solutions, then obtained samples were heated up to $180\text{--}200^{\circ}\text{C}$ and $180\text{--}300^{\circ}\text{C}$ temperature intervals, respectively. Thin layer samples with vanadium oxide on the carrier surface were obtained during this experiments.

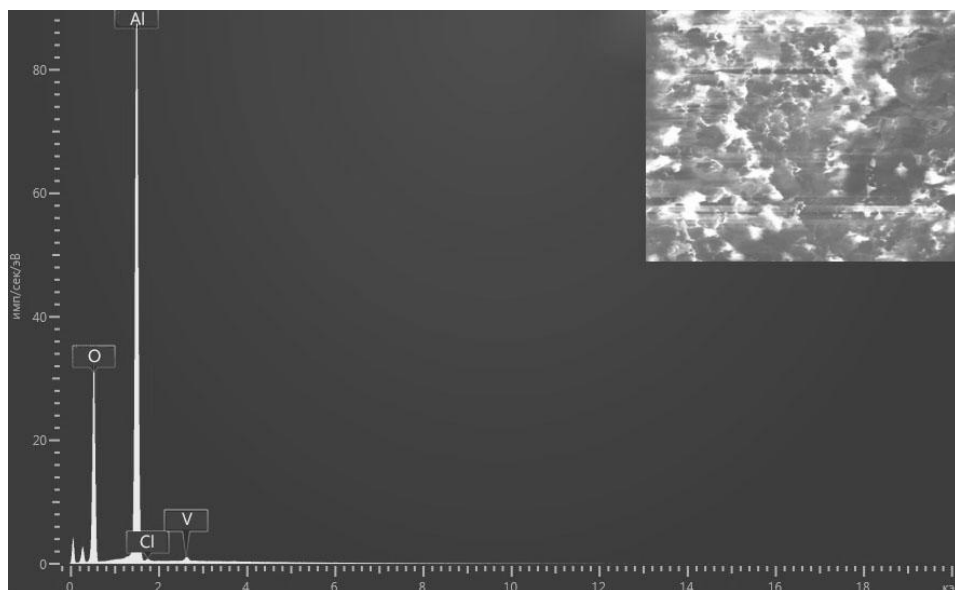


Fig. 1. Elemental analysis and SEM image of the products

Elemental analysis and SEM image of the products were given in figure above. The morphological analysis and recognition of element structure were made by JEOL 7600F scanner electron microscope and X-MAX50(Oxford Instruments) detector configured on it. Results were shown by map of sharing elements on chosen field and characteristic rentgen ray spectrum. It was observed, the investigated pollens 90 consist of vanadium particles of different sizes of aluminum oxide. As it is seen from pictures, particles are spherically formed. It is also possible to observe the uniform distribution of particles on the surface. Glowing of samples obtained by this way at $400\text{--}500^{\circ}\text{C}$ temperature interval led to structure and phase changes.

As a result of the investigated spectral IR and structure (RFA, Gas Chromatographic Analysis), some distinctive aspects are observed in structure and composition of obtained coatings depending on the organic ligand and thermal working environment. This gives rise

to the idea that they are formed on the basis of vanadyl complexes taken as raw material V(IV) and (V) which have different oxidation grades

References in English / Список литературы на английском языке

1. *Biasco T., Galli A., Lopez Nieto J.M., Trifiro F.* Oxidative dehydrogenation of ethane and n-butane on VOx/Al₂O₃ catalysts // J. Catal., 1997. V. 169, № 1. P. 203-211.
2. *Novinski F., Sopa M.* Dehydrogenation activity of V₂O₃/Al₂O₃ catalyst // Bull. Acad. Pol. Sci. Ser. Sci. chem., 1980. Vol. 28. № 11-12, P. 755-762.
3. *Sardarly A.M., Vislovskiy V.P., Süleymanov G.Z., Tagiyev D.B.* Promotion effect and role of antimony in oxidative dehydrogenation of isobutane over alumina supported V-Sb oxide catalysts. Intern. Scientific Conf. "Science, Technology and Life-2014" // Karlovy Vary – Kirov, 2015. P. 57-64.
4. *Albonetti S., Cavani F., Trifiro F.* Key aspects of catalyst design for the selective oxidation of paraffins, Catal. Rev.-Sci.Eng. 38, 1996. 413-438.
5. *Bhasin M.M., McCain J.H., Vora B.V., Imai T., Pujado P.R.* Dehydrogenation and oxidehydrogenation of paraffins to olefins, Appl. Catal. A 221, 2001. 397-419.
6. *Kung H.H.* Oxidative dehydrogenation of light (C₂-C₄) alkanes, Adv. Catal. 40 (1994) 1-38.
7. *Mamedov E.A., Cortes Corberan V.* Oxidative dehydrogenation of lower alkanes, Appl. Catal. A 127, 1995. 1-40.

Список литературы / References

1. *Biasco T., Galli A., Lopez Nieto J.M., Trifiro F.* Окислительное дегидрирование этана и н-бутана на катализаторах VOx / Al₂O₃ // J.Catal., 1997. Т. 169. № 1. С. 203-211.
2. *Новинский Ф., Сона М.* Дегидрирующая активность катализатора V₂O₃ / Al₂O₃ // Бул. Акад. Pol. Sci. Sci. Chem., 1980. Vol. 28 № 11-12. P. 755-762.
3. *Сардарлы А.М., Висловский В.П., Сулейманов Г.З. Тагиев Д.Б.* Эффект промотирования и роль сурьмы при окислительном дегидрировании изобутана над оксидными оксидами, нанесенными на оксид алюминия. Intern. Научная конф. «Наука, технология и жизнь-2014» // Карловы Вары – Киров, 2015. С. 57-64.
4. *Albonetti S., Cavani F., Trifiro F.* Основные аспекты конструкции катализатора для селективного окисления парафинов, Catal. Rev.-Sci.Eng. 38, 1996. 413-438.
5. *Вясин М.М., Маккейн Ж.Х., Вора Б.В., Имай Т., Пуджадо П.Р.* Дегидрирование и оксигидрирование парафинов в олефинах, Appl. Катал. А 221, 2001. 397-419.
6. *Kung H.H.* Окислительное дегидрирование легких (C₂-C₄) алканов, Adv. Чатал. 40, 1994. 1-38.
7. *Мамедов Е.А., Кортес Корберан В.* Окислительное дегидрирование низших алканов, Приклад. Чатал. А 127, 1995. 1-40.

NEW APPROACHES TO MANAGEMENT OF MERCURY POLLUTION OF WATER

Nikitin Ye.A.¹, Satayeva A.R.², Barteneva T.Ye.³
(Republic of Kazakhstan) Email: Nikitin430@scientifictext.ru

¹Nikitin Yevgeniy Alexandrovich – Doctor of veterinary science, Professor,
DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL TECHNOLOGIES,
INNOVATIVE UNIVERSITY OF EURASIA, PAVLODAR;

²Satayeva Aliya Rifkatovna – Doctor of biological sciences, Senior Researcher,
DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING,
NAZARBAYEV UNIVERSITY, ASTANA;

³Barteneva Tamara Yevgenievna – Master of biotechnology,
DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL TECHNOLOGIES,
INNOVATIVE UNIVERSITY OF EURASIA, PAVLODAR,
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: the object of the research is water and bottom deposits of Lake Balkyldak in the Pavlodar region contaminated with mercury-bearing waste. A comparison of water composition in Lake Bylkyldak and groundwater during the monitoring of the mercury level in Lake Bylkyldak shows that in groundwater the content of chlorides, sulfates, phosphates, suspended solids decreases. The amount of mercury increases and the amount of chromium and zinc practically do not change. Conclusions are drawn on need of modernization of a control system of quality of water resources at the state and regional level.

Keywords: mercury, water resources, purification, bottom deposits, pollution.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ РТУТНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДНЫХ СРЕД

**Никитин Е.Б.¹, Сатаева А.Р.², Бартенева Т.Е.³ (Республика
Казахстан)**

¹Никитин Евгений Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор,
кафедра химических и биологических технологий
Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар;

²Сатаева Алия Рифкатовна – доктор биологических наук, старший научный сотрудник,
кафедра химической инженерии,
Назарбаев университет, г. Астана;

³Бартенева Тамара Евгеньевна – магистр биотехнологии,
кафедра химических и биологических технологий,
Инновационный Евразийский университет,
г. Павлодар,
Республика Казахстан

Аннотация: объектом исследования явились вода и донные отложения озера Балкылдак Павлодарской области, загрязнённые ртутьсодержащими отходами. Сопоставление состава воды в озере Былкылдак и подземных вод в ходе проведения мониторинга содержания уровня ртути в озере Былкылдак показывает, что в подземных водах снижается содержание хлоридов, сульфатов, фосфатов, взвешенных веществ. Количество ртути растёт, а хрома и цинка практически не меняется. Сделаны выводы о необходимости модернизации системы управления качеством водных ресурсов на государственном и региональном уровнях.

Ключевые слова: ртуть, водные ресурсы, очистка, донные отложения, загрязнение.

Ртуть и ее соединения являются чрезвычайно токсичными для человека и окружающей среды [1]. Они классифицируются как один из 13 приоритетных опасных веществ (Priority Hazardous Substance (PHS), в соответствии с Водной рамочной директивой Европейского Союза (Water Framework Directive (WFD) и ее недавно принятой «дочерней» директивой Директивы экологических стандартов (Environmental Quality Standards Directive (EQSD)) [2, 3]. Однако ни одна из существующих коммерческих доступных технологий по удалению ртути не может снизить уровень ртути ниже требуемого ниже 50 нг/ литр [6, 7]. Поэтому разработка новых процессов и технологий, которые могут привести к ступенчатому изменению подходов к эффективному удалению ртути из воды до уровня ниже 50 нг/ литр является обязательной для удовлетворения требований действующего и будущего законодательства о качестве воды, чтобы сделать среду и все источники воды безопасными и экологически чистыми [2].

Материалы и методы

Пробы воды и донных отложений озера Былкылдак (Павлодарская область, Казахстан) отбирались осенью, в соответствии с фазой гидростатического режима на участках водоема, обозначенных установкой шпунта на расстоянии 1 метр от берега.

Пробы воды и донных отложений №1 отбиралась непосредственно рядом с местом выброса сточных вод на глубине 50 см. Пробы воды и донных отложений № 2 были отобраны на мелководье, в северо-восточной части озера.

Так как мы изучали общее содержание ртути в донных отложениях и воде водоема Былкылдак, были взяты объединенные пробы (2 пробы воды и 2 пробы донных отложений). Пробы донных отложений были взяты одновременно на разных участках водоема из придонных слоев для сравнения содержания ртути в воде и донных отложениях.

Донные отложения отбирались последовательно каждые 2 см по глубине.

Пробоподготовка и анализ проводился в соответствии с SOP (Standart Operation Procedure) по требованиям группы стандартов ISO.

Анализ образцов воды и донных отложений на содержание следующих элементов (Li, Cr, Fe, Ca, Hg, As, Se) проводился в концентрациях 0,5 мг/л, 1 мг/л, 2 мг/л, 5 мг/л, 10 мг/л в Университете Брайтон (Англия).

Анализ образцов воды проводился с использованием масс-спектрометра марки Optimal Emission Spectrometer Optima 2100 DV (Perkin Elmer) с различной длиной волны. Перед анализом в каждый образец добавляли по 2 капли концентрированной азотной кислоты для консервирования.

Перед анализом проб проводили калибровку стандарт-титром раствора ртути в разведениях 0,2 мг/л, 5 мг/л, 10 мг/л, 20 мг /л. После калибровки прибора исследовали образцы воды на количественное содержание ртути.

Результаты

В настоящее время в Казахстане большую экологическую проблему представляют испарительные пруды озера Балкылдак Павлодарского химического завода [9-11].

Озеро Балкылдак располагается на правом берегу реки Иртыш, севернее г. Павлодара и с 1973 года является отстойником-испарителем сточных вод Павлодарского химического завода. В этот отстойник сбрасывались воды, содержащие ртуть. Озеро Балкылдак продолжает быть источником отравления, в нем содержится около 10 тонн ртути.

Согласно результатам исследований, проводившихся ранее в рамках международного проекта "Инко-Коперникус-2", концентрация ртути в рыбе, отловленной в пруду, колебалась от 0,18 до 2,2 мг/кг. Мониторинг ртутного загрязнения в окрестности ПХЗ велся в последнее десятилетие достаточно последовательно. В это же время были созданы предпосылки для дальнейшего контроля ртутных перемещений.

Сопоставление состава воды в озере Былкылдак и подземных вод показывает, что в подземных водах снижается содержание хлоридов, сульфатов, фосфатов, взвешенных веществ. Количество ртути растет, а хрома и цинка практически не меняется [4, 6].

Однако на современном этапе главным препятствием для проведения демеркуризационных работ является отсутствие корректных данных для оценки воздействия ртути на окружающую среду и здоровье населения в местах загрязнений. Исследования в этом направлении финансируют только международные организации [4].

Было установлено, что в пробе № 1 содержание ртути составило 1,443 мг/л. В пробе № 2 содержание ртути составило 0,315 мг/л. Содержание ртути в пробе № 1 превышает ПДК ртути в 289 раз для сточных вод. Нами было установлено, что в пробах воды и донных отложений озера Былкылдак накапливаются соли ртути, кальция, железа, мышьяка, содержание которых превышают их ПДК в несколько раз.

При этом наблюдается уменьшение содержания всех металлов по глубине. Данный результат закономерен в стоячем водоеме, т.к. вымывания из озера не происходит. Донные отложения выполняют фильтрационную функцию, о чем свидетельствует максимальная концентрация всех металлов в верхнем почвенном слое донных отложений. Вероятно, что верхний слой донных отложений является буфером между сточными водами и более глубокими слоями, который аккумулирует все загрязняющие вещества.

Однако наблюдается разница в распределении металлов в пробах воды и седиментов. В поверхностных водах ртуть мигрирует в двух основных фазовых состояниях - в растворе вод (растворенные формы) и в составе взвеси (взвешенные формы).

Предполагаем, что миграция ртути осуществляется в растворенной форме. В пробе № 1 комплекса «вода – донные отложения» наблюдается неравномерное распределение ртути в пробах. Возможно, это объясняется тем, что место отбора проб находится в непосредственной близости от источника поступления сточных вод в водоем, где и происходит постоянное перемешивание водных и донных масс.

В пробе № 2 наблюдается иная картина. Так как место отбора проб находится в сторону стока от места поступления сточных масс в водоем, о чем говорит более высокое содержание металлов в образцах, в данной части озера критичного перемешивания водных масс не происходит и наблюдается равномерное распределение ртути в системе «вода – донные отложения».

Судя по полученным результатам, необходимо рассмотреть вопрос удаления из водоема не только ртути, но и железа и кальция.

Обсуждение

В настоящее время в Казахстане не разработаны ПДК для содержания ртути в донных отложениях, поэтому для сравнения мы использовали ПДК содержания ртути в почве, которая составляет 2,1 мг/л Hg. Согласно нормативным нормам содержания ПДК ртути для сточных вод составляет 0,005 мг/л [6-11].

Соответствующие выводы содержатся в докладе по проекту ЕК «Внедрение инструментов экологической политики в Казахстане», который был представлен в в мажилисе парламента страны. В документе указано, что низкий уровень тарифов в Казахстане на воду является препятствием не только для экономии самой воды, но и для инвестиций, восстановления инфраструктуры, для внедрения новых технологий в отрасли. Кроме того, одной из основных причин слабого внедрения водосберегающих технологий стали действующие в стране нереальные госстандарты к предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ в воде. Например, согласно действующим в Казахстане нормам, качество питьевой воды должно контролироваться в общем по 700 ПДК, хотя контроль осуществляется практически по 10 веществам в воде. В Евросоюзе - всего по 8 ПДК [1-5].

В результате, казахстанские предприятия не вкладывают инвестиции в строительство очистных сооружений, во внедрение водосберегающих технологий, поскольку им гораздо проще и дешевле платить штрафы.

Вместе с тем эксперты ЕК рекомендуют правительству Казахстана срочно повысить статус уполномоченного органа по управлению водными ресурсами, для чего, по их мнению, необходимо создать отдельное государственное агентство по охране водных ресурсов, которое будет заниматься и рациональным их использованием.

Все это говорит о том, что необходимо существенно изменить систему управления качеством вод и водными ресурсами на государственном и региональном уровнях, а также водное законодательство.

Список литературы / References

1. Опасные вещества в новых и морских водах Европы. Технический доклад Европейского экологического агентства (ЕЭА) № 8/2011. ЕЭА. Копенгаген, 2011. 61 стр.
2. Директива 2000/60 / ЕС Европейского парламента и Совета. Официальный журнал Европейских сообществ. L327. 22/12/2000.
3. Директива 2008/105 / ЕС Европейского парламента и Совета по стандартам качества окружающей среды. Официальный журнал Европейских сообществ, L348, 24/12/2008.
4. Национальные правила первичной питьевой воды. Федеральный реестр. Том. 75. № 59 (понедельник, 29 марта 2010 г.). Уведомления. Часть II. Офис правительства США. Стр. 15503. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gpo.gov/ (дата обращения: 11.10.2017).
5. Каковы стандарты питьевой воды? Инспекция питьевой воды. Лондон. Великобритания, январь 2010 г.
6. Технологии обработки ртути в почве, отходах и воде. Агентство США по охране окружающей среды и инновациям в области технологий суперфундов. Август 2007 года. Вашингтон, округ Колумбия.
7. Мазык Д., Хаган А.М., Берн Х. Удаление ртути на водной фазе: стратегии безопасного будущего водоснабжения. Национальный институт стандартов и контрольно-измерительных приборов. Министерство торговли США, 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nist.gov/tip/wp/pswp/upload/137_awater_phase_mercury_removal_strategies.pdf, доступный 12/09/2014/ (дата обращения: 11.10.2017).
8. Франкос М.М., Морел Анна М.Л. Крепиел Марк Амиот. Химический цикл и биоаккумуляция ртути. Ежегодный обзор экологии и систематики. 29: 543-566 (дата публикации тома - ноябрь 1998 г.) DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.29.1.543.
9. Таблица регулируемых загрязнителей питьевой воды. Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов.
10. Национальные стандарты питьевой воды, написанные г-ном Брайаном Орамом, доступны по адресу. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.water-research.net/index.php/standards/primary-standards/> (дата обращения: 11.10.2017).
11. Рекомендации по качеству питьевой воды ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРВОЕ И ВТОРОЕ ДОПОЛНЕНИЕ. Том 1. Рекомендации Женева, 2008 г. Библиотека публикаций, каталогизируемых в библиотеке ВННО Руководство по качеству питьевой воды. [Электронный ресурс]: включение 1-го и 2-го дополнений. Том 1. Рекомендации. 3-е изд.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Hazardous substances in Europe's fresh and marine waters. European Environment Agency (EEA) Technical report № 8/2011. EEA. Copenhagen, 2011. 61 pp.
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council. Official Journal of the European Communities. L327. 22/12/2000.
3. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and the Council on environmental quality standards. Official Journal of the European Communities. L348. 24/12/2008.
4. National Primary Drinking Water Regulations. Federal Register. Vol. 75. № 59 (Monday, March 29, 2010) Notices. Part II. US Government Printing Office. P. 15503. [Electronic resource]. URL: www.gpo.gov/ (date of access: 10.10.2017).
5. What are the drinking water standards? Drinking Water Inspectorate. London. UK, Jan 2010.
6. Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste, and Water. US EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation., Aug 2007. Washington. DC.
7. Mazyck D.W., Hagan A.M., Byrne H. Aqueous phase mercury removal: strategies for a secure future water supply. National Institute for Standards and Instrumentation. US Department of Commerce, 2009. [Electronic resource]. URL: http://www.nist.gov/tip/wp/pswp/upload/137_aqueous_phase_mercury_removal_strategies.pdf, accessed 12/09/2014/ (date of access: 10.10.2017).
8. François M.M. Morel, Anne M.L., Kraepiel Marc Amyot. The chemical cycle and bioaccumulation of mercury. Annual Review of Ecology and Systematics Vol. 29: 543-566 (Volume publication date November 1998) DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.29.1.543
9. Table of Regulated Drinking Water Contaminants. United States Environmental Protection Agency.
10. National Primary Drinking Water Standards, Written by Mr. Brian Oram. [Electronic resource]. URL: <http://www.water-research.net/index.php/standards/primary-standards/> (date of access: 10.10.2017).
11. Guidelines for Drinking-water Quality THIRD EDITION INCORPORATING THE FIRST AND SECOND ADDENDA. Volume 1, Recommendations Geneva 2008 WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Guidelines for drinking-water quality. [Electronic resource]: incorporating 1st and 2nd addenda, Vol. 1, Recommendations. 3rd ed.

OIL SPILLS FROM OFFSHORE DRILLING AND DEVELOPMENT: CAUSES AND EFFECTS ON PLANTS AND ANIMALS

Akhmetov R.R.¹, Krainov S.A.² (Russian Federation)

Email: Akhmetov430@scientifictext.ru

¹Akhmetov Radmir Rustemovich – Student;

²Krainov Sergei Alexeevich – Student,
PETROLEUM ENGINEERING DEPARTMENT,
SAINT PETERSBURG MINING UNIVERSITY
SAINT PETERSBURG

Abstract: article investigates causes of oil spills from offshore drilling and effect on plants and animals. The estimations were made to assess the consequences of spilled oil. For example, it was calculated that 1106460 birds, 110340 turtles and 28260 mammals died because of incident in the Gulf of Mexico and the index of death for 1 square km accounts for 6.5, 0.65 and 0.17 respectively, It was also found out that in the North Sea, Ekofisk and Aldfisk platforms there were changes in benthic community composition along a pollution gradient including a loss of rare species and increases in abundance of pollution tolerant species near platform, sampling gear: 0,1 m², sieve size: 1 mm. Spills can be caused by people making mistakes or being careless, equipment breaking down, natural disasters such as hurricanes, deliberate acts by terrorists, countries at war, vandals, or illegal dumpers.

Keywords: offshore drilling, oil spills, animals welfare, offshore development, pollution.

РАЗЛИВЫ НЕФТИ ПРИ БУРЕНИИ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ШЕЛЬФЕ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ Ахметов Р.Р.¹, Крайнов С.А.² (Российская Федерация)

¹Ахметов Радмир Рустемович – студент;

²Крайнов Сергей Алексеевич – студент,
кафедра транспорта и хранения нефти и газа,
Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: в статье анализируются причины разливов нефти при бурении на шельфе и последствия для животных и растений. Были проведены расчеты, чтобы оценить вред, наносимый разливами. Например, было посчитано, что 1106460 птиц, 110340 черепах и 28260 млекопитающих погибло в Мексиканском заливе при разливе нефти. На 1 квадратном километре погибло 6.5, 0.65 и 0.17 живых существ. Было также обнаружено, что при разливах в Северном море, Экофиске и Алдфиске последствия катастрофы были следующими: потери редких видов животных либо полное исчезновение. Разливы могут возникать по причине ошибок людей, поломок оборудования, природных катаклизмов, актов терроризма, вандализма.

Ключевые слова: бурение на шельфе, разливы нефти, благополучие животных, разработка месторождений на шельфе, загрязнение.

Oil spills into rivers, bays, and the ocean most often are caused by accidents involving tankers, barges, pipelines, refineries, drilling rigs, and storage facilities. Spills can be caused by:

1. people making mistakes or being careless.

2. equipment breaking down.
3. natural disasters such as hurricanes, terrorism.

Let us take a more specific look at the process to understand what are the spills caused by equipment breaking down. This is a brief description: to find oil reserves in deepwater sites, oil companies use electronic equipment that sends and measures sound waves that penetrate the ocean floor and bounce back. Sophisticated software allows the companies to convert the returning sound waves into 3-D images of what lies below the ocean floor. If the company detects a reserve, it drills an exploratory well to confirm the finding. Once the oil reserve is confirmed, oil companies drill into the sea-floor and place large pipes that draw out the oil. The drilling process is like pushing huge drinking straws down into the ocean floor until they reach the oil reservoir. More specifically the process of drilling and the blowout preventer structure are presented on figure 1. When the pipes puncture the reserve, the pressure on the underwater oil forces it up through the pipes. To control the oil, drilling operations use valves that can increase, decrease, or shut off the oil flow. The process of offshore drilling is described by the next steps [8]:

1. Environmental footprints and regulatory reviews.
2. Environmental management of seismic and other geophysical work.
3. Subsea drilling, well operations and completions.
4. Well control management and response.
5. Offshore production facilities and pipelines, including arctic platform designs.
6. Offshore transportation.

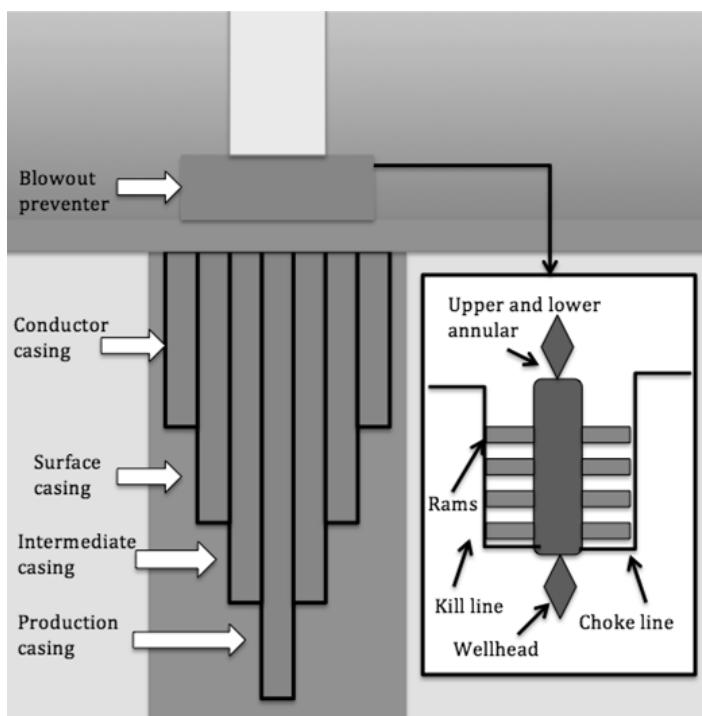


Fig. 1. Diagram of Well and Blowout Preventer (offshore drilling)

Effects on benthic communities:

Seabirds are strongly affected by oil spills. When they get covered in oil, the heavy oil weights down the birds and is unable to fly. Often, the bird will then attempt to rid itself of the oil lining, and will eat the oil. As the oil is poisonous, the bird will either die or suffer greatly from being poisoned. All these lead to the bird's inability to carry out its natural life processes such as hunting for food, and eventually, the bird will die, unless it is rescued and

given proper treatment. Furthermore, the oil penetrates and opens up the bird's plumage, reducing its insulation activity and making it susceptible to hypothermia and temperature fluctuations, as well as less buoyant in the water.

Another group of animals strongly affected by oil spills are the Sea Otters. Otters have air bubbles located in the fur of their bodies which enable them to float and survive the cold waters. When oil spills occur, oil covers the otter's bodies and often covers these air holes. As a result, otters may die of hypothermia, are unable to swim properly, and eventually die.

The third group of animals affected strongly are Killer Whales. Oil spills have led to the endangering of killer whales. Oil affects the killer whales in two ways. Firstly, it plugs up the blowholes of the killer whales, and the killer whale will be unable to breathe. Secondly, the Killer Whale may eat fish that swam through the oil, or fish already poisoned by the oil, and the killer whales too will get poisoned by the oil, and will die [7]. Lastly, oil spills affect small organisms. Oil spills affect small organisms living in the sea, such as plankton, and larval fish, as well as bottom-dwelling organisms like oysters, seaweed, mussels. When these organisms die due to the oil, this affects the food chain, Fish who prey on these animals will have difficulty finding food, and may die. This will in turn affect their predators and so on.

Studies have shown that the environmental damage of oil spills are far greater than originally thought. The hydrocarbons in petroleum-based oil is able to negatively impact marine life at concentrations as low as one part per billion. The heavier components of crude oil such as polycyclic aromatic hydrocarbons cause the most damage. Although being less toxic than lighter components such as benzene and toluene, unlike these components they are not volatile and do not evaporate easily. The oil mixes deeply into pebbles or sandy beaches, and remains there for months or years [8]. These are the pictures of different animals died as a result of oil pollution after Montara disaster (Figure 2).



Fig. 2. Poor animals abandoned by people in Montara after oil spill. Source: (CBS 8), (News Limited), (http://spanish.china.org.cn/photos/txt/2010-06/23/content_20325213.htm)

The same type of image is provided for Mexican incident (Figure 3).



Fig. 3. Poor animals abandoned by people in Mexico after oil spill. Source: (AP Photo/Charlie Riedel), (AP Photo/Gerald Herbert), (Mario Tama/Getty Images)

From this images we could see that independently from the location of the oil spill, the harm to animals is the same. All of them suffer from pollution and receive injuries or die.

We want to try to show the real numbers about the damage to poor birds, turtles, mammals and fish on the example of the disaster in the Gulf of Mexico. These are the calculations and the histogram (Figure 4). Species totally died because of Mexican Gulf oil spill

$$S_y = n \times m_2 \qquad (1)$$

The index, which shows the number of animals, which died because of 1 square kilometre of oil in the sea:

$$S = \frac{m_2 \times n}{S_2}, \text{ where} \qquad (2)$$

S_2 – the area of the Gulf of Mexico spill
 n – number of species daily died in the Gulf of Mexico from oil pollution
 m_2 – number of days needed to clean the spill in Mexico
 Example of the calculation for birds:

$$S_y = 6147 \times 180 = 1106460 \text{ birds totally died}$$

$$S = \frac{6147 \times 180}{170000} = 6,5 \text{ birds/km}$$

Table 1. Daily dead wildlife because of the Gulf of Mexico oil spill

	Species daily died	Species totally died	The index of death for 1 square km, birds/km
Birds	6147	1106460	6.5
Turtles	613	110340	0.65
Mammals	157	28260	0.17

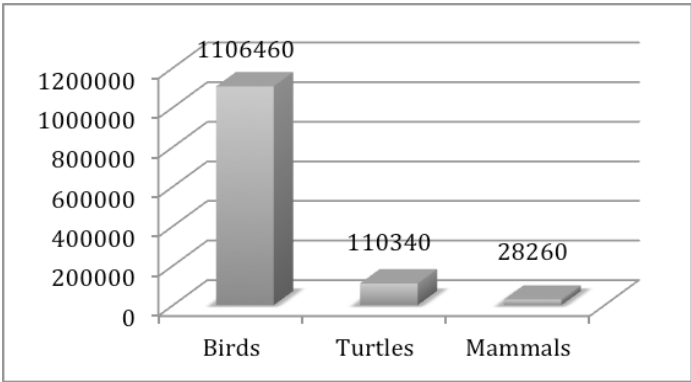


Fig. 4. Number of totally died species after the spill in the Gulf of Mexico

Effects on plants in the sea: The oil forms a thick layer on the water surface, and this layer blocks out light and prevents gaseous exchange. When this happens, not only will the plants not be able to photosynthesise, animals underneath the affected area will find that the supply of oxygen slowly diminishes, and is unable to be continuously replenished by the environment. When plants cannot photosynthesise, they eventually die, leading to a vicious effect on the food chain, ultimately affecting all animals. The table of biotic community change from of spills is provided to demonstrate effect on environment from disasters.

Table 2. Effects of oil-based fluids on sediments and benthic communities

Location	Sediment type	Well information	Barium	Hydrocarbon	Trace metals	Biotic community change
Gulf of Mexico	Hard bottom	3 platforms	Elevated within close proximity to platform	Elevated within close proximity to platform	Cd, Hg, Pb, Zn	100 m, increases in deposit-feeding nematodes and polychaetes in the meiofauna. Sampling gear: 0,25 m ² , sieve size: 500 micrometres, benthic community composition significantly different within 50 m [1]
North Sea, Ekofisk and Aldfisk platforms	Fine or very fine sand	903 tons oil-based drilling mud discharged from 1984-1985 at Ekofisk	2000-3000 m	2000-3000 m	-	Changes in benthic community composition along a pollution gradient including a loss of rare species and increases in abundance of pollution tolerant species near platform, sampling gear: 0,1 m ² , sieve size: 1 mm [2]
North Sea. Valhall, Gyda platforms	65-69 m; 65m; 180 m	15650 tons; 19720 tons; 5240 tons	4000-6000 m	4000-6000 m	Sr, Cu, Cd	Changes in benthic community along a pollution gradient including a loss of rare species and increases in the abundance of pollution tolerant species near platforms, ordination. Sampling gear: 0.1 m ² Sieve Size: 1 mm [3]
Mid-Atlantic Continental Shelf	120 m. Medium/ fine sands	Single exploratory well	1.6 km, 21-fold increase in Ba	-	-	150 m, lower species diversity and abundance. Sieve size: 0.5 mm [6]

References in English / Список литературы на английском языке

1. Gray J.S., Clarke K.R., Warwick R.M., Hobbs G. ,1990. Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oil fields, North Sea. Mar Ecol Prog Ser 66:285–299.
2. Olsgard F., Gray J.S., 1995. A comprehensive analysis of effects of offshore oil and gas exploration and production on the benthic communities of the Norwegian continental shelf. Mar Ecol Prog Ser 122:277–306.
3. Roger C., Heather R., Stern A. Preventing offshore oil spills. Gold, Russell and Ben Casselman, 2010. Far Offshore, a Rash of Close Calls. Wall Street Journal. Dec. 8. Business.
4. Mooney C., 2011. Oil Spills and offshore drilling. Energy and environment, San Diego.

5. Sam Mannan M., Rashid Hasan A., Eric van Oort, 2016. Human Factors and Ergonomics in Offshore Drilling and Production: The Implications for Drilling Safety. Ocean Energy Safety Institute Dec.
6. Ellis J., Gail S. Fraiser, 2012. Discharged drilling waste from oil and gas platforms and its effect on benthic communities. Marine Ecology Progress Series June.
7. Report of the Montara Wellhead Platform Incident. Report of the Incident Analysis Team. March 2010. Australian Maritime Safety Authority.
8. Fish and Wildlife collection report: June, 10, 2010.

References / Список литературы

1. Грэй Д.С., Кларк К.Р., Варвик Р.М., Хоббс Г., 1990. Регистрация эффектов загрязнения морской среды обитания: пример месторождений Экофиск и Элдфиск. Мар Экол Прог Сер 66:285-299.
2. Ольсгард Ф., Грэй Д.С., 1995. Сравнительный анализ последствий морского бурения на морские виды Норвежского континентального шельфа. Мар Экол Прог Сер 122:277-306.
3. Роджер К., Хэтер Р., Стерн А. Предотвращение разливов нефти при морском бурении. Голд Расселл и Бэн Каслман, 2010. Бурение на отдаленном шельфе. Журнал Уолл-Стрит. 8 декабря. Бизнес.
4. Муни С., 2011. Разливы при морском бурении. Энергия и окружающая среда, Сан Диего.
5. Сэм М., Рашид Х.А., Эрик ван Оорт, 2016. Человеческие факторы и эргономика при морском бурении: Меры безопасности при бурении. Институт сохранения энергии в океане, декабрь.
6. Эллис Д., Гэйл С.Ф., 2012. Влияние разливов нефти при морском бурении на морскую среду. Морская экология. Серия прогресс, июнь.
7. Отчет о разливе при морском бурении (Монтара). Отчет аварийной бригады. Март, 2010. Служба Австралии (морская безопасность).
8. Коллективный отчет о состоянии диких животных и рыб (10 июня 2010).

MODELING AND CHARACTERIZATION OF ACHIMOV GAS-CONDENSATE RESERVOIR GEOLOGICAL, HYDRAULIC SECTOR AND GEOLOGICAL CROSS SECTION

Akhmetov R.R.¹, Krainov S.A.² (Russian Federation)

Email: Akhmetov540@scientifictext.ru

¹Akhmetov Radmir Rustemovich 4-year student;

²Krainov Sergei Alexeevich 4-year student,
PETROLEUM ENGINEERING DEPARTMENT,
SAINT PETERSBURG MINING UNIVERSITY,
SAINT PETERSBURG

Abstract: geological and hydrodynamic sector model of the deposit were developed in this paper. The geological cross section of the complex-lenticular structure of the Achimov strata was plotted. Then were described some crucial parameters of Achimov field and imaged on the figure. Porousness varied from 16 to 19%, but for considered 4 square km area it was equal to 16. Oil saturation was between 35 and 60%. It was found out that formation pressure and temperature were 270-310 MPa and 81-96°C respectively. The occurrence depth is 2750-3850 m. Thickness of permeable beds is up to 1-3 m.

Keywords: gas-condensate reservoir, geological model, hydraulic model.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СЕКТОРОВ АЧИМОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Ахметов Р.Р.¹, Крайнов С.А.² (Российская Федерация)

¹Ахметов Радмир Рустемович – студент;

²Крайнов Сергей Алексеевич – студент,
кафедра транспорта и хранения нефти и газа,
Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург

Аннотация: в статье были разработаны геологическая и гидравлическая модели месторождения. Также был построен геологический разрез пласта линзовидной структуры. Затем были описаны некоторые важные характеристики месторождения. Пористость, например, варьируется от 16 до 19%, но для рассматриваемой зоны площадью 4 квадратных километра она равна 16. Нефтенасыщение находится в диапазоне от 35 до 60%. Было установлено, что давление и температура пласта составляют 270-310 МПа и 81-96°C соответственно. Нефть залегает на глубине 2750-3850 метров. Толщина пластов составляет 1-3 м.

Ключевые слова: газоконденсатное месторождение, геологическая модель, гидравлическая модель.

The Achimov deposits were formed about 130-140 Ma ago. The Achimov suite is located at a depth of about 4 kilometers, it belongs to the lowest level of the Lower Cretaceous deposits (over the Jurassic oil and gas complex) and is characterized by a complex geological structure in comparison with the Cenomanian deposits located at a depth of 1,100 to 1 700 meters, and Valanginian - at a depth of 1,700 to 3,200 meters. The thickness of the reservoir varies greatly [2, 3].

The Sredneobskoye oil and gas region, to which the Achimovskoye deposit belongs, is located in the middle course of the Ob River from Khanty-Mansiysk in the west to Aleksandrovsk in the East. By the end of the seventies of the 20th century, 57 deposits had already been discovered here. In some of them, a cluster of gas caps was discovered above the layers of oil deposits [1].

According to the Federal Agency for Subsoil Use of the Russian Federation, the content of condensate in the gas is 275 and 319 g/m³, respectively, for Ach3-4 and Ach5. The resulting condensate consists of sufficiently dense fractions - up to 800.7 kg / m³ with a paraffin content of less than 6.5%.

The rock of the reservoir is represented mainly by fine-grained calcareous sandstones and siltstones forming separate undeveloped seams and lenses. The sandstones and sandy siltstones in the Achimov section are present mainly in the eastern part - in the zone of the paleoscyllon. To the west, to the side of the development of the deep-water part of the paleobasene, the thickness of the layers is sharply reduced due to the disappearance of sandy and siltstone interlayers from the section. In the central and western parts, the Achimov section is represented mainly by low-power clay sediments. The geological structure of the Achimov deposits, for example, the northwest of the Surgut arch, is due to the presence of clearly expressed clinoforms, the distribution and structure of which should be taken into account at the stage of development of deposits. The Achimov beds are reservoirs with a very complex distribution of lenticular bodies. In the Achimov deposits, several local reference strata of clays 3-15 meters thick are distinguished. These strata divide the

Achimov strata into several independent layers. Lenticular form of sand bodies of the clinoform sequence, their reliable.

Isolation provide a dense package in space, so the potential deposits in such bodies are almost independent of anticlines, but are controlled by the intrinsic morphology of each individual lens and the quality of the collectors and represent rather a layering of a broken or stepped structure.

The reservoir of the field is characterized by poor and heterogeneous reservoir properties, low permeability, complicated by tectonic and lithological screens, characterized by a multiphase reservoir condition. In addition, the Achimov deposits are characterized by abnormally high reservoir pressure, more than 600 atmospheres, and the presence of heavy paraffins [5, 6].

The geological section of the Achimov strata is shown on Figure 1.

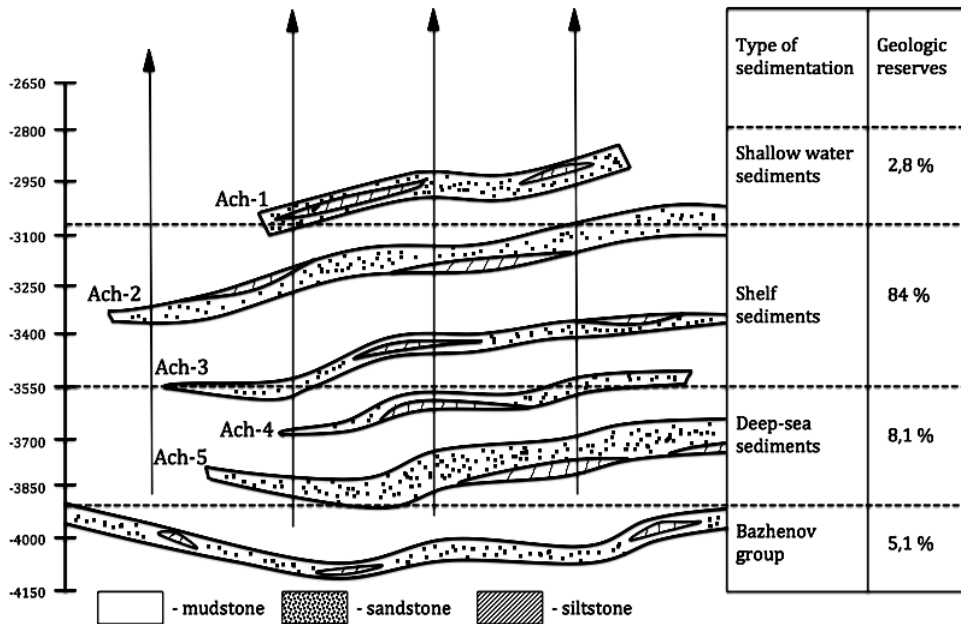


Fig. 1. Geological cross section of the complex-lenticular structure of the Achimov strata

Here are some parameters of Achimov bend and its simple model reservoirs (Figure 2) [6].

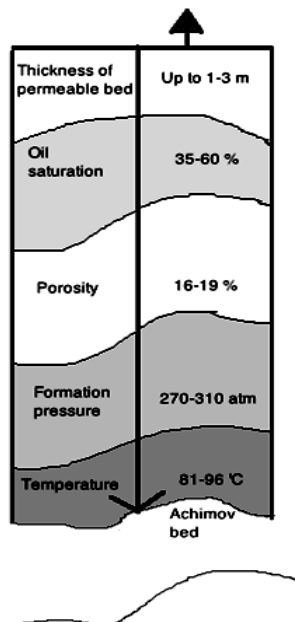


Fig. 2. Characteristics of the Achimov strata

To sum up the above-mentioned, the sedimentation model, geological cross section of the complex-lenticular structure and characteristics of achimov field, could be plotted geological sector model of the Achimov field (Figure 3) [7].

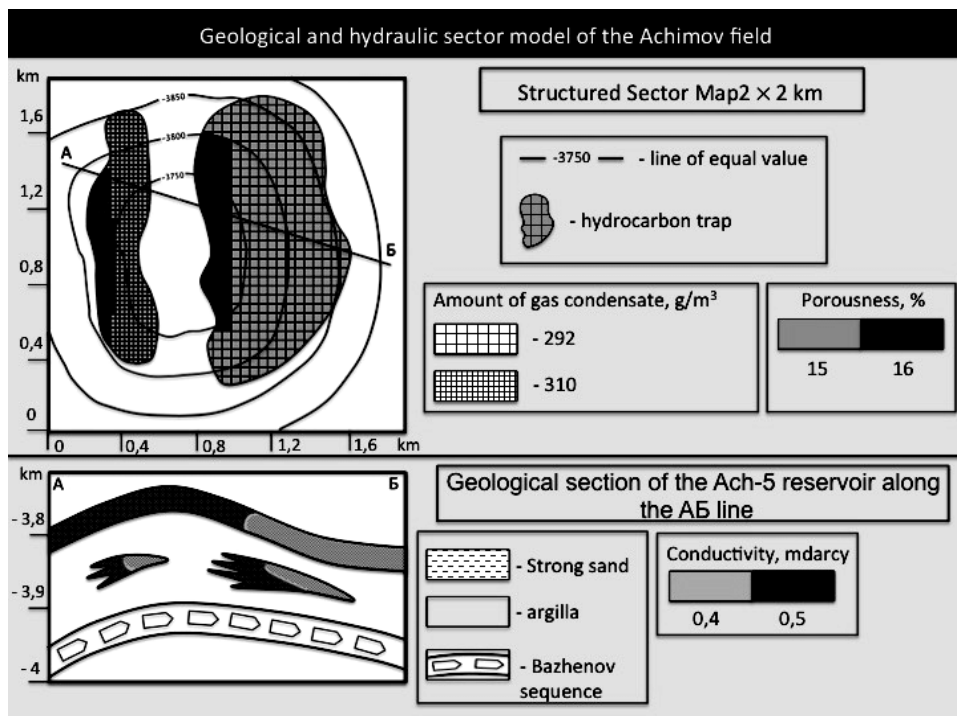


Fig. 3. Geological and hydraulic sector model of the Achimov field

We could see from the figure that Achimov field has low conductivity, a large number of lenses and heterogeneity collection properties [8].

References in English / Список литературы на английском языке

1. *Yushkov A.Y.* Evaluation of cycling scenarios for Achimov formations of Urengoykoye gas-condensate field. SPE Russian Petroleum Technology Conference, 26-28 October. Moscow. Russia, 2015.
2. *Mallet J.-L.* Geomodeling, Applied Geostatistics Series. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-514460-4.
3. *Zhu L.F., Wu X.C., Yin K.L., Liu X.G.* Study of Management and Service System of Urban 3D Geological Data Supported By 3D GIS. J. of HUST (Urban Science Edition) 4, 40–46, 2003.
4. *Ning S.N., Li Y.F., Liu T.F.* Study on the visualization software theory of 3D geological body. Coal Engineering 7, 41–43, 2002.
5. *Nu X.J., Liu X.Q., Yu C.L.* The outcome report of Beijing urban geological information management and the service system (unpublished).
6. *Perrin M., Zhu B., Rainaud J.F. and Schneider S.*, 2005. Knowledge-driven applications for geological modeling, "Journal of Petroleum Science and Engineering". 47(1-2):89-104.
7. Wettability Alteration to Intermediate Gas-Wetting in Gas / Condensate reservoirs at High Temperature – Fashes M., Firoozabadi A. Annual Technical Conference and Exhibition. Dallas, 2005.
8. *Sarkisov R.M., Gristenko A.I.* Development of Gas Condensate Field Using Stimulation of Formation. Moscow: Nedra, 1996.

References / Список литературы

1. *Юшков А.Ю.* Оценка добычи газа при рециркуляции Ачимовского месторождения. СПЕ Российская конференция нефтегазовых технологий, 26-28 октября. Москва. Россия.
2. *Mallet J.-L.* Геомоделирование, практический геостатистический выпуск. Оксфорд. ISBN 978-0-19-514460-4.
3. *Жу Л.Ф., Ву Х.С., Ёин К.Л., Лю Х.Г.* Управление и обслуживание систем 3Д моделирования геологических объектов, 3Д ГИС. Журнал Хаст (Урбан научный выпуск) 4, 40-46, 2003.
4. *Нинг С.Н., Ли У.Ф., Лю Т.Ф.* Изучение теории визуализации 3Д геологических объектов. Инженерное дело (уголь) 7, 41-43, 2002.
5. *На Х.Д., Лю Х.К., Ю С.Л.* Отчет о пекинском управлении геологическими данными, системах обслуживания (не опубликовано).
6. *Перрин М., Жу Б., Райнод Д.Ф., Шнайдер С.*, 2005. Умные приложения для геологического моделирования. Журнал нефтяной науки и инженерного дела. 47 (1-2): 89-104.
7. Смачиваемость породы газоконденсатных месторождений при высоких температурах. Фэшес М., Фироозабади А. Ежегодная техническая конференция и выставка. Даллас, 2005.
8. *Саркисов Р.М., Грищенко А.И.* Разработка газоконденсатных месторождений с использованием стимуляции пласта. Москва: Недра, 1996.

METHOD FOR DETERMINING THE VOLUME RIGIDITY OF COCONS BY THE APPLIANCE OF THE FTI-1M DEVICE

Mirsaatov R.M. (Republik of Uzbekistan)

Email: Mirsaatov430@scientifictext.ru

*Mirsaatov Ravshanbek Muminovich - Associate Professor, Doctor of Technical Sciences,
DEPARTMENT OF PHYSICS, ROAD-BUILDING FACULTY,
TASHKENT INSTITUTE FOR THE PLANNING, CONSTRUCTION AND OPERATION OF
HIGHWAYS, TASHKENT, REPUBLIK OF UZBEKISTAN*

Abstract: a method for determining the coefficient of bulk stiffness of a sample of silk cocoons, an upgraded FTI-1M instrument, is used to evaluate the technical and economic value of a batch, both live and dry cocoons. It is shown that the value of the volume stiffness determined by the proposed technology is consistent with experiments conducted with single cocoons and the calculation of the average statistical coefficient of bulk hardness. This also takes into account the presence of cocoon-grouse and "muscardine" cocoons, as an amendment to the calculation of the silk-screening of living cocoons in a computer version.

Keywords: specific volume, immature cocoon, silk-screening, stiffness, measuring capacity, sweeping capacity, cocoons-capercaillie, muscardine cocoons.

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ЖЕСТКОСТИ ЖИВЫХ КОКОНОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА ФТИ-1М

Мирсаатов Р.М. (Республика Узбекистан)

*Мирсаатов Равшанбек Муминович - доцент, доктор технических наук,
кафедра физики, дорожно-строительный факультет,
Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных
дорог,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: предложен способ определения коэффициента объемной жесткости образца шелковичных коконов модернизированным прибором ФТИ-1М, с помощью которого оценивается технико-экономическая ценность партии, как живых, так и сухих коконов. Показано, что значение объемной жесткости, определенной по предложенной технологии, согласовывается с экспериментами, проводимыми с одиночными коконами и вычислением среднестатистического коэффициента объемной жесткости. При этом также учитывается наличие коконов-глухарей и «мускардинных» коконов, в качестве поправки при расчете объемной жесткости живых коконов в компьютерном варианте.

Ключевые слова: удельный объем, незрелый кокон, шелконосность, жесткость, измерительная емкость, разматываемость, коконы-глухари, мускардинные коконы.

Известен прибор ФТИ-1 (полное название - «Прибор для измерения удельного объема коконов») [1], который используют для определения шелконосности сдаваемой партии живых коконов. Устройство содержит вибростенд, измерительную цилиндрическую емкость, установленную на вибростенде, воронку для засыпания коконов в емкость, крышку-указатель для нагружения коконов и замера высоты их

уровня, диаметрально расположенные измерительные шкалы, выполненные из прозрачного материала и вмонтированные в стенку емкости.

Другим не менее важным параметром, на наш взгляд, для оценки технико-экономической ценности партии коконов является объёмная жесткость образца коконов.

Нами предложена технология определения коэффициента объемной жесткости образца живых коконов с помощью прибора ФТИ-1. Последняя является показателем, с помощью которого можно оценить технико-экономическую ценность партии, как живых, так и сухих коконов.

Поставленная задача решается следующим образом: Коконы определенной массы (например, $m = 3$ кг) засыпают в измерительную емкость, которая установлена на вибростенде прибора ФТИ-1. Сверху коконы закрывают крышкой со специальной подставкой и включают вибростенд на 1 минуту в соответствии с техническим паспортом на прибор ФТИ-1. После остановки вибростенда фиксируют высоту слоя коконов H и сжимают коконы грузом с определенной массой. Датчиками высоты передают информацию об изменении средней высоты слоя коконов Δh в компьютер. В компьютере вычисляют коэффициент объемной жесткости живых коконов по эмпирической формуле:

$$K = \frac{M \cdot g}{\Delta h}, \quad (1)$$

где M - масса груза;

g - ускорение свободного падения;

$\Delta h = H - H_1$, H и H_1 - высота слоя коконов в измерительной емкости прибора ФТИ-1 до и после сжатия соответственно.

Методика нахождения коэффициента объемной жесткости живых коконов заключается в следующем: после утряски в течение 1 минуты образца живых коконов, помещённых в модернизированный прибор ФТИ-1М, (массой в 2-3 кг), в полости цилиндра прибора определяется начальная высота слоя коконов. Далее на подвижную крышку (масса крышки 1,24 кг) устанавливается дополнительный груз M_1 массой 3 кг. Смещение высоты Δh под давлением груза (например, в случае для коконов породы «Ипакли» составило $\Delta h_1 = 2$ мм). Добавляется второй груз $M_2 = 3$ кг. Это дает дополнительное смещение в 2 мм и общее смещение составило $\Delta h_2 = 4$ мм, при этом по формуле (1) подсчитывается величина объемной жесткости $K_2 = 15$ Н/мм. С добавлением третьего, четвертого и пятого груза (каждый массой 3 кг) получаем ещё несколько точек на графике (Рис. 1) [2].

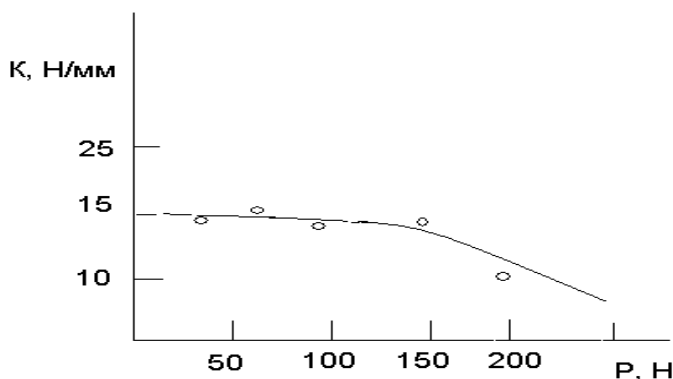


Рис. 1. Зависимость коэффициента объемной жесткости от величины силы тяжести груза

С другой стороны, коэффициент жесткости можно оценить, определяя его по среднестатистическому методу для каждого слоя коконов в отдельности [3].

Всего умещалось в цилиндре прибора ФТИ-1М 18–25 слоёв живых коконов в зависимости от породы живых коконов. В каждом слое подсчитывается количество определенным образом ориентированных для 3-х типов ориентаций коконов:

- 1) горизонтальной,
- 2) вертикальной,
- 3) для расположенных коконов под углом к горизонту.

Затем с помощью измерителя жесткости, предназначенного для одного кокона, определяется среднестатистическую жесткость K_i для каждого вида ориентации коконов. Горизонтальная ориентация – $K_{cp}=27,1$ Н/мм, вертикальная ориентация – $K_{cp}=11,45$ Н/мм, Ориентация под углом к горизонту – $K_{cp}=7,39$ Н/мм. Зная коэффициент K_{cp} , оценённый по образцам в количестве 10 штук для каждого типа ориентации коконов в цилиндре прибора ФТИ-1М подсчитывается суммарный коэффициент объемной жесткости в каждом из слоёв как для коконов с вертикальной и горизонтальной ориентацией, так и для коконов с ориентацией под углом к горизонту, расположенных в полости прибора ФТИ-1М.

В соответствии с расчетом по горизонтали в каждом слое цилиндра прибора ФТИ-1М помещается от 60 до 70 штук коконов.

Суммарный коэффициент жесткости по вертикали будет уменьшаться:

$$1/K = 1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_n \quad (2)$$

и равен 15,01 Н/мм. Средняя величина коэффициента жесткости по каждому слою составляла $K_{i\text{ ср.}} = 944,11$ Н/мм.

В таблице 1 представлены параметры коэффициента объемной жесткости по горизонтали в каждом слое цилиндра прибора ФТИ-1М и суммарного значения $1/K$ по вертикали. Обратная величина суммарного значения $1/K$ дает коэффициент объемной жесткости образца живых коконов.

Из таблицы видно, что коэффициент объемной жесткости определенный на приборе ФТИ-1М, оказался равным 15 Н/мм, что согласовывается с экспериментами, проводимыми с одиночными коконами и вычислением среднестатистического коэффициента объемной жесткости, равного 15,01 Н/мм.

Таблица 1. Результаты определения коэффициента объемной жесткости живых коконов

№	вертикальная		горизонтальная		Под углом		$K_{\text{общ}}$	1/K
	n_1	K_v	n_2	K_r	n_3	K_n		
1	22	251,9	20	542	21	155,19	949,09	0,001054
2	25	286,25	19	514,9	20	147,8	948,95	0,001054
3	12	137,4	26	704,6	18	133,02	975,02	0,001026
4	14	160,3	25	677,5	19	140,41	978,21	0,001022
5	30	343,5	16	433,6	22	162,58	939,68	0,001064
6	23	263,35	17	460,7	25	184,75	908,8	0,0011
7	33	377,85	14	379,4	23	169,97	927,22	0,001078
8	13	148,85	25	677,5	21	155,19	981,54	0,001019
9	15	171,75	24	650,4	19	140,41	962,56	0,001039
10	27	309,15	18	487,8	20	147,8	944,75	0,001058
11	11	125,95	28	758,8	16	118,24	1002,99	0,000997
12	26	297,7	17	460,7	22	162,58	920,98	0,001086
13	14	160,3	20	542	26	192,14	894,44	0,001118

14	24	274,8	17	460,7	24	177,36	912,86	0,001095
15	24	286,25	20	542	18	133,02	961,27	0,00104
16	25	183,2	20	542	25	184,75	909,95	0,001099
17	16	240,45	20	542	21	155,19	937,64	0,001067
18	21	194,65	23	623,3	20	147,8	965,75	0,001035
19	14	160,3	24	650,4	18	133,02	943,72	0,00106
20	27	309,15	18	487,8	20	147,8	944,75	0,001058
21	13	263,35	17	460,7	26	192,14	916,19	0,001091
							Ср. К _{общ} 944,11	Сумма 1/К 0,02226

Таким образом, предложенный нами способ может найти применение на коконосушилках, приемных пунктах и гренажных заводах при определении объемной жесткости и технологических свойств шелковичных коконов.

Список литературы / References

1. *Азимов С.А. и др.* Способ определения шелконосности коконов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/711/711189..html>.2015/ (дата обращения: 25.10.2016).
2. *Бурханов Ш.Д., Мирсаатов Р.М., Арипов С., Жаббаров Х.* Экспрес метод определения объема кокона. // АгроИлм. Ташкент, 2010. № 3 (15). С. 36.
3. *Мирсаатов Р.М.* Определение параметров живых коконов // Программа для ЭВМ № DGU 03211 от 07.07.2015.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Azimov S.A. et al.* A method for determining the silk-coconut cocoon. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/711/711189..html>.2015/ (reference date: 25.10.2016).
2. *Burkhanov Sh.D., Mirsaatov R.M., Aripov S., Zhabbarov H.* Express method of determining the volume of the cocoon // Agrollm. Tashkent, 2010. № 3 (15). P. 36.
3. *Mirsaatov R.M.* Determination of the parameters of living cocoons // Computer program № DGU 03211 of 07/07/2015.

ANALYTICAL-NUMERICAL METHODS OF RESEARCH OF TRANSITION PROCESSES IN MULTIDIMENSIONAL CHAOTIC SYSTEMS

**Ismailov B.I. (Republic of Azerbaijan)
Email: Ismailov430@scientifictext.ru**

*Ismailov Bahram Israfil – PhD in Technical Science, Associate Professor,
DEPARTMENT OF INSTRUMENTATION ENGINEERING,
AZERBAIJAN STATE OIL FND INDUSTRY UNIVERSITY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: in the article analyzed transient processes in multidimensional fractional order chaotic systems. The approaches to the interaction of chaotic systems, considered within the framework of the scientific direction - the physics of open systems, unite such directions as synergetic, dissipative structures, dynamic chaos. The proposed approach to the description and control of dynamical systems is accompanied by calculations and visualization of important parameters of fractional chaotic systems such as Poincaré's return times, Tsallis entropy, Lyapunov exponents, and others.

Keywords: chaos, open system, Poincare, Tsallis, Lyapunov.

АНАЛИТИКО-ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОМЕРНЫХ ХАОТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Исмаилов Б.И. (Азербайджанская Республика)

*Исмаилов Бахрам Исрафил - кандидат технических наук, доцент,
кафедра приборостроительной инженерии,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: в статье анализируются переходные процессы в многомерных хаотических системах дробного порядка. Рассмотренные в рамках научного направления «физика открытых систем» подходы взаимодействия хаотических систем объединяют такие направления, как синергетика, диссипативные структуры, динамический хаос. Предложенный подход к описанию и управлению динамическими системами сопровождается вычислениями и визуализацией важных параметров дробных хаотических систем как времени возврата Пуанкаре, энтропия Тсаллиса, экспоненты Ляпунова, память и др.

Ключевые слова: хаос, открытая система, Пуанкаре, Тсаллис, Ляпунов.

В рамках научного направления «физика открытых систем» в работе рассмотрена термодинамико-информационная парадигма исследования переходных процессов в многомерных хаотических системах дробного порядка.

Открытая система – это переходные процессы в поле конкуренций и корреляционных связей информационных и физических потоков [1].

Переходные процессы в открытой системе протекают в поле конкуренций и корреляционных связей информационных и физических потоков.

Необходимо отметить, что физика открытых систем развивает единый подход к описанию самых разнообразных нелинейных явлений. Она решает эту задачу в рамках синергетического подхода, оставаясь при этом в пределах физики научного пространства. В настоящее время в открытых системах наблюдаются процессы и явления, характеризующиеся нелокальностью, эредитарностью, немарковостью, фрактальностью, нагамильтоновостью. Большое внимание, в этой связи, уделяется исследованиям степенной нелокальности и степенной долговременной памяти. Отсюда актуализируется проблема создания математических методов одного из современных направлений теоретической физики – дробной динамики (fractional dynamics) [1]. Использование методов дробной динамики открывает новые возможности для решения проблем прогноза и принятия решений в открытых системах [2].

Известно, что уравнения в дробных производных описывают эволюцию некоторой физической системы с потерями, причем дробный показатель производной указывает на долю состояний системы, сохраняющихся за все время эволюции t . Такие системы носят название системы с «остаточной» памятью, занимающие промежуточное положение памяти, с одной стороны, и марковскими системами – с другой [3].

Отмечено, что в системе с заданной пространственной геометрией, в процессе эволюции «выживает» только часть состояний, а другая часть от их общего числа необратимо теряется. Потеря части состояний понимается в том смысле, что они становятся недоступными для системы.

Концепция этих работ применима к потокам с произвольно временной зависимостью и, в частности, потокам, которые определены в конечном интервале времени.

Наряду с процессами перемешивания возникает проблема транспорта перемешанных потоков. То есть возникает парадигма рассмотрения анализа и синтеза структуры типа «перемешивание-транспорт-управление» нелинейными физическими процессами.

В рамках нового научного направления – физика открытых систем, объединяются такие направления как синергетика, диссипативные структуры, детерминированный хаос, концепция фрактала с приложениями в различных отраслях науки. Так, фрактальный подход вносит новый уровень понимания динамики соотношения обратимых и необратимых процессов.

Необходимо отметить, что любые взаимосвязи между частями открытой сложной системы образуются в процессе термодинамико-информационных взаимодействий или коммуникаций. Информационные взаимодействия имеют двойственный характер воздействия на систему и её окружающую среду. С одной стороны, они выступают в роли механизма упорядочивания, внесения порядка в структуру системы, снижают её сложность, с другой стороны, приводят к клонированию информационных объектов.

В процессе эволюции в открытой системе рост информационных потоков и объектов приводит к усложнению информационной составляющей, что в свою очередь, вызывает нарастание хаотических процессов, которые переводят систему в состояние динамического хаоса [4].

Большой интерес вызывают процессы перемешивания многомерных гетерогенных систем. Эта проблема катализирует научный интерес в контексте исследования процессов перемешивания в телекоммуникационной, фармацевтической, химической, экологической и других технологических областях.

В контексте исследования многомерных хаотических систем дробного порядка в открытой системе, возникает проблема возвратов Пуанкаре, которая является одной из фундаментально важных особенностей динамических процессов (систем) с ограниченным типом установившихся движений.

Времена возвращения Пуанкаре, функционально связанные с параметрами системы, представляют собой основные *индикаторы и характеристики*, показывающие, как определённые состояния сложных систем повторяются по времени [5].

Традиционным является подход, связанный с изучением статистических свойств возвращения Пуанкаре, то есть *изучением типичных орбит по отношению к некоторым инвариантным мерам*. В контексте вышеизложенного вызывает интерес к системам с памятью при решении проблемы исследования переходных процессов в структурах с дробной динамикой.

Учитывая сложность исследования переходных процессов в многомерных хаотических системах дробного порядка, в работе предложены задачи взаимодействия гиперхаотических систем в пространстве таких помех и возможных воздействий, как цветной шум (Color noise) и (Hyperchaotic Hyperjerk systems).

Здесь показатель дробности производной становится важнейшим параметром количественного анализа и позволяет учесть особенности открытых систем.

Структура исследований описанных выше проблем представлена на рисунке 1, по которому можно проследить за этапами выполнения поставленной задачи [6].

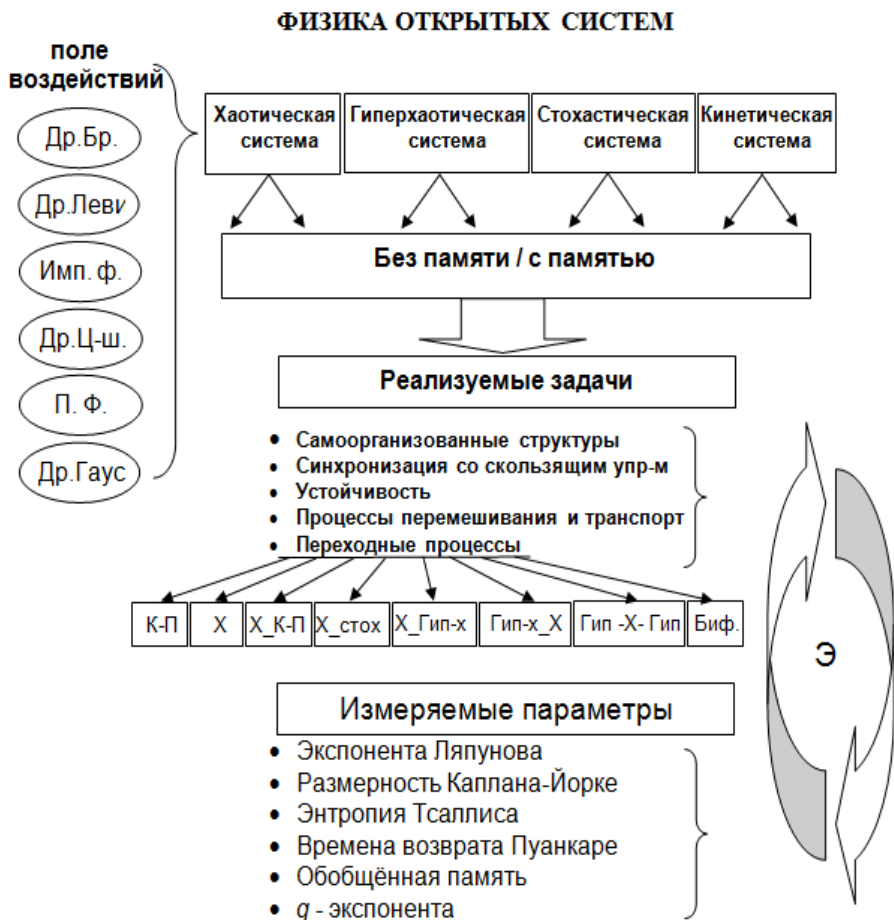


Рис. 1. Структура исследований хаотических систем

Здесь: Др.Бр. - Дробное броуновское движение, Др. Леви - Дробное движение Леви, Имп. ф. Импульсная функция, Др. Ц.Ш. - Дробный Цветной шум, П.Ф. - Пилообразная функция, Др. Гаус - Дробный Гауссовский шум, К-П - Квазипериодический процесс, X - Хаотический процесс, X_K-П - Хаос - Квазипериодический, X_стох. - Хаос - стохастический, X_Гип-х - хаос - гиперхаос, Гип-х_X - гиперхаос - хаос, Гип_х-X-Гип_х - гиперхаос - хаос - гиперхаос, Биф. - бифуркация, Э - эволюция.

Список литературы / References

1. Качанова Т.Л., Фомин Б.Ф. ФИЗИКА ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ: ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМНОГО ЗНАНИЯ. Труды 9-й конференции «Интеллектуальные информационные технологии в управлении». Санкт-Петербургский Государственный Электротехнический Университет, 2012. С. 15-24.
2. Владимирский Э.И., Исмаилов Б.И. Дробная структура «перемешивание-транспорт» как открытая система. Харьков. Восточно-европейский журнал передовых технологий. Том 4. № 4 (70), 2014. С. 4-9.

3. Долбин И.В., Козлов Г.В., Заиков Г.Е. Структурная стабилизация полимеров: фрактальные модели. Москва, 2007. 328 с.
4. Мамедов Р.К., Владимирский Э.И., Мустафаева С.Р. Нелинейные методы идентификации и прогнозирования временных рядов. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. № 2. Москва, 2012. С. 17-21.
5. Владимирский Э.И., Исмаилов Б.И. Визуализация времён возврата Пуанкаре в открытых системах. Сб. статей МНПК Новые задачи технических наук и пути их решения. Уфа, 2014. С. 4-8.
6. Vladimirsky E.I., Ismailov B.I. Transient and recurrence processes in open system. International Journal of Advanced and Applied Sciences. № 4 (10), 2017. P. 106-115.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kachanova T.L., Fomin B.F. Physics of open systems: Production of system knowledge. Proceedings of the 9th conference "Intelligent Information Technologies in Control". Russia. St. Petersburg State Electrotechnical University, 2012. Pp. 15-24.
2. Vladimirsky E.I., Ismailov B.I. The fractional structure of "mixing-transport" as an open system. Ukraine, Kharkiv. Eastern European Journal of Advanced Technologies. Vol. 4. № 4 (70), 2014. Pp. 4-9.
3. Dolbin I.V., Kozlov G.V., Zaikov G.E. Structural stabilization of polymers: fractal models. Russia. Moscow, 2007. 328 p.
4. Mamedov R.K., Vladimirsky E.I., Mustafaeva S.R. Nonlinear methods of identification and prediction of time series. Automation, telemechanization and communication in the oil industry. № 2. Russia. Moscow, 2012. Pp. 17-21.
5. Vladimirsky E.I., Ismailov B.I. Visualization of the return times of Poincare in open systems. Collection of articles "New tasks of technical sciences and ways to solve them". Russia. Ufa. 2014. Pp. 4-8.
6. Vladimirsky E.I., Ismailov B.I. Transient and recurrence processes in open system. International Journal of Advanced and Applied Sciences. № 4 (10), 2017. P. 106-115.

COMPARISON OF EFFECTIVENESS OF METHODS FOR PRIMALITY TEST BY SOFTWARE AND COMPUTING FACILITIES

Nazarenko Yu.L. (Russian Federation)

Email: Nazarenko430@scientifictext.ru

*Nazarenko Yury Leonidovich – Student,
DEPARTMENT OF INFORMATICS AND COMPUTER SCIENCE,
DON STATE TECHNICAL UNIVERSITY, ROSTOV-ON-DON*

Abstract: the article is devoted to the comparison of the effectiveness of three methods for determining the simplicity of the -test of Fermat's simplicity, the Rabin-Miller method and the Solovey-Strassen method. The problem of determining the simplicity of a number is still relevant, since there is no single formula that allows us to obtain a prime number of a given length. This need is due to the use of large prime numbers in cryptographic algorithms, such as RSA. The description of the problem of checking the number on the prostate, the problems that can be encountered in performing this task is given. There are descriptions of three methods for determining the prostate number, as well as algorithms for calculating. Also, the reasons for why the methods give different effectiveness at work are considered.

Keywords: prime number, test for the simplicity of the number, Fermat method, Rabin-Miller method, Solovey-Strassen test.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТОТЫ ЧИСЛА ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Назаренко Ю.Л. (Российская Федерация)

Назаренко Юрий Леонидович – студент,
факультет информатики и вычислительной техники,
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: статья посвящена сравнению эффективности трёх методов определения простоты числа – теста простоты Ферма, метода Рабина-Миллера и Соловея-Штрассена. Проблема определения простоты числа до сих пор актуальна, так как не существует единой формулы, позволяющей получить простое число заданной длины. Эта необходимость обусловлена использованием больших простых чисел в криптографических алгоритмах, таких как RSA. Приводится описание задачи проверки числа на простоту проблем, с которыми можно столкнуться при выполнении этой задачи. Даны описания трёх методов определения простоты числа, а также алгоритмы, по которым идут расчёты. Также рассмотрены причины того, почему методы дают разную эффективность при работе.

Ключевые слова: простое число, тест на простоту числа, метод Ферма, метод Рабина-Миллера, тест Соловея-Штрассена.

Введение. Целью данной научной работы является провести обзор и сравнительный анализ некоторых методов для определения простоты числа. Проблема определения того, является ли число простым, интересна, как с научной точки зрения, так как до сих пор не найдено единой аналитической записи для всех простых чисел, так и с практической точки зрения для применения в криптосистемах с открытым ключом.

Простое число – число, имеющее ровно два различных натуральных делителя — единицу и самого себя. Другими словами, число p является простым, если оно больше 1 и при этом делится без остатка только на 1 и на p .

Все алгоритмы проверки простоты делятся на два больших группы: детерминированные и вероятностные. Алгоритмы первой группы позволяют точно сказать, является число простым или составным. Алгоритмы второй группы позволяют это определить, но с некоторой вероятностью ошибки. Многократное их проведение для числа, но с разными параметрами, обычно позволяет сделать вероятность ошибки сколь угодно малой величиной. Хотя простые числа изучаются уже достаточно долго, наибольшее развитие тема вероятностных проверок получила во второй половине двадцатого века именно в связи с необходимостью генерировать большие (сто и более десятичных цифр) простые числа для таких криптосистем как RSA. В качестве тестов на простоту числа, которые будут рассмотрены в данной работе, были выбраны следующие методы: тест Ферма, тест Миллера-Рабина, тест Соловея-Штрассена.

Тест простоты Ферма. Если p — простое число, то оно удовлетворяет сравнению $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ для любого a , которое не делится на p .

Выполнение сравнения $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ является необходимым, но не достаточным признаком простоты числа. То есть, если найдётся хотя бы одно a , для которого $a^{p-1} \not\equiv 1 \pmod{p}$, то число p — составное; в противном случае ничего сказать нельзя, хотя шансы на то, что число является простым, увеличиваются. Если

для составного числа n выполняется сравнение $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$, то число n называют псевдопростым по основанию a . При проверке числа на простоту тестом Ферма выбирают несколько чисел a . Чем больше количество a , для которых $a^{n-1} \not\equiv 1 \pmod{n}$, тем больше шансы, что число n простое [1]. Однако существуют составные числа, для которых сравнение $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$ выполняется для всех a , взаимно простых с n — это числа Кармайкла. Тем не менее, тест Ферма довольно эффективен для обнаружения составных чисел.

Тест простоты Рабина-Миллера. В качестве критерия проверки, является ли заданное число простым или составным, может служить критерий непростоты:

Нечетное число $n \geq 3$ является составным тогда и только тогда, когда n является либо полным квадратом, либо найдутся два натуральных числа x и y такие, что: $x \not\equiv \pm y \pmod{n}$, и $x^2 \equiv y^2 \pmod{n}$.

На критерии непростоты основан известный вероятностный тест Миллера–Рабина, который старается найти пару x и $y = 1$, удовлетворяющие критерию непростоты [2].

Пусть n — число, которое необходимо проверить на простоту. Представим $n - 1$ в виде $n - 1 = 2^s d$, где d — нечетно. Назовем произвольное число $a \in \mathbb{Z}_n^*$ свидетелем простоты n , если выполняется одно из следующих условий:

1. $x = a^d \equiv \pm 1 \pmod{n}$, или
2. $(\exists k, 0 < k < s) x^2 \equiv -1 \pmod{n}$.

В противном случае, назовем a свидетелем непростоты n .

Алгоритм: Пусть число $n > 2$ — нечетно и $n - 1 = 2^s \cdot d$, где d — нечетно. Для каждого числа a от 2 до $r + 1$, где r — число проверок в тесте, выполним следующие действия:

1. Вычислим $x_0 = a^d \pmod{n}$.
2. Проверим условие $x_0 \in \{1, n - 1\}$. Если оно выполнится, тогда a — свидетель простоты. Перейдем к следующему a .
3. Иначе проверим, содержится ли число $n - 1$ в последовательность $\{x_1, x_2, \dots, x_{s-1}\}$, где каждый последующий x вычисляется по формуле $x_{i+1} = x_i^2 \pmod{n}$.

Если ответ положительный, то a — свидетель простоты. Перейдем к следующему $a \leq r + 1$.

Иначе, найден свидетель непростоты n . Завершаем тест с сообщением «число n — составное». Если после r проверок окажется r свидетелей простоты, то заканчиваем тест с сообщением « n — вероятно простое». Считая, что время умножения логарифмическое, используя быстрое умножение по модулю, сложность работы алгоритма $O(\log^3 n)$. Таким образом, время работы алгоритма полиномиально [3].

Вероятностный тест простоты Соловея–Штрассена. Тест Соловея — Штрассена — вероятностный тест простоты, открытый в 1970-х годах Робертом Мартином Соловеем совместно с Фолькером Штрассеном [4]. Он опирается на малую теорему Ферма и свойства символа Якоби: Если n — нечетное составное число, то количество целых чисел a , взаимно простых с n и меньших n , удовлетворяющих сравнению

$$a^{n-1/2} \equiv \left(\frac{a}{n}\right) \pmod{n} \text{ не превосходит } \frac{n}{2}.$$

Составные числа n , удовлетворяющие этому сравнению, называются псевдопростыми Эйлера-Якоби по основанию a .

Алгоритм

Повторить k раз:

a = случайное целое от 2 до $n - 1$, включительно;

a) если $\text{НОД}(a, n) > 1$, тогда: вывести, что n — составное и остановиться.

b) если $a^{n-1/2} \not\equiv \left(\frac{a}{n}\right) \pmod{n}$, тогда: вывести, что n — составное и остановиться.

иначе вывести, что n — простое с вероятностью $1 - 2^k$, и остановиться.

Вычислительные эксперименты. Для проведения вычислительных экспериментов с целью на практике выяснить, какой из выбранных методов наиболее эффективен с точки зрения времени выполнения, было разработано программное средство, реализующее данные методы проверки чисел на простоту, а также подсчитывающее время, затрачиваемое на выполнение. В качестве чисел, для которых был проведен первый раунд экспериментов, были выбраны простые числа Вудала, имеющие формулу вычисления $n * 2^{n-1}$ для целых $n < 16$. Для экспериментов был выбран диапазон $6 < n < 16$, поскольку при меньших n время работы алгоритмов составляет менее тысячной доли секунды. Причина выбора именно простых чисел – все k шагов будут выполнены, что сведет на нет влияние случайности при выборе промежуточных чисел. Число шагов k было установлено в размере 100, что позволяет получить результат, ошибочный с вероятностью, меньшей чем 10^{-30} .

Таблица 1. Результаты вычислительных экспериментов

Количество десятичных цифр в числе	Метод проверки на простоту		
	Ферма	Соловья-Штрассена	Рабина-Миллера
	Время работы алгоритма, мс		
27	7	14	8
37	14	23	15
40	20	30	21
78	92	117	97
119	273	317	276
142	409	480	419
157	565	641	597
229	1553	1687	1541
251	1955	2110	1957

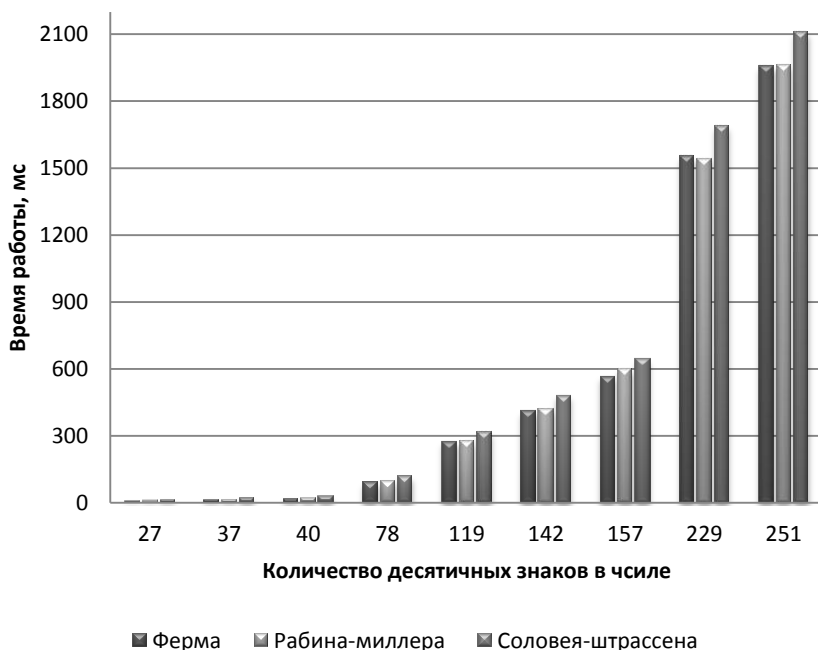


Рис. 1. Сравнение скорости работы алгоритмов

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы.

По графику видно, что скорость работы алгоритма Соловья-Штрассена в среднем меньше, чем скорость работы тестов Ферма и Рабина-Миллера. Это связано с тем, что в алгоритме Соловья-Штрассена необходимо вычисления символа Якоби. Скорость же работы тестов Ферма и Рабина-Миллера практически совпадают, различие не превышает статистической погрешности. Однако при этом тест Ферма обладает недостатком, о котором было сказано ранее – он неправильно определяет простоту чисел Кармайкла. Тест Рабина-Миллера, учитывая схожую скорость работы, лишён этого недостатка, так как полагается на более сильный критерий, чем тест Ферма. Поэтому, исходя из совокупности свойств рассмотренных алгоритмов, можно сделать вывод, что из рассмотренных методов наиболее эффективным является тест Рабина-Миллера.

Список литературы / References

1. Методы факторизации натуральных чисел: учебное пособие / Ш.Т. Ишмухаметов. Казань: Казан. ун. 2011. 190 с.
2. Тест простоты / Википедия. [2017]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=87697533/> (дата обращения: 02.10.2017).
3. Математические основы защиты информации/ Электронное учебное пособие / Ш.Т. Ишмухаметов, Р.Г. Рубцова. Казань: Казан. ун., 2012. 138 с.
4. Алгоритмы, используемые при реализации асимметричных криптосхем / CryptoWiki [2017]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://cryptowiki.net/index.php?title=Алгоритмы_используемые_при_реализации_асимметричных_криптосхем/ (дата обращения: 19.12.2013).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Methods for the factorization of natural numbers: a textbook / Sh.T. Ishmukhametov. Kazan: Kazan. un., 2011. 190 pp.
2. Primality test. (2017, August 29). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. [Electronic resource]. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Primality_test&oldid=797829755/ (date of access: 02.10.2017).
3. Mathematical foundations of information security / electronic tutorial / Sh.T. Ishmukhametov, RG Rubtsova. Kazan: Kazan. un., 2012. 138 pp.
4. Algorithms used in the implementation of asymmetric cryptograms. [Electronic resource]. URL: http://cryptowiki.net/index.php?title=Алгоритмы,_используемые_при_реализации_асимметричных_криптосхем/ (date of access: 19.12.2013).

WORLD EXPERIENCE FORECASTING NEED FOR HIGHER EDUCATION IN THE NATIONAL ECONOMY

Djalilov A.A. (Republic of Uzbekistan)

Email: Djalilov430@scientifictext.ru

Djalilov Abdumalik Abduazizovich – Senior Researcher,

SPECIALTY: ECONOMICS,

RESEARCH CENTER “SCIENTIFIC BASES AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF UZBEKISTAN” UNDER TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in the article is examined the world experience of forecasting the need for cadres with higher education in the national economy. The stages of forecasting are identified and the implementation of the stages of the forecast is also investigated. In addition, at the article grouped forecast models, and widely used in world practice in substance, by purpose and objective, and also analyzes the differences and uses of these models. The advantages and disadvantages of methods for forecasting the needs of labor resources with higher education are studied. In addition, the article analyzes the distribution of results and the interpretation of the results of models.

Keywords: labor resources, higher education, forecasting, model input-output, production function.

МИРОВОЙ ОПЫТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Джалилов А.А. (Республика Узбекистан)

Джалилов Абдумалик Абдуазизович – старший научный сотрудник,

специальность: экономика,

Научный исследовательский центр «Научные основы и проблемы развития экономики Узбекистана» при Ташкентском государственном экономическом университете,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье исследован мировой опыт прогнозирования потребности в кадрах с высшим образованием в национальной экономике. Выделены этапы прогнозирования, а также исследовано осуществление этапов прогноза. Кроме того в статье сгруппированы модели прогноза, широко используемые в мировой практике по существу, по цели и задаче, а также проанализированы различия и использование этих моделей. Изучены преимущества и недостатки методов прогнозирования потребности в трудовых ресурсах с высшим образованием. Кроме того в статье проанализированы распределение результатов и интерпретация результатов моделей.

Ключевые слова: трудовые ресурсы, высшее образование, прогнозирование, межотраслевой баланс, производственная функция.

В мировой практике прогнозирования потребности в высоко образованных кадрах в экономике можно выделить 5 условных этапов. Это макроэкономическое прогнозирование, прогнозирование общей потребности в трудовых ресурсах для осуществления прогнозных показателей, распределение прогноза трудовых ресурсов по образованию, распределение высших образованных по специальности

а также прогнозирование дополнительной потребности экономики в кадрах с высшим образованием.

Во многих развитых и развивающихся странах мира государственные и негосударственные научно-исследовательские учреждения осуществляют прогноз количества потребности экономики в кадрах с высшим образованием. Эти учреждения, исходя из цели и задачи прогноза, используют 2 вида модели, первый, мультисекторный модель за основу стоящий модель межотраслевой баланс Леонтьева, а также мультипликативная производственная функция Кобба-Дугласа (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, межотраслевой баланс используется для прогнозирования потребности в кадрах с высшим образованием внутри стран или же когда целью прогноза является определение именно количество кадров с высшим образованием в экономике. А модели, которые основаны в производственной функции Кобба-Дугласа, используется для анализа и прогноза роли кадров с высшим образованием в достижении прогнозных показателей. Кроме того, мультипликативная модель требует менее информации, чем межотраслевая модель. Поэтому многие международные финансовые и экономические организации для прогнозирования потребности в кадрах с высшим образованием использует мультипликативные модели.

Таблица 1. Модели прогнозирования потребности в кадрах с высшим образованием в национальной экономике [1 - 5]

Характеристика Макроэкономическая модель	Наименование организации	Наименование модели	Распределение результатов прогноза
Межотраслевой баланс	The Centre of Policy Studies (CoPS) of Monash University, Австралия	MONASH model	113 отраслей экономики, 56 регионов, 282 специальности
	Institute for Employment Research, Буюк Британия	Cambridge multisectoral dynamics model	50 отраслей экономики, 25 укрупненных групп специальностей
	Institute of Economic Structures Research, Германия	INFORGE	5 отраслей экономики, 11 сектор 16 федеральных земель, 24 вида занятости
	Bureau of Labour Statistics of Department of Labour, АҚШ	BLS Occupational Outlook	20 секторов ВЭД, 22 укрупненные группы специальностей, 300 видов ВЭД, 700 детализированных специальностей
Мультипликативная производственная функция Кобба-Дугласа	OECD Economics Department	Long-Run GDP Growth Framework and Scenarios for the World Economy	Прогнозируя экономический рост, высшего образования анализирует отдачу с человеческого капитала
	NOBE Independent Centre for	Forecasts of the economic growth in OECD countries and	Прогнозируя экономический рост, рассматривает

	Economic Studies, UN	Eastern European countries	как вклад затраты государства в высшее образование в странах Центральной и Восточной Европы
	The Conference Board, АКШ	Projecting Economic Growth with Growth Accounting Techniques	Прогнозирует и анализирует экономический рост 33 развитых и 22 стран с переходной экономикой. Исследует вклад композицию трудовых ресурсов в экономический рост
	Центр мониторинга бюджета, Россия	Программный комплекс PROGNOSIS	Прогнозирует 13 базисных экономических отраслей, по 28 специальностям

После прогнозирования потребности в трудовых ресурсах определяется распределение прогнозного показателя по образованию. Для этого определяется доля кадров с высшим образованием, занятых в текущем периоде, и этот коэффициент используется в прогножном периоде.

После прогнозирования общего числа потребности в кадрах с высшим образованием, распределяются прогнозные показатели по специальностям. Для этого определяется доля каждой специальности к общему количеству кадров с высшим образованием в текущий момент, а также эти коэффициенты используются для распределения прогнозных показателей по специальности.

Список литературы / References

1. *Tudose G., Чостан Л., Кристаш С.Е.* Модели анализа рынка труда в Румынии. Теоретическая и прикладная экономика. Том XX, 2013. № 4 (581). С. 113-122.
2. *Арендт Лукаш и другие.* Рекомендации по прогнозированию спроса на рабочую силу в Европе, отчет II. Варшава, 2012. С. 156.
3. Европейский центр развития профессионального обучения «Среднесрочный прогноз 2020» в Люксембурге: Публичное бюро Европейского союза, 2010. С. 120.
4. Европейский центр профессионального обучения Навыки, квалификация и рабочие места в ЕС Доказательства европейского опыта и опыта работы Cedefop Люксембург: Публичное бюро Европейского союза, 2015. С. 118.
5. *Питухин Е.А., Гуртов В.А.* Математическое моделирование динамических процессов в системе «Экономика–рынок труда–профессиональное образование». СПб.: Изд-во С-Петерб. ун-та, 2006. 350 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Tudose G., Totan L.S., Cristache S.E.* Models for the analysis of the labor market in Romania. Theoretical and Applied Economics. Volume XX, 2013. № 4 (581). Pp. 113-122.

2. *Arendt Lukasz and other.* Best practices in forecasting labor demand in Europe, Report II. Warsaw 2012, P. 156.
3. European Centre for the Development of Vocational Training 'Skills supply and demand in Europe Medium-term forecast up to 2020' Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. P. 120.
4. European Centre for the Development of Vocational Training Skills, qualifications and jobs in the EU: the making of a perfect match? Evidence from Cedefop's European skills and jobs survey Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. P. 118.
5. *Pitukhin E.A., Gurtov V.A.* Mathematical modeling of dynamic processes in the system "Economics-labor market-vocational education". St. Petersburg: Publishing House St. Petersburg. University, 2006. 350 p.

ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF INSURANCE MARKET IN REGIONS OF UZBEKISTAN

Djalilov D.A. (Republic of Uzbekistan)

Email: Djalilov430@scientifictext.ru

Djalilov Dostonbek Abduazizovich – Trainee Researcher,

SPECIALTY: ECONOMICS,

*RESEARCH CENTER "SCIENTIFIC BASES AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE
ECONOMY OF UZBEKISTAN" UNDER TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *in the article considers the role of the insurance market in the macroeconomics development and stability of the country. The formation and development of the insurance market in the regions of the Republic of Uzbekistan is analyzed. In addition, the institutional and legal foundations of the insurance market were examined. Moreover, the article observed the support of the insurance market by the state for development and increased competitiveness of the national insurance market in the regions. The analysis of the insurance market and development of the national economy of the country are based on the inertial variant of the development of the insurance market.*

Keywords: *insurance market, insurance premium, GRP, GDP.*

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО РЫНКА В РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

Джалилов Д.А. (Республика Узбекистан)

Джалилов Достонбек Абдуазизович – стажер исследователь,

специальность: экономика,

*Научный исследовательский центр «Научные основы и проблемы развития экономики
Узбекистана» при Ташкентском государственном экономическом университете,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в статье рассмотрена роль страхового рынка в макроэкономическом развитии и стабильности страны. Проанализированы формирование и развитие страхового рынка в регионах Республики Узбекистан. А также исследованы институциональные и правовые основы рынка страхования. Кроме того, в статье изучена поддержка страхового рынка со стороны государства для развития и повышения конкурентоспособности национального страхового рынка в регионах. В основе анализа страхового рынка и развития национальной экономики страны прогнозирован инерционный вариант развития страхового рынка.*

Ключевые слова: страховой рынок, страховая премия, ВРП, ВВП.

В современной рыночной экономике роль страхования в экономике заключается в том, что оно обеспечивает непрерывность, бесперебойность и сбалансированность производственного процесса. Страхование способствует оптимизации макроэкономических пропорций общественного воспроизводства. Именно из-за способности страхования оказывать влияние на макроэкономические процессы в развитых странах оно считается одним из стратегических секторов экономики. Кроме того, важным стратегическим фактором являются также огромные инвестиционные ресурсы страховых компаний (особенно по страхованию жизни), которые во многом предопределили макроэкономические пропорции развития ведущих государств мира.

Можно выделить четыре функции страхования: функцию возмещения убытков, социальную, инвестиционную и предупредительную [1].

Через механизм страхования возмещается значительная доля убытков, возникших вследствие пожаров, стихийных бедствий, техногенных катастроф и других случайных событий неблагоприятного характера. Тем самым страхование выполняет **функцию возмещения** убытков, так как получаемое от страховых компаний возмещение обычно направляется на восстановление утраченных и поврежденных материальных ценностей, что, в конечном счете, способствует экономическому росту.

Страховой рынок активно формировался и развивается за годы независимости Республики Узбекистана. В Узбекистане для развития и поддержки страхового рынка принят ряд нормативно-правовых документов и осуществляется ряд государственных программ. В том числе, в 2002 году 5 апреля был утвержден Закон «О страховой деятельности» в рамках этого законно устанавливается деятельности страхового рынка и контролируется их деятельности. Для развития страхового рынка и поддержки страховых участников со стороны государства был принят ряд мер и программ. В соответствии с «Программой развития страхового рынка» приняты Законы Республики Узбекистан «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» (ОСАГО) и «обязательное страхование гражданской ответственности работодателя» (ОСГОР), ставшие «локомотивами» роста страховых операций; созданы Ассоциация профессиональных участников страхового рынка Узбекистана (2007 г.), первый страховой пул (2008 г.), актуарная организация (2008 г.). В 2009 г. Узбекистан стал полноправным членом Международной ассоциации страховых надзоров.

В последние годы в регионах страны можно заметить роста степени проникновение страхового рынка. В последние годы можно в улучшение страхование в качественном и количественном виде в остальных регионах страны. В 2013-2016 годы в остальных регионах страны можно заметить небольшого изменение доли страхового премии по сбору, но объем страхового премии увеличилась два и три раза (рис. 1).

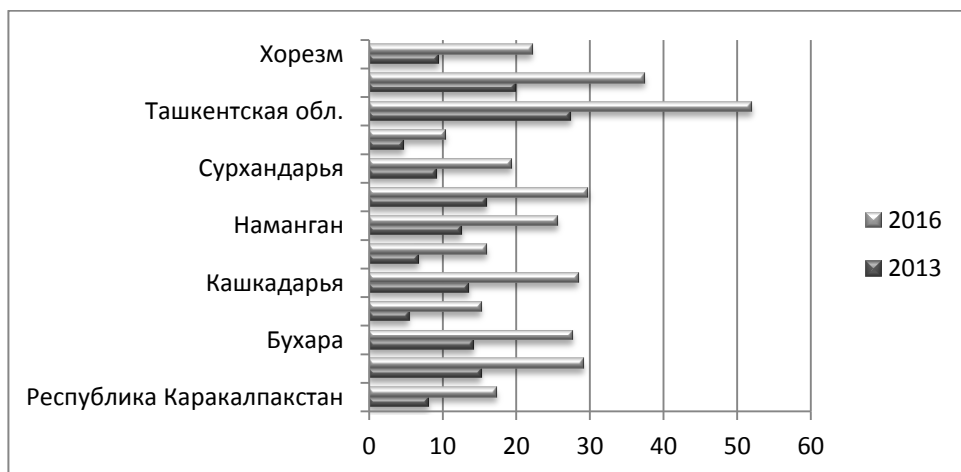


Рис. 1. Распределение страховой премии по регионам Республики Узбекистан, млрд сум (кроме города Ташкента) [2]

Из анализа 1 рисунка видно - страховые премии республики по регионам распределены неравномерно. Но отношение страховых премий к ВРП региона в среднем составляет около 0,22%. А этот ниже среднереспубликанского (около 0,3%), а также показатель развитость страхового рынка (отношение страхового рынка к ВВП или ВРП) региональные и республиканские страховые премии ниже развитых стран США (7,3), Великобритании (10,6), Японии (10,8). Это означает громоздкость потенциала страхового рынка региона. Кроме того исследования ряда узбекских ученых показывают изменение деловой активности тесно взаимосвязано с страховым рынком. А также регрессионный коэффициент между валовым выпуском и страховой премией страны составляет около 0,33 [3]. Так как в Узбекистане ожидается увеличение ВВП в 2 раза к 2030 году [4]. Значит страховой рынок страны к ВВП увеличится около 0,66% по инерционному варианту развития.

Список литературы / References

1. Архипов А., Бакланова Л., Рябикин В., Хоминич И., Дик Е. Организация страхового дела. Учебник и практикум. / ЮРАЙТ, 2016 г. 232 с.
2. Официальный сайт Министерства финансов Республики Узбекистан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mf.uz/deyatelnost/deyatelnost1/strakhovanie.html/> (дата обращения: 30.09.2017).
3. Джалилов А.А. Роль страхового рынка в устойчивое социально-экономическое развитие страны. НИЦ при ТГЭУ «В условиях модернизации экономики эффективно использование трудовых ресурсов» сборник научных статей. Т., 2015.
4. Мирзиёев Ш.М. «Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя» / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://press-service.uz/ru/lists/view/187/> (дата обращения: 01.10.2017).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Arkhipov A., Baklanova L., Ryabikin V., Khominich I., Dik E. Organization of insurance business. Textbook and workshop. / URIGHT, 2016. 232 p.

2. Official site Ministry of Finance of the Republic of Uzbekistan. [Electronic resource]. URL: <https://www.mf.uz/deyatelnost/deyatelnost1/strakhovanie.html/> (date of access: 30.09.2017)
3. *Djalilov A.A.* The role of the insurance market in the country's sustainable social and economic development. SRC at TSEU "In the condition of modernizing the economy, efficient use of labor resources" is a collection of scientific articles. T., 2015.
4. *Mirziyoyev Sh.M.* "Critical analysis, strict discipline and personal responsibility should become an everyday norm in the activity of each leader" / [Electronic resource]. URL: <http://press-service.uz/ru/lists/view/187/> (date of access: 01.10.2017).

PHRASEOLOGICAL CONCEPT: ESSENCE AND STRUCTURE (BY THE MATERIAL OF ENGLISH AND RUSSIAN)

Pochueva N.N. (Russian Federation)

Email: Pochueva430@scientifictext.ru

*Pochueva Natal'ya Nikolaevna – Graduate Student,
RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE DEPARTMENT,
TULA STATE LEV TOLSTOY PEDAGOGICAL UNIVERSITY, TULA*

Abstract: this article discusses relevant today the problem of studying of phraseological concept as a mental formation with the ability to represent knowledge of a person about reality, formed in the process of accumulation of social and cultural experience. Considerable attention is paid to the description of the structure of phraseological concept, the components of which give an idea of its significance and figurative content. The author also notes that phraseologisms are a reflection of the historical and cultural traditions of the people and national mentality.

Keywords: concept, phraseologism, prototype, mental activity, component, national images, phraseological meaning.

ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ: СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ) Почуева Н.Н. (Российская Федерация)

*Почуева Наталья Николаевна – аспирант,
кафедра русского языка и литературы,
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула*

Аннотация: в данной статье рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема изучения фразеологического концепта как ментального образования, обладающего способностью представлять знания человека об окружающей действительности, сформировавшиеся в процессе накопления социокультурного опыта. Значительное внимание уделяется описанию структуры фразеологического концепта, компоненты которого дают представление о его значимости и образном содержании. Автор также отмечает, что фразеологизмы являются отражением историко-культурных традиций народа и национального менталитета.

Ключевые слова: концепт, фразеологизм, прототип, мыслительная деятельность, компонент, национальные образы, фразеологическое значение.

В последнее время не теряет своей актуальности проблема исследования концептов. Несмотря на наличие большого объема литературы, посвященной их изучению, до сих пор остаются вопросы, которые недостаточно освещены и требуют к себе пристального внимания. Особенно, это касается точного определения концепта и описания особенностей его структуры. С точки зрения современной когнитивной науки, трудности в решении данных вопросов связаны с тем, что концепт чаще всего рассматривается на стыке разных областей знания. Так, например, в лингвокультурологии концепт – это своего рода элемент культуры в сознании носителя языка, а в когнитивной лингвистике концепт представляет собой основную единицу мысли, которая включает в себя знания и опыт человека.

При этом концепты не просто осмысливаются, но и переживаются; они – предмет эмоций, симпатий и антипатий человека, которые существуют в его сознании. Поэтому вполне справедливо утверждение В.А. Масловой о том, «что основная часть информации о мире приходит к человеку лингвистическим путем, следовательно, человек живет больше в мире концептов, созданных им же для интеллектуальных и социальных потребностей, чем в мире различных предметов, явлений и вещей» [3, с. 35].

Наиболее известными средствами вербализации концептов выступают, как правило, языковые единицы, среди которых особое место занимают фразеологизмы, поскольку, с одной стороны, они обладают культурологической значимостью, а с другой – способны образно и экспрессивно обозначать события и явления повседневной жизни человека, придавая им позитивную или негативную оценку. По сути, фразеологизмы – это своеобразные микромиры, выраженные в коротком высказывании и хранящие историю народа, его традиции и обычаи, национальные образы, характерные для данной культуры.

Специфика значения фразеологизмов зависит от слияния когнитивных и этнолингвистических факторов, а также взаимодействия языка и сознания. Информация, содержащаяся в их значении, представляет собой свернутый текст, который раскрывается с помощью когнитивных процессов, осуществляемых при воспроизведении и восприятии фразеологизмов. На этом основании было введено понятие фразеологического концепта – оперативной единицы мышления, которая является сложно-структурированным, динамичным образованием, аккумулирующем в себе знания человека об окружающем мире. Фразеологические концепты отражают как коллективный опыт народа, так и индивидуальный опыт отдельной личности. Они дают представление о ментальных образах, передают оценочное отношение к различным проявлениям национального характера, показывают особенности мировоззрения и миропонимания носителей языка, например, **честность**: рус. *с чистой совестью, служить верой и правдой, держать свое слово* и англ. *be above-board* (честно, откровенно), *turn an honest penny* (честно зарабатывать), *whole-hearted* (искренний человек); **лживость**: рус. *водить за нос, морочить голову, обвести вокруг пальца* и англ. *under false colours* (добиться чего-л. обманом), *throw dust in some one's eyes* (вводить в заблуждение), *nail to the counter* (разоблачить ложь); **трусость**: рус. *заячья душа, собственной тени бояться, дрожать как осиновый лист, ни жив ни мертв, душа в пятки ушла* и англ. *shiver on the brink* (трястись от страха), *turn tail* (обратиться в бегство), *show the white feather* (струсить), *get the wind up* (испугаться чего-л.).

Интересно, что некоторые ученые ставят под сомнение существование фразеологических концептов и считают это понятие скорее фиктивным, слабо соотносящимся с эмпирической реальностью. Однако, на самом деле, согласиться с таким мнением было бы неправильно, поскольку научно доказано, что концепты формируются в сознании человека в процессе познавательной деятельности и сохраняют его знания и представления о мире в форме фразеологических единиц. В языке эти концепты воплощаются в разные типы фразеологических значений и грамматических форм.

Фразеологические концепты реализуют бытовые и исторические знания (рус. *Мамаево нашествие, сирота Казанская, Шемякин суд, с бухты барахты, плясать от пелки* и англ. *Shipshape and Bristol fashion* (в полном порядке), *put smb. in the cart* (поставить кого-л. в трудное положение)); знания о культурных нормах и ценностях (рус. *из одного теста, как зеницу ока, на вес золота* и англ. *play fast and loose* (поступать безответственно)); народные знания о погоде, искусстве, явлениях природы (рус. *метать громы и молнии, пустить по ветру, сгущать краски* и англ. *dance on a volcano* (играть с огнем), *the wind of change* (ветер перемен), *rain cats and dogs* (лить как из ведра), *play first fiddle* (играть первую скрипку), *blow hot and cold* (изменяться)).

Структура фразеологического концепта состоит из нескольких компонентов, основными из которых являются понятийный, значимостный, образный и

культурно-ментальный. Эти компоненты тесно взаимосвязаны между собой и образуют сложное единство.

Понятийный компонент – это языковая фиксация фразеологического концепта, его обозначение, описание, дефиниция, сопоставительные характеристики по отношению к тому или иному ряду концептов. В целом, понятие представляет собой рациональную часть концепта, содержит только существенные признаки предмета и передается всем комплексом компонентов фразеологизма.

Значимостный компонент включает в себя информацию о том, какое место занимает концепт в лексической системе языка. Значение – относительно постоянный и объективный компонент языковой единицы, общий для всех членов данного коллектива. Значение концепта передает определенные когнитивные признаки, являющиеся частью его смыслового содержания. Смысл – это мыслительная категория, которая воплощает знания, заложенные в субъективном отношении человека к предмету сообщения, в оценке им ситуаций, явлений, событий, а также в его жизненном опыте. По словам Д.С. Лихачева, «концепт возникает не просто из значения слова, а является результатом слияния его словарного значения с личным и народным опытом человека» [2, с. 285].

Образный компонент формируется на основе метафорического осмысления конкретного предмета или явления. С помощью метафоры создается чувственно-наглядный образ, который наполняет концепт образным содержанием и позволяет закрепить его в универсальном предметном коде мышления. Образ – это своего рода прототип фразеологического концепта, появляющийся в результате прототипной ситуации. «Прототипы, – отмечает Д. Лакофф, – это наиболее яркие и живые образы, способные представить класс концептов в целом» [1, с. 25]. Так, прототипы фразеологических концептов *волк в овечьей шкуре*, *язык проглотить*, *бить в литавры*, *тянуть волынку*, *the cat among the pigeons* (вызвать переполох), *a ball of fire* (сгусток энергии), *like greased lightning* (стремительно, с быстротой молнии) актуализируют свой первоначальный смысл в прототипной ситуации, соответствующей буквальному значению фразеологизмов. За этим значением закрепляется содержание, которое затем переосмысливается в процессе работы воображения множества говорящих, употребления понятия прототипа в мыслительной деятельности носителей языка.

Культурно-ментальный компонент представляет фразеологические знания, под которыми понимаются знания об истории народа, его быте, ценностных установках, субъективных оценках и суждениях о предметах и явлениях окружающего мира. По мнению В.Н. Телия, фразеологизмы способны выступать не только в качестве экспонентов культурных знаков, но и могут передавать фрагменты национального миропонимания из поколения в поколение [4, с. 215].

Таким образом, на основании рассмотренного материала можно сделать вывод, что фразеологический концепт отражает культурную жизнь народа и является способом познания мира, накопления знаний о нем. Изучение фразеологических концептов становится перспективным направлением современной лингвистики и позволяет по-новому взглянуть на проблемы, связанные с менталитетом и культурой разных народов.

Список литературы / References

1. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. М.: Эдиториал УРСС, 2017. 256 с.
2. Лихачев Д.С. Концептосфера русского языка // Русская словесность: антология. М.: Академия, 1997. С. 280-287.
3. Маслова В.А. Лингвокультурология. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 208 с.

4. *Телия В.Н.* Русская фразеология. Семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты. М.: Школа «Языки русской культуры», 1996. 288 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Lakoff Dzh., Dzhonson M.* Metafori, kotorymi my zhivem [Metaphors, we live by]. М.: Editorial URSS, 2017. 256 p. [in Russian].
2. *Lihachev D.S.* Konceptosfera russkogo yazyka [Conceptosphere of the Russian language] // *Russkaya slovesnost': antologiya* [Russian literature: anthology]. М.: Akademiya, 1997. P. 280-287 [in Russian].
3. *Maslova V.A.* Lingvokul'turologiya [Cultural linguistics]. М.: Izdatel'skij centr "Akademiya" [Publishing center "Academy"], 2001. 208 p. [in Russian].
4. *Teliya V.N.* Russkaya frazeologiya. Semanticheskij, pragmaticheskij i lingvokul'turologicheskij aspekty [Russian phraseology. Semantic, pragmatic and linguocultural aspects]. М.: Shkola "Yazyki russkoj kul'tury" [The school "Languages of Russian culture"], 1996. 288 p. [in Russian].

USING OF INTERACTIVE FORMS OF REPORTS BY STUDENTS BY STOMATOLOGISTS AT DEPARTMENT OF CHEMISTRY Brel A.K.¹, Zhoglo E.N.², Tankabekyan N.A.³ (Russian Federation)

Email: Brel430@scientifictext.ru

¹Brel Anatoliy Kuzmich – DSc in Chemistry, Professor, Head of the Department,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY,
VOLGOGRAD STATE MEDICAL UNIVERSITY
Academician,
RUSSIAN ACADEMY OF NATURAL SCIENCES;

²Zhoglo Elena Nikolaevna - PhD in Pharmaceutical Sciences, Assistant;

³Tankabekyan Nazeli Arsenovna – PhD in Chemistry, Assistant,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY,
VOLGOGRAD STATE MEDICAL UNIVERSITY,
VOLGOGRAD

Abstract: methods of interactive forms of reports which have been offered students to stomatologists are considered in the article. The article represents a theoretical and-practical research of motivational receptions in teaching of students of chemistry. The description of a simple control method of knowledge in using in the field of chemistry of students of stomatologists is provided. In the work are used as pilot studies - observation, a conversation, questioning, a pedagogical experiment. The relevance of article is connected with the latest changes in an educational system.

Keywords: interactive forms of reports, motivational receptions, Internet technologies, laboratory works, Google Forms.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОТЧЕТОВ СТУДЕНТАМИ-СТОМАТОЛОГАМИ НА КАФЕДРЕ ХИМИИ

Брель А.К.¹, Жогло Е.Н.²,
Танкабекян Н.А.³ (Российская Федерация)

¹Брель Анатолий Кузьмич – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой,
кафедра химии,
Волгоградский государственный медицинский университет,
академик,
Российская Академия естественных наук;

²Жогло Елена Николаевна - кандидат фармацевтических наук, ассистент;

³Танкабекян Назели Арсеновна – кандидат химических наук, ассистент,
кафедра химии,
Волгоградский государственный медицинский университет,
г. Волгоград

Аннотация: в статье рассматриваются методы интерактивных форм отчетов, которые были предложены студентам-стоматологам. Статья представляет собой теоретико-практическое исследование мотивационных приёмов в преподавании студентам химии. Приведено описание простого в использовании метода контроля знаний в области химии студентов-стоматологов. В работе используются в качестве экспериментальных исследований - наблюдение, беседа, анкетирование, педагогический эксперимент. Актуальность статьи связана с новейшими изменениями в системе образования.

Ключевые слова: интерактивные формы отчетов, мотивационные приемы, интернет-технологии, лабораторные работы, формы Google.

*В 21 веке безграмотным считается уже не тот,
кто не умеет читать и писать,
а тот, кто не умеет учиться,
доучиваться и переучиваться.*
Элвин Тоффлер

Современное общество меняется быстро и стремительно. И одной из главных ценностей человека остается умение учиться. Как только человек перестает учиться, он теряет связь с реальностью. Но вместе с изменением общества происходит и изменение образования в целом, меняются способы и формы обучения.

И если раньше была актуальна модель, направленная на реальные знания и умения, то сейчас, после информационной революции, актуально стало умение находить, выбирать, перерабатывать и использовать знания в соответствии с поставленной задачей. Во ФГОС нового поколения задан вектор развития, направленный на формирование универсальных учебных действий. Конечно, изменения не произойдут за один день. Вследствие сложности системы, ее инертности, это будет происходить достаточно медленно, с ошибками, пробами, победами и поражениями.

Цель данного исследования – выявить специфику профессионального развития умений студентов.

Объектом исследования является профессиональное развитие студентов с помощью новых технологий.

Предметом исследования - исследование отчетов лабораторных работ нетрадиционными методами.

Гипотеза исследования: видение развития студентов с помощью новых технологий.

Методы исследования - наблюдение; беседа; анкетирование; педагогический эксперимент.

Лабораторные работы являются одним из основных инструментов формирования универсальных учебных действий. В высшем образовании лабораторные работы активно используются как одно из основных средств обучения в химии. В данной работе описан один из методов получения отчетов от студентов-стоматологов медицинского университета о ходе проведения лабораторной работы в электронной форме.

В апробации комплекса мотивационных приёмов в преподавании студентам химии участвовали 35 студентов из групп № 3, № 5, № 9 стоматологического факультета (35 человек, из них 22 девушки, 13 юношей). Экспериментальное обучение продолжалось в течение учебного семестра. У преподавателя все еще остается возможность исправления ошибок, а студенты получают доступ ко всем лабораторным (имена удалены), чтобы учиться на примере других как хорошо, так и плохо. Единственное необходимое программное обеспечение для предоставления отчета является бесплатным и простым в использовании.

Отчеты являются неотъемлемой частью опыта, заставляя студентов задуматься об эксперименте, обсудить ошибки и качество данных и в конечном итоге доказать, что они понимают химию эксперимента. Традиционно эти лабораторные отчеты составляют 1-3 страницы, каждый печатается и заполняется студентом, а затем оценивается преподавателем и вновь возвращается студенту.

Благодаря технологии обработки текстов и интернет-технологиям, представленные в электронном виде, лабораторные отчеты могут облегчить работу студентов и преподавателей [2]. Тем не менее, оценка чего-либо, требующего электронной обратной связи, сложна. Студент ставит одно предложение в

неправильном разделе, и преподаватели хотят просто обвести его и нарисовать стрелку туда, где оно должно быть. Преподаватель может захотеть показать, как одно предложение может быть удалено, изображение должно быть добавлено к нему и т.д. Эти комментарии легко выполняются вручную с помощью шариковой ручки и печатной копии, но с электронными отчетами гораздо труднее работать. Это можно сделать, но требуется гораздо больше времени.

То, что обсуждается здесь, - это простой в использовании метод, который является таким же общим объемом работы для преподавателя, и у студента и преподавателя появляется равная свобода редактирования, но при этом студент может легче отправлять отчеты и получать от преподавателя гораздо больше отзывов.

Google Forms является одним из многих онлайн-продуктов Google, которые являются бесплатными и удобными в использовании. Google Forms позволяет создавать онлайн-форму, посредством которой люди представляют индивидуальные ответы [1].

Преподаватель может задать любой интересующий его вопрос. В этом примере студенты обычно представляют 1-страничный документ с несколькими разделами (цель, резюме, процедура, результаты, комментарии). В построенной форме есть один «ответ» для каждого раздела. Для того чтобы все ответы могли публиковаться открыто, каждый студент получает случайное значение, например химический символ.

Студенты пишут свой «отчет», как обычно, в программе обработки текстов по своему выбору. После того, как все это будет завершено (проверка подлинности, проверка орфографии и т.д.), они откроют форму и вырезают/вставляют отдельные разделы в форму. После завершения нажимают «отправить», чтобы отправить заполненную форму. Формы Google позволяют пользователю вернуться и изменить свои ответы после отправки, но только если у него есть учетная запись google. Такой отчет является бесплатным и должен поощряться преподавателями.

Перед тем, как выполнить классификацию, необходимо отредактировать таблицу. Сортировка по случайному значению ученика (химический символ в этом случае) должна быть сделана, чтобы облегчить студентам поиск их отчета.

Одна печатная копия этой отредактированной версии со всеми включенными студентами ответами составлена и классифицируется как обычно, со всеми комментариями преподавателя и другими обозначениями, сделанными на одной печатной копии. Со всеми ответами на конкретный раздел в одном столбце.

После того, как документ будет полностью оценен, весь документ будет размещен на стенде, чтобы все студенты увидели все материалы. Затем студенты могут увидеть, что они сделали (поскольку только они знают свой символ), но они также видят, что делают другие. По мере того, как преподаватель оценивает, он может выделять индивидуальные ответы отдельных учеников и показывать, что такое «идеальное» представление для этой части. Таким образом, студенты могут легко сравнить их с тем, что считалось на 100% правильным.

Благодаря этому методу преимущества многочисленны, в частности, время подачи данных сильно варьируется, студенты получают более надежную обратную связь, чтобы видеть представления от других студентов. Дополнительная работа, которую должен выполнять преподаватель, минимальна, а требуемая технология проста в использовании и бесплатна.

Несмотря на то, что технология развивается в сфере образования, написание лабораторных отчетов остается широкой и ценной оценкой обучения студентов. Здесь мы использовали технологию, чтобы еще раз сделать этот долго используемый метод намного проще и надежнее в современную эпоху.

Список литературы / References

1. *Анисимова Т.И.* Дистанционное обучение как одна из интерактивных форм подготовки специалистов в вузе / Т.И. Анисимова, Л.А. Краснова // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции, 2013. Т. 16. № 1. С. 78-81.
2. *Зайцева О.С.* Интерактивные формы и методы обучения интернет-технологиям в вузе // Вестн. Тобольской гос. социал.-пед. акад. им. Д.И. Менделеева, 2012. № 4. С. 19-26.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Anisimova T.I.* Distantcionnoe obuchenie kak odna iz interaktivnykh form podgotovki specialistov v vuze [Distance learning as one of the interactive forms of training in high school] / T.I. *Anisimova*, L.A. *Krasnova* // Sbornik nauchnykh trudov Sworld po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Collection of scientific works Sworld on materials of the international scientific-practical conference], 2013. Т. 16. № 1. P. 78-81 [in Russian].
2. *Zaitceva O.S.* Interaktivnye formy I metody obuchenija internet tekhnologijam v vuze [Interactive forms and methods of teaching Internet technologies at a University] // Vestn. Toboliskoj gos. sotcial.-ped. akad. im. D.I. Mendeleeva [Vestn. Tobolsk state social.-PED. Acad. them. D. I. Mendeleev], 2012. № 4. P. 19-26 [in Russian].

PSYCHOLOGICAL PROBLEM OF USING INDIVIDUAL CHARACTERISTICS FOR PREDICTION OF PROFESSIONAL SUCCESS

Kravtsov O.G.¹, Молокоедов А.В.² (Russian Federation)

Email: Kravtsov430@scientifictext.ru

¹Kravtsov Oleg Gennadjevich - PhD in psychology, Assistant Professor, Eductor

JURISTIC PSYCHOLOGY DEPARTMENT,

V.YA. KIKOT' MOSCOW UNIVERSITY OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF THE RUSSIAN FEDERATION;

²Molokoedov Andrej Vladimirovich - - PhD in psychology, Adviser,

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,

MOSCOW

Abstract: in this article authors review methodological question of using human individual characteristics for prediction of professional activity success. In the authors opinion this goal couldn't be solved mechanically. So, in this article analyzed five limitations of the approach, that considers connection between individual characteristics and professional success. And without these limitations this goal couldn't be solved. At the same time, in spite of all difficulties, in the authors opinion, individual characteristics should and have to be used for prediction of professional activity success.

Keywords: prediction of professional activity success, using individual characteristics, practical use of psychology, professional selection.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ДЛЯ УСПЕХА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кравцов О.Г.¹, Молокоедов А.В.² (Российская Федерация)

¹Кравцов Олег Геннадиевич – кандидат психологических наук, доцент,

кафедра юридической психологии,

учебно-научный комплекс психологии служебной деятельности

Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя;

²Молокоедов Андрей Владимирович – кандидат психологических наук, советник,

Российская Академия Наук,

г. Москва

Аннотация: в статье авторы рассматривают методологические вопросы учета индивидуальных качеств человека для прогнозирования успешности в профессиональной деятельности. По мнению авторов, эта задача не может быть решена механически. Так в статье анализируется пять ограничений подхода, который пытается установить связь между индивидуальными особенностями и успехом в профессии. Причем без учета этих ограничений решить эту задачу невозможно. Вместе с тем, несмотря на все трудности, по мнению авторов, индивидуальные особенности могут и должны учитываться для предсказания профессионального успеха.

Ключевые слова: прогнозирование успешности в профессии, учет индивидуальных особенностей, практическое использование психологии, профотбор.

Одной из важных задач, стоящих перед психологами в современном мире, является диагностика и учет индивидуальных психологических особенностей в профессиональной и трудовой деятельности. Каждая профессия предъявляет свои требования к ментальным особенностям работника. Бурное развитие индустриализации в XIX веке показало, что подбор качественных кадров имеет не меньшее, а иногда и большее значение, чем материально-техническая сторона организации производства. Перед работодателем, нанимающим персонал, вставала традиционная дилемма: дешевая рабочая сила, или более дорогостоящий, но квалифицированный персонал. Жесткие условия капиталистической конкуренции быстро показали преимущество второй альтернативы. Дешевая рабочая сила уже не могла решать необходимые производственные задачи, тогда как квалифицированные работники, оказывались значительно более прибыльным вложением. На первый план выходит не показатель стоимости рабочей силы, а показатель эффективности, то есть соотношения затрат на продуктивность. Более дорогие работники и результат показывают более качественный [7, с. 35].

Первоначально, для отбора кадров использовались самые простые критерии, включающие в первую очередь необходимые для работы знания умения и навыки. Этот подход активно используется и сейчас, и он показал свою эффективность. Однако, как показала психологическая наука, и в частности ее практическая ветвь психотехника, трудовые знания, умения и навыки являются важной составляющей успеха в работе, но не единственной и не самой главной. Так, нередкая ситуация, когда у молодого сотрудника нет необходимой квалификации просто в силу возраста и отсутствия опыта. И по логике ему нужно предпочесть более опытного, но возрастного работника. И в определенных случаях это будет правильный выбор. Но не исключен вариант, когда молодой сотрудник быстро обучится на работе необходимым умениям, при этом будет работать энергично и в хорошем темпе. Тогда как более возрастной сотрудник, даже обладая всеми необходимыми навыками, только внесет разлад в коллектив и будет требовать к себе особого отношения. Другими словами навыки - важная составляющая успеха в профессии, но не решающая и часто восполняемая в процессе работы характеристика работника [8, с. 79].

Долгое время в психологии господствовал подход, согласно которому ключевыми психологическими качествами, влияющими на эффективность работника, являются способности. Одним из отцов родоначальником этого подхода считается Ф. Гальтон, породивший целое направление в психологии [4, с. 25].

Именно способности отвечают за то, насколько быстро молодой сотрудник обучится необходимым умениям и приобретет профессиональные навыки. Всемирно известные тесты на определение коэффициента интеллекта (IQ) Г. Айзенка были разработаны по заказу военных, для отбора новобранцев в ряды американской армии. И эти тесты довольно успешно справлялись с задачей определения наиболее интеллектуально развитых респондентов. Понятно, что кандидаты с высокими интеллектуальными способностями более эффективно распределялись на позиции, требующие умственных усилий, а не, например, физических данных [4, с. 45].

Как показали некоторые более поздние психологические исследования, неверное распределение людей по типам деятельности приводит к довольно драматичным результатам. Если человек, не обладающий необходимыми способностями, в том числе интеллектуальными, попадает на работу, где от него это требуется, он не только оказывается неэффективным работником, он еще и страдает от этого в морально-психологическом плане. Не менее патогенными являются и противоположные ситуации, когда человека с высоким интеллектом загружают работой примитивной и не требующей умственных усилий. Это быстро приводит к по меньшей мере демотивации работника и также снижению эффективности работы, и различным психологическим последствиям в виде эмоционального выгорания, невротизации и стресса [2, с. 36].

То есть в обоих случаях можно увидеть негативный результат как для самой деятельности, так и для психологического состояния человека. Именно в связи с этим практика правильного подбора персонала по психологическим критериям является очень актуальной и востребованной в наши дни.

Знаменитые Хортонские эксперименты Э. Мейо породили направление получившее название «концепция человеческих отношений». Гуманистический подход в психологии труда высветил, что труд для человека не просто способ прокормить себя. Огромный рывок в этом направлении получило исследование трудовой мотивации и потребностной сферы человека. (А. Маслоу, Маклеланд и др.) Желание работать и добиваться успеха на профессиональном поприще согласно этому подходу является одной из базовых потребностей человека [6, с. 63].

Исследования в области социальной психологии показали, что не маленькое значение в достижении успеха в профессии играют социальные установки, ценности и аттитюды. То есть значение имеет не только то, какое вознаграждение получает человек за труд, но и то, как он сам оценивает тот труд и его результаты. Парадоксальным образом размер оклада никак не связан с желанием человека трудиться. А в определенных условиях повышение оклада только снижает трудовую мотивацию. В этом отношении поведение человека оказалось значительно сложнее, чем у животных, где сила реакции зависит от силы подкрепления. Наиболее яркой, но не единственной, иллюстрацией этому служит знаменитая теория когнитивного диссонанса Л. Фестингера [9, с. 77].

Изучение индивидуальных способностей, как составляющей успешности в профессии долгое время было одной из магистральных линий в психологии труда и профессиональной деятельности. Однако, как показали различные исследования, этим все не ограничивается. За последнее столетие психологи научились выявлять и измерять у человека множество различных психологических особенностей, которые имеют различное значение для успешности в профессиональной деятельности.

Однако многочисленные эмпирические исследования влияния индивидуальных психологических особенностей на успешность трудовой деятельности, обнаружили и ряд методологических проблем. То есть эти вопросы не могут быть решены механически. А упрощение этой проблемы и редукционизм не дают желаемого результата и в итоге обесценивают всю психологическую работу. Эти проблемы не являются непреодолимым препятствием на пути учета психологически особенностей. Но их непонимание или недооценка существенно снижают качество психологической работы.

Мы исходим из ситуации, что человек обладает некоторыми индивидуальными психологическими свойствами, которые психолог может измерить. Вопрос, на который психологи пытаются дать ответ, это помогают, мешают или никак не связаны эти свойства с успехом в профессиональной деятельности. Но, увы, связь между индивидуальными качествами и реальным результатом в деятельности не такая однозначная.

Прежде всего, одни и те же индивидуальные психологические качества могут по-разному преломляться в профессиональной деятельности и влиять как в плюс, так и в минус. Это первая методологическая проблема в рамках подхода связывающего индивидуальные психологические особенности и успех в профессии.

Одним из хороших примеров, иллюстрирующих эту проблему, являются исследования влияния интеллектуальных способностей на успех в профессии. Так долгое время считалось, что интеллект это достаточно универсальный и надежный показатель успешности работника. Действительно, когнитивно развитый человек быстрее и более точно решает встающие перед ним трудовые задачи. Но, как убедились психологи, сам по себе интеллект является довольно спорным показателем успеха. Умение решать мыслительные задачи очень важно, но не всегда может быть использовано сотрудником эффективно. А нередко, такие интеллектуальные

сотрудники начинают усложнять простые задачи или тратить ресурсы на проработку не нужных альтернатив.

Отдельно нужно сказать, что сотрудники, обладающие высоким интеллектом, нередко испытывают трудности в социальной сфере. Они не просто находят общий язык с другими сотрудниками, иногда требуют к себе особого отношения, оказываются совершенно беспомощными перед простыми социальными задачами. Хорошей иллюстрацией здесь являются одаренные люди. Нередко они оказываются десоциализированы, и весь их интеллектуальный потенциал оказывается не реализованным.

В этом отношении можно сказать, что интеллект сам по себе является скорее важным входным условием для успеха в профессии. Но насколько он будет полезен в конкретной трудовой деятельности, зависит от множества других факторов. Таким образом, получается, что интеллектуальные способности обычно положительно влияют на успех в профессии, но могут и никак не повлиять, а в некоторых случаях даже мешать этому успеху.

Вторая проблема, заключается в том, что само по себе понятие успеха в профессии отнюдь не такое однозначное, как может показаться. Успех бывает разный, и добиваться его можно разными путями. В этом отношении, если речь идет про квалифицированную сложную работу, люди с разными психологическими качествами будут решать трудовые задачи не одинаково. И соответственно набор психологических качеств в каждом конкретном случае будет разным.

Другими словами даже при подборе кандидата на вполне конкретную позицию психологу трудно будет сказать, какие качества непременно нужны для этой позиции. Так долгое время считалось, что для определенных профессий, с высокой динамикой и стрессовыми условиями, подходят люди только «сильных» темпераментов. Как показывает опыт, люди со слабым типом нервной системы действительно испытывают больше трудностей в таких профессиях, но это не означает, что они с такой работой не могут справиться. Более того, «слабые» типы, вписавшись в такую профессиональную деятельность, показывают даже лучшие результаты, чем самые яркие представители «сильных» типов [3, с. 174].

Чем более сложная, многоаспектная и не шаблонная профессия, а к таким сейчас относится большинство интеллектуальных, тем более вариативны те психологические качества, которые могут обеспечить успех.

Третья проблема возникает в ситуации выбора, когда из ряда кандидатов с различными психологическими качествами необходимо определить того кто будет наиболее успешен в работе. Психологические качества кандидата являются возможным фактором успеха, но не являются гарантией того что он будет хорошим работником. Другими словами, есть, по меньшей мере, два важных ограничения. Первое, предсказание успешности в работе, даже основанное на исключительно точных психологических данных, всегда будет носить вероятностный характер. То есть психологи смогут только констатировать, что эти индивидуальные качества могут оказать положительное влияние на успешность сотрудника. Второе, как правило, речь идет не об одном или нескольких качествах. Для надежности и прогностической ценности необходимо рассматривать свойства человека в комплексе. То есть важно не только наличие способностей, но и их сочетание [5, с. 126].

Четвертая проблема, направления причинно-следственной связи является классической для эмпирической психологии. Для того чтобы установить, какие психологические качества способствуют успеху в работе, необходимо взять успешных работников и обычных и сравнить их индивидуальные особенности. С точки зрения здравого смысла, то, что будет их отличать, и является источником профессионального успеха. По этой схеме было проведено множество замечательных исследований. Однако, здесь всегда обнаруживается одна и та же проблема. Являются

ли психологические качества причиной успеха в профессии или же они являются закономерным следствием того, что человек хорошо справляется со своей работой.

Для того чтобы преодолеть эту трудность проводятся, условно говоря, формирующие эксперименты. Это когда в рамках экспериментальной процедуры проверяется, как культивируемое психологическое качество влияет на изменение успешности труда. Такие исследования проводились, но из-за сложности и трудоемкости, значительно реже, чем первого типа. Помимо высоких затрат есть еще некоторые трудности. Во-первых, дают довольно конкретный результат, который не всегда может быть транспонирован на широкий спектр ситуаций. Во-вторых, даже в итоге формирующего исследования не удастся получить однозначного ответа о направлении связи. Очевидно, что оба направления причинно-следственной связи имеют место быть. Как психологические качества помогают человеку в работе, так и работа сама по себе формирует и развивает соответствующие свойства.

И, наконец, пятая проблема, но отнюдь не последняя, связана с тем, что в рамках этого подхода не учитывается динамичный характер индивидуальных качеств человека. Другими словами, различные психологические свойства связаны друг с другом и могут выстраиваться в сложные цепочки связей.

Один из самых сложных для оценки показателей это «потенциал». Нередко бывает такая ситуация что у кандидата на работу много хороших задатков, но совсем не обязательно, что трудовая деятельность создаст условия для их развития. Не так редки случаи, когда профессия буквально понижает изначальные способности человека, угнетает его психические ресурсы и возможности. Но возможна и противоположная ситуация, когда, не имея никаких видимых задатков, работник неожиданно проявляет себя как очень перспективный и полезный ресурс.

В истории было множество различных примеров, когда люди с довольно средними способностями добивались фантастических успехов, хотя некто не мог этого предугадать. Обычно здесь приводят в качестве примера А. Эйнштейна, который отличался медленным темпом работы и довольно средними способностями в математике и физике по сравнению со сверстниками. И это, как известно, не помешало ему стать лауреатом Нобелевской премии по физике. Другой, известный пример - А. Гитлер, отличавшийся высокой исполнительностью и очень тихим характером. В результате оказался одним из самых ярких диктаторов XX века. Подобные феномены ученые пытались осмыслить давно, одна из довольно интересных попыток - это теория гиперкомпенсации А. Адлера. Отсутствие успеха у человека в определенной области заставляет его прилагать больше усилий для достижения цели. Тогда как человеку, которому это же дается легко, необходимости прилагать усилия нет и результаты оказываются куда более скромные [1, с. 54].

Как видно из проведенного анализа, проблема учета индивидуальных качеств для успеха в профессии несколько сложнее, чем может показаться на первый взгляд. Если бы было можно по психологическим свойствам предсказать успех человека и его результаты, подобная практика уже дано существовала бы в обществе. К сожалению, прогнозирование результатов в профессии задача очень трудная и не решается простым и однозначным образом. Однако, несмотря на все высказанные трудности, это задача может быть решена, и по сей день актуальна.

Одной из важных особенностей трудовой деятельности человека является ее изменчивость во времени. За последний век труд значительно преобразился как по форме, так и по содержанию. Появилось множество новых профессий, многие старые канули в историю, изменились структура и значение различных видов деятельности. Причем скорость этих изменений также имеет тенденцию к увеличению. То есть динамика в профессиональной сфере также нарастает. В этом отношении многие из психологических находок в плане влияния индивидуальных особенностей на профессию требуют по меньшей мере своего обновления.

Другой момент, подчеркивающий актуальность научного осмысления этой проблематики, связан с высокой потребностью реальной практики в этих разработках. Вопрос касается того, как и чему учить молодых специалистов. Давно назревшая реформа в сфере образования, в том числе высшего и профессионального, связана с тем, что старые подходы к обучению во многом исчерпали себя. Предлагаемый на сегодняшний день в России подход, основанный на развитии компетенций, по сути требует разрешения именно указанных выше проблем. Пока не определены критерии «хорошего работника», обучение носит не прицельный, а как бы разрозненный и не сфокусированный характер. Очевидно, что это задача и вызов для современной психологической науки.

Список литературы / References

1. Адлер А. Практика и теория индивидуальной психологии. М., 1995. С. 54.
2. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности, М., 2001. С. 36.
3. Гуревич К.М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы человека. М.: Наука, 1970. С. 174.
4. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб.: Питер Ком, 1999. 368 с.: (Серия «Мастера психологии») ISBN 5-314-00121-7. С. 25.
5. Мюнстерберг Г. Психология и экономическая жизнь: современные проблемы. М, 1924. С. 126.
6. Носкова О.Г. Психология труда: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Е.А. Климова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 384 с. ISBN 5-7695-1717-4. С. 63.
7. Пряхников Н.С., Пряхникова Е.Ю. Психология труда и человеческого достоинства. М.: Издательский центр «Академия», 2001. С. 35.
8. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности / Под ред. В.А. Ядова. Л.: Наука, 1979. С. 79.
9. Фестингер Л. Теория когнитивного диссонанса = A theory of cognitive dissonance / Пер. А. Анистратенко, И. Знаешева. СПб.: Ювента, 1999. С. 77.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Adler A. Praktika i teorija individual'noj psihologii [Practice and theory of individual psychology]. М., 1995. P. 54 [in Russian].
2. Bodrov V.A. Psihologija professional'noj prigodnosti [Psychology of professional suitability]. М., 2001. P. 36 [in Russian].
3. Gurevich K.M. Professional'naja prigodnost' i osnovnye svojstva nervnoj sistemy cheloveka [Professional suitability and basis characteristic of nervous system of human]. М.: Nauka, 1970. P. 174 [in Russian].
4. Druzhinin V.N. Psihologija obshhij sposobnostej [Psychology of basis ability] - SPb.: Piter Kom, 1999. - 368 s.: (Serija "Mostera psihologii") ISBN 5-314-00121-7. P. 25 [in Russian].
5. Mjunsterberg G. Osnovy psihotekhniki [Basis of psychotechnik]. T.1. SPb., 1996. P. 63 [in Russian].
6. Noskova O.G. Psihologija truda [Psychology of job]: Ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij / Pod red. E.A. Klimova. М.: Izdatel'skij centr "Akademija", 2004. 384 s. ISBN 5-7695-1717-4. P. 63 [in Russian].
7. Prjazhnikov N.S., Prjazhnikova E.Ju. Psihologija truda i chelovecheskogo dostoinstva [Psychology of job and human dignity]. М.: Izdatel'skij centr "Akademija", 2001. P. 35.[in Russian].

8. Samoreguljacija i prognozirovanie social'nogo povedenija lichnosti [Self-regulation and prediction of social behavior of the individual] / Pod red. V.A. Jadova. L.: Nauka, 1979. P. 79 [in Russian].
9. Festinger L. Teorija kognitivnogo dissonansa [A theory of cognitive dissonance] / Per. A. Anistratenko, I. Znaesheva. SPb.: Juventa, 1999. P. 77 [in Russian].

PROGRAM "SCHOOL OF LIFE", AIMED AT DEVELOPING THE INNOVATIVE POTENTIAL OF THE STUDENT

Nesterenko M.V.¹, Efanova M.I.² (Russian Federation)

Email: Nesterenko430@scientifictext.ru

¹Nesterenko Marija Vasil'evna - Graduate Student;

²Efanova Marina Ivanovna - Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY,
ALTAI STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
BARNAUL

Abstract: this article examines the problem of ensuring an effective system for the socialization and self-realization of youth, the development of the student's innovative potential. An experimental study on the development of the innovative potential of adolescents is presented. The methodology "The level of correlation between" values "and" accessibility "in various life spheres was used (E.B. Fantalova), a technique for diagnosing the level of subjective control of J. Rotter (adaptation Bazhin E.F., Golykina S.A., Etkind A.M.), a technique for assessing the ability to self-development, self-education (VI Andreev), the methodology for diagnosing personal creativity (E.E. Tunik), the methodology for determining the direction of the individual - to achieve success / avoid failure (A.A. Rean).

Keywords: teenagers' innovative potential, youth, students, schoolchildren, mentoring, program, experimental research.

ПРОГРАММА «ШКОЛА ЖИЗНИ», НАПРАВЛЕННАЯ НА РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНИКА

Нестеренко М.В.¹, Ефанова М.И.² (Российская Федерация)

¹Нестеренко Мария Васильевна – магистрант;

²Ефанова Марина Ивановна - кандидат психологических наук, доцент,
кафедра психологии,
Алтайский государственный педагогический университет,
г. Барнаул

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема обеспечения эффективной системы по социализации и самореализации молодежи, развития инновационного потенциала школьника. Представлено экспериментальное исследование по развитию инновационного потенциала подростков. Использовались методика «Уровень соотношения «ценности» и «доступности» в различных жизненных сферах» (Е.Б. Фанталова), методика диагностики уровня субъективного контроля Дж. Роттера (адаптация Бажина Е.Ф., Голькиной С.А., Эткинда А.М.), методика оценки способности к саморазвитию, самообразованию (В.И. Андреев), методика диагностики личностной креативности (Е.Е. Туник), методика определения направленности личности на достижение успеха/избегание неудачи (А.А. Реан).

Ключевые слова: инновационный потенциал подростка, молодежь, студенты, школьники, наставничество, программа, экспериментальное исследование.

Современные процессы экономического, политического и социального развития, которые происходят в настоящее время в России, влекут за собой многоплановые изменения ценностных систем всех социальных групп общества, среди которых особое место занимает молодежь.

В Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования на 2013–2020 годы» обозначены проблемы в обеспечении эффективной системы по социализации и самореализации молодежи, развитию потенциала молодежи: «...происходит деформация духовно-нравственных ценностей, размываются моральные ограничители на пути к достижению личного успеха; слабо развивается культура ответственного гражданского поведения. У значительной части молодежи отсутствуют стремление к общественной деятельности, навыки самоуправления...» [4, с. 24].

В программе также указаны пути решения проблем в обеспечении эффективной системы по социализации и самореализации молодежи, развитию потенциала молодежи: «создание условий успешной социализации и эффективной самореализации молодежи - вовлечение молодежи в общественную деятельность; обеспечение эффективной социализации молодежи; создание механизмов формирования целостной системы продвижения инициативной и талантливой молодежи; обеспечение эффективного взаимодействия с молодежными общественными объединениями, некоммерческими организациями» [4, с. 252].

На наш взгляд, программа «Школа Жизни» является одним из путей решения проблемы развития инновационного потенциала школьника, что значительно поможет для успешной социализации и эффективной самореализации молодежи.

В течение 5 лет формировалась программа внеклассной работы со школьниками, направленная на воспитание патриотизма, самостоятельности, активности, а также на социальную адаптацию детей школьного возраста (средние и старшие классы) в современном обществе.

Молодежные команды в течение всего учебного года работают со школьниками среднего и старшего звена по утвержденному на год плану мероприятий по различным направлениям. Основой содержательного аспекта направлений являются ценности движения:

1. «Вкусно жить!» (ценность гармоничного развития);
2. «Люблю свою родину!» (ценность традиций, воспитание чувства патриотизма);
3. «Самое-самое для меня – семья!» (ценность преемственности, личностный фундамент);
4. «Плечо друга!» (ценность дружбы и умение взаимодействовать);
5. «Кто, если не мы?» (ответственность) [3].

Мероприятия в рамках направлений реализуются через идею наставничества (за основу взята идея из прошлого (октябрята-пионеры-комсомольцы) и адаптирована под реалии современного общества) и преемственность поколений: специалисты (мастера) проводят тренинги, мастер-классы для студентов, представителей молодежных организаций, студенты-волонтеры в рамках самоуправления работают со школьниками старших классов; школьники старшего звена работают со школьниками средних классов [3].

Чтобы доказать эффективность программы «Школа Жизни» мы провели экспериментальное исследование, в котором принимали участие школьники МАОУ «СОШ № 132» (г. Барнаул) в возрасте 14 - 15 лет в количестве 80 человек (40 школьников входили в контрольную группу, 40 – в экспериментальную). Исследование проходило в три этапа: констатирующий, экспериментальный и

контрольный эксперименты. В констатирующем и контрольном экспериментах мы использовали следующие методики:

1. Методика «Уровень соотношения «ценности» и «доступности» в различных жизненных сферах» (Е.Б. Фанталова) [7],
2. Методика диагностики уровня субъективного контроля Дж. Роттера (адаптация Бажина Е.Ф., Голькиной С.А., Эткинда А.М.) [1],
3. Методика оценки способности к саморазвитию, самообразованию (В.И. Андреев) [5],
4. Методика диагностики личностной креативности (Е.Е. Туник) [6],
5. Методика определения направленности личности - на достижение успеха/избегание неудач (А.А. Реан) [2].

Для оценки эффективности влияния разработанной программы «Школа Жизни» на развитие инновационного потенциала личности школьника применялись методы математической статистики. Статистическая обработка данных осуществлялась в компьютерной программе SPSS 18 (PASW Statistics, русифицированная версия).

Для выбора основного метода математико-статистической обработки была проведена проверка нормальности распределения первичных данных по критерию Колмогорова-Смирнова. По результатам проверки было установлено, что эмпирическое распределение первичных данных в обеих изучаемых группах как на констатирующем, так и на контрольном этапе проведенного формирующего эксперимента не соответствует закону нормального распределения Гаусса. Поэтому в качестве основного метода статистической обработки был выбран непараметрический критерий Вилкоксона, используемый для зависимых выборок и повторных измерений в тех случаях, когда распределение первичных данных отличается от нормального.

По результатам статистического сравнения результатов диагностики испытуемых экспериментальной группы, проведенной на констатирующем и контрольном этапе эксперимента, были выявлены статистически значимые различия по следующим шкалам методики Е.В. Фанталовой: «Здоровье» ($p < 0,01$), «Материально обеспеченная жизнь» ($p < 0,001$), «Познание» ($p < 0,01$) и «Счастливая семейная жизнь» ($p < 0,01$). По ряду шкал методики «УСК» Дж. Роттера. У испытуемых изменились показатели по шкалам общей интернальности ($p < 0,001$), интернальности в области неудач ($p < 0,05$), интернальности в области семейных ($p < 0,05$) и производственных отношений ($p < 0,001$). Выявлены статистически значимые различия между результатами диагностики испытуемых до и после реализации программы «Школа Жизни» почти по всем шкалам методики диагностики личностной креативности Е.Е. Туник. Достоверные различия обнаружились по шкалам «Любознательность» ($p < 0,01$), «Воображение» ($p < 0,001$), «Склонность к риску» ($p < 0,01$), а также по итоговой в шкале личностной креативности ($p < 0,001$). На максимально высоком уровне статистической значимости изменились итоговые показатели по методикам оценки способности к саморазвитию, самообразованию В.И. Андреева ($p < 0,001$) и определения направленности личности - на достижение успеха/избегание неудач А.А. Реана ($p < 0,001$).

В контрольной группе итоговые показатели по всем методикам на контрольном этапе эксперимента в сравнении с констатирующим этапом остались почти неизменными.

Мы можем заключить, что у подростков произошли значительные изменения. Это свидетельствует о том, что реализация программы «Школа Жизни» способствовала развитию компонентов инновационного потенциала школьника.

Список литературы / References

1. Образцова Л.Н. Самоучитель по психологии. М., СПб: Астрель, Сова, 2012. 43 с.
2. Основы психологии. Практикум / [под ред. Л.Д. Столяренко]. Ростов-на-Дону, 1999. 136 с.

3. Официальный сайт АКОО ЦСПБП «За Добрые Дела» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zadobriedela.org> (дата обращения: 25.05.2017).
4. Развитие образования на 2013–2020 годы: государственная программа Российской Федерации: утв. распоряжением Правительства РФ от 15 мая 2013 г. № 792-р. Доступ из инф.-правового портала «Гарант». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70379634> (дата обращения: 25.05.2017).
5. *Соколова И.Ю.* От самопознания к самореализации и здоровьесбережению. Учебно-методическое пособие для студентов, магистрантов, аспирантов, кураторов, педагогов. Т.: ТПУ, 2010. 100 с.
6. *Туник Е.Е.* Психодиагностика творческого мышления. Креативные тесты. СПб.: СПбГУМП, 1997. 135 с.
7. *Фанталова Е.Б.* Методика «Уровень соотношения «ценности» и «доступности» в различных жизненных сферах» // Журнал практического психолога, 1996. № 2. С. 32–37.

Список литературы на английском языке / References in English

1. *Obrazcova L.N.* Self-instruction in psychology. M., SPb: Astrel', Sova, 2012. – 43 p. [in Russian].
2. Fundamentals of Psychology. Workshop / [pod red. L. D. Stoljarenko]. - Rostov-na-Donu, 1999. – 136 p. [in Russian].
3. Official website AKOO CSPBP «Za Dobrye Dela» [Electronic resource]. URL:<http://zadobriedela.org> (date of access: 25.05.2017).
4. Development of education for 2013-2020: the state program of the Russian Federation: approved. by the order of the Government of the Russian Federation of May 15, 2013. № 792-r. Access from the information portal "Garant" [Electronic resource]. URL: <http://base.garant.ru/70379634> (date of access: 25.05.2017).
5. *Sokolova I.Ju.* From self-knowledge to self-realization and health saving. Educational and methodical manual for students, undergraduates, graduate students, curators, teachers. T.: TPU, 2010. 100 p. [in Russian].
6. *Tunik E.E.* Psychodiagnostics of creative thinking. Creative tests. SPb.: SPbGUMP, 1997. 135 p. [in Russian].
7. *Fantalova E.B.* Methodology "The level of correlation of" value "and" accessibility "in various life spheres" // Journal of Practical Psychologist, 1996. № 2. P. 32–37 [in Russian].

INTERANNUAL VARIABILITY OF ATMOSPHERIC PRESSURE AND VARIATION IN THE TOTAL ANGULAR MOMENTUM IN THE ATMOSPHERE OF THE EARTH

Kholoptsev A.V.¹, Batrakov G.F.² (Russian Federation)

Email: Kholoptsev430@scientifictext.ru

¹Kholoptsev Aleksandr Vadimovich – Doctor of geographic Sciences, Professor,

LABORATORY OF HYDROMETEOROLOGY,

SEVASTOPOL BRANCH,

FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE NAMED
AFTER N.N. ZUBOV;

²Batrakov Gennady Fedorovich – Candidate of physico-mathematical Sciences, Senior Researcher,

DEPARTMENT OF BIOGEOCHEMISTRY OF THE SEA,

FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION MARINE HYDROPHYSICAL INSTITUTE,
SEVASTOPOL

Abstract: statistical connections of variability of mean monthly atmospheric pressure values at the station level over the Earth's surface and volatility of total angular momentum of the Earth's atmosphere were studied. The regions of the world where these connections are statistically significant were identified. Such regions are the largest in November, December, January, and March. They are located mainly in the intertropical zone of the planet. The trends in the strength of the identified connections, which occurred over the period 1958-2016, were studied. It was found that the reason for their intensification in November, December, and January is the increased influence of the total angular momentum of the Earth's atmosphere and the field of atmospheric pressure of El Niño-South Oscillation process on the interannual variability. In March, intensification of the identified connection is caused by the combined effect of Pacific Decadal Oscillation and Atlantic Multi-decadal Oscillation on the process under consideration. Their influence also intensifies in February and April, which suggests that the size of the regions where the connections of the process under study with interannual variations of monthly mean atmospheric pressure values in these months will be significant, will increase in the coming years.

Keywords: atmospheric pressure, the total angular momentum of the Earth's atmosphere, El Niño-Southern Oscillation, Pacific Decadal Oscillation, Atlantic Multi-Decadal Oscillation.

МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ И ВАРИАЦИИ ПОЛНОГО УГЛОВОГО МОМЕНТА ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ

Холопцев А.В.¹, Батраков Г.Ф.² (Российская Федерация)

¹Холопцев Александр Вадимович - доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник,

лаборатория гидрометеорологии морей,

Севастопольское отделение

Федеральное бюджетное учреждение Государственный океанографический институт им.
Н.Н. Зубова;

²Батраков Геннадий Фёдорович - кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник,

отдел биогеохимии моря,

Федеральное государственное бюджетное учреждение Морской гидрофизический институт
Российской Академии наук,

г. Севастополь

Аннотация: изучены статистические связи изменчивости среднемесячных значений атмосферного давления на поверхности Земли и вариаций полного углового момента земной атмосферы. Выявлены регионы мира, для которых эти связи являются статистически значимыми. Установлено, что наибольшими размерами такие регионы обладают в ноябре, декабре, январе и марте. Расположены они в основном во внутритропической зоне планеты. Изучены тенденции изменения силы выявленных связей, которые произошли за период 1958-2016 гг. Показано, что причиной их усиления в ноябре, декабре и январе является возросшее влияние на межгодовую изменчивость полного углового момента земной атмосферы и поля атмосферного давления процесса Эль-Ниньо - Южное колебание. В марте усиление выявленных связей обусловлено совместным влиянием на рассматриваемый процесс Тихоокеанского декадного колебания и Атлантической мультideкадной осцилляции. Усиление их влияния происходит также в феврале и апреле, что позволяет предположить увеличение в ближайшие годы размеров регионов, где в эти месяцы связи изучаемого процесса с межгодовыми вариациями среднемесячных значений атмосферного давления будут являться значимыми.

Ключевые слова: атмосферное давление, полный угловой момент земной атмосферы, ЭНЮК, ТДК, АМО.

Introduction

The total angular momentum of the Earth's atmosphere (hereinafter TAM) is one of the integral indicators of the state of its general circulation. Its interannual changes can largely affect the climate in a number of regions of our planet and make a significant contribution into volatility of angular velocity of its diurnal rotation. Therefore, improving the methods for their simulation and forecasting is an urgent problem for both climatology and geophysics.

According to modern concepts [1], TAM volatility is a complex multifactor process that is insufficiently studied. Statistical methods can be applied for its modeling and forecasting [2]. Its most common quantitative characteristic is the GLAAM global climate index, which is calculated as an anomaly of mean monthly value of TAM relative to its average value at the same month for the period 1958-1988 [1].

Quality of the results that can be obtained using statistical methods largely depends on the list of factors taken into account. Therefore, one of the most promising ways to solve this problem is to identify the natural processes that can significantly affect the interannual variability of TAM, as well as the conditions under which it occurs.

One of the main factors in dynamics of general circulation of the Earth's atmosphere is volatility of the atmospheric pressure field (hereinafter AP) [3]. This is why changes in atmospheric pressure in some segments of the atmosphere can be among the natural processes that can significantly affect TAM variations. However, location of the regions of the world where the links between the processes under consideration in certain months are significant, remain poorly known.

Trends in the strength of such links that manifested themselves while under research remain unascertained, too. It limits the ability to take them into account when modeling and predicting the volatility of TAM, as well as the climate. Thus, the study of these features of the connections in question is of considerable theoretical and practical interest.

The subject of this study is the connections in of TAM changes that correspond to a particular month, as well as variations in distribution of mean monthly values of AP over the earth's surface that coincide with them.

The aim of the study is to identify locations where interannual variations of mean monthly values of AP in a particular month are strongly connected with the changes in TAM, and to assess the current trends in variability of the strength of these connections.

Materials and methods

To achieve this goal, statistical connections of interannual AP variations in different regions of the world were investigated, as well as changes in the GLAAM index that took place at different time intervals for the entire period of TAM monitoring.

In this paper, correlation coefficient of the corresponding fragments of their time series is considered as a characteristic of the strength of statistical connection between the studied processes [2]. This is why correlation analysis was chosen as a method for investigating the connections between them.

Taking into account that the studied processes are non-stationary, statistical connections within the corresponding fragments of the time series that reflect interannual changes in mean monthly values of AP for a given month in each study point, and variations in values of the GLAAM index are studied in a “sliding window”. The duration of this “window” – 19 years – was chosen with an account for periodization of the circulating epochs in the Northern Hemisphere [4], according to which exactly so much time has now passed from 1998 (the beginning of the modern, fourth period of the third circulating epoch).

Variations in AP are considered in all parts of the world which correspond to certain nodes of the coordinate grid with a step of $2.5^\circ \times 2.5^\circ$.

Linear trend is compensated in each fragment of the compared time series corresponding to a given “window”. This allows us to apply Student's criterion for approximate estimation of reliability of statistical inference about the importance of connection between the fragments under consideration [5].

The value of 95% of reliable correlation threshold in this criterion is 0.46, which is determined taking into account the number of degrees of freedom of the fragments, according to the procedure [2, 6].

The area of a part of its surface contoured by an isoline where the value of the correlation coefficient of these processes is modulo equal to the level of 95% of the reliable correlation threshold was considered as a characteristic of the coupling strength of interannual variations of TAM with changes in the AP in a certain region.

To determine this indicator, the boundaries of the identified regions (which correspond to the above mentioned isolines $+0.46$ and -0.46) are displayed on the contour map of the world using the Delaunay triangulation method [7].

Such maps are constructed for each month and each “window” under consideration, which made it possible to determine the tendency of changes in the strength of each identified connection which manifested itself over the period 1950-1996.

The results of the reanalysis of mean daily values of this characteristic at the level of stations for the period from 1958 to 2016, which are given in [8], were used as an actual material on changes in the distribution of AP at the station level over the surface of our planet. Information from this source was converted into the time series of mean monthly values of AP that correspond to each month and all points of our planet located in the considered nodes of the grid (there are 10368 nodes).

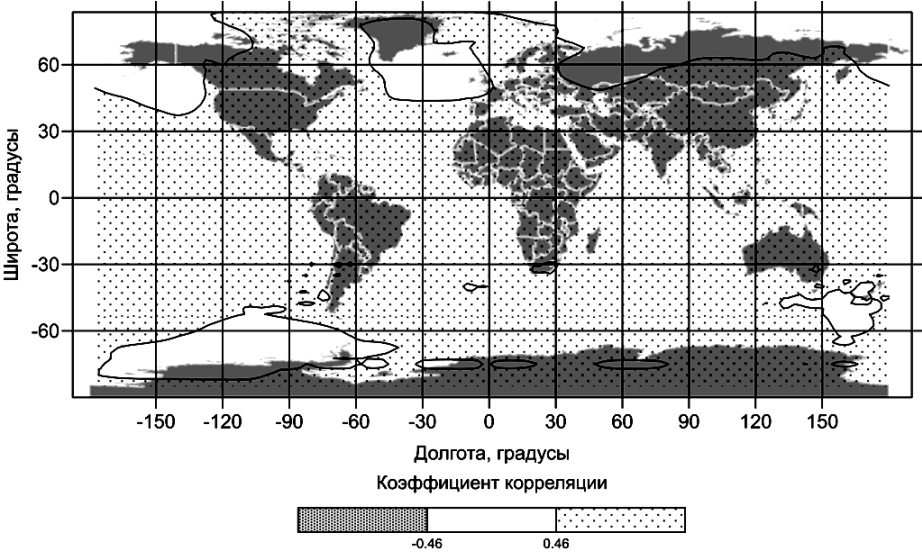
The time series of the values of the GLAAM index in a given month for the period from January 1958, which were used as factual material on changes in the TAM, were obtained from [9].

Results and Discussion

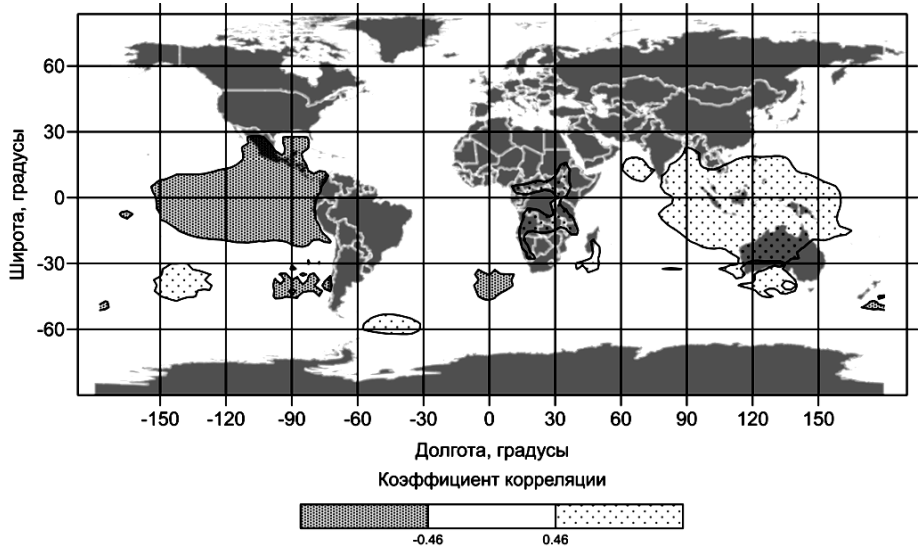
Using this method, correlation coefficient (K) of the corresponding fragments of the time series of interannual changes in mean monthly values of AP, as well as variations in GLAAM index values that coincide with them in time, were calculated for each month, each “window” of 19 years and each considered point on the Earth surface. Every calculated value is compared modulo with the level of 95% of reliable correlation threshold by the Student's criterion. This allowed to identify the regions where the correlation of the investigated processes is significantly positive, or significantly negative.

It was found that such regions could be set for any “windows” under consideration. At the same time, their sizes are the largest, provided that interannual changes in mean monthly values of AP are taken into account, as well as the GLAAM index, which correspond to

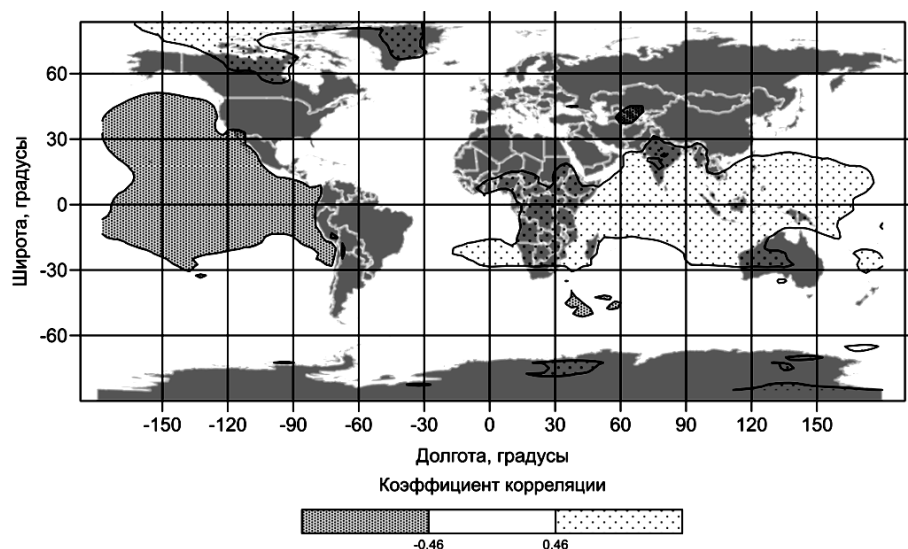
November, December, January and March. As an example, Figure 1 shows maps with the regions set for these cases, and for the “window” of 1996-2014.



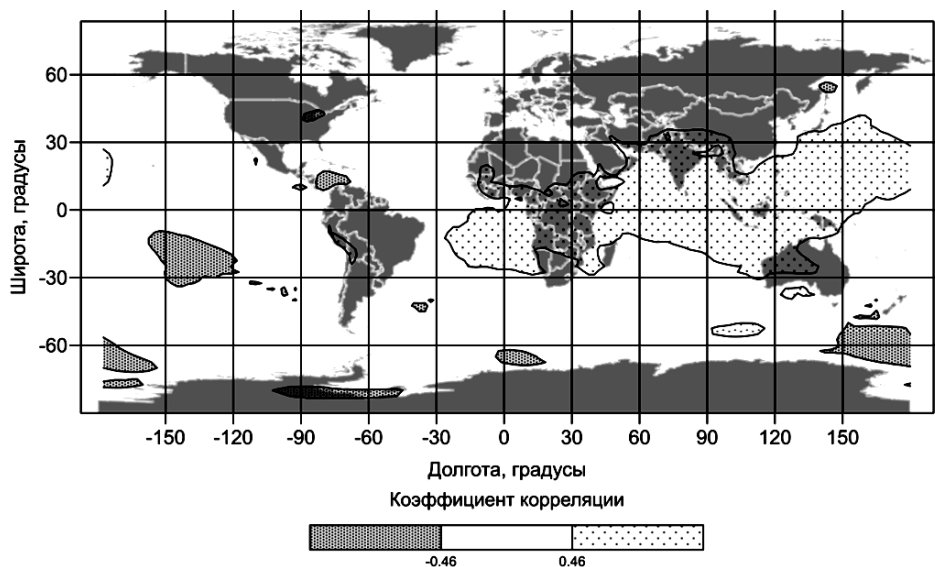
A)



B)



C)



D)

Fig. 1. Location of regions where the correlation between interannual changes in mean monthly AP values, as well as the GLAAM index is significant in 1996-2014 for months:
A) November; B) December; C) January; D) March

Figure 1A shows that in November, significant positive correlation of the processes under consideration during the period 1996-2014 was identified in most regions of the world. The strongest connection between them is in the equatorial zone.

As can be seen from Figure 1B, in 1996-2014 the largest areas where the connection between the interannual changes in the values of the GLAAM index in December, as well as mean monthly values of AP is recognized as significant, are located in the intertropical zone of our planet. Here, the region where the significant correlation of the studied processes is negative, is located in the eastern sector of the Pacific Ocean, as well as the Gulf of Mexico. Almost all of Central America, and the northeastern regions of Ecuador and Colombia, also belong there.

Regions where significant positive correlation of these processes is found include a number of areas in Africa, the southern part of the Arabian Sea, the Bay of Bengal, the eastern part of the Indian Ocean, and the western part of the Pacific Ocean.

One can see that the regions identified in the intertropical zone of the Pacific form a dipole structure. Due to this, during periods when the GLAAM index decreases, intensity of the zonal components of the atmospheric circulation increases over the intra-tropical Pacific zone, and decreases over the analogous zone of the Atlantic and the Indian Ocean.

A few comparatively small regions are also located outside the intra-tropical zone (in the Southern Hemisphere). A significant negative correlation of the processes under consideration is observed in the eastern parts of the southern subtropical zones of the Pacific and Atlantic Oceans, while their significant positive correlation is in the central part of the subtropical zone of the Pacific Ocean, in the northern part of the Weddell Sea, near the southeastern coast of Madagascar, as well as in the Great Australian Gulf. These areas also form dipole structures, which can affect not only the zonal, but also the meridional components of atmospheric circulation in the southern hemisphere due to their location. In the Northern Hemisphere, similar areas for the period under consideration were not identified.

It follows from Figure 1B that location of the largest areas where the correlation between the interannual changes in the values of the GLAAM index, as well as the mean monthly values of AP which correspond to January, is considered significant, remained mostly changed, but their areas increased significantly.

The region with significant negative correlation of the studied processes for January includes not only the eastern, but also the central sector of the intertropical zone of the Pacific Ocean (up to the date line), as well as the corresponding part of its northern subtropical zone. California belongs there, too.

The region with significant positive correlation of these processes includes most of the areas in the intertropical zone of our planet, which are located between the 15°W and 165°E meridians. It includes the whole Africa, the Hindustan Peninsula, the eastern regions of Southeast Asia, the north-western regions of Australia, all the waters of the Indian Ocean located in this zone, and the western part of the Pacific Ocean. Obviously, their areas are much larger than these of the same regions corresponding to December, which indicates an intensifying correlation between changes in TAM and AP variations. However, in February, the size of the regions in question decreases by many times, and the connection between the processes under study practically loses its significance. A similar conclusion is true for other months.

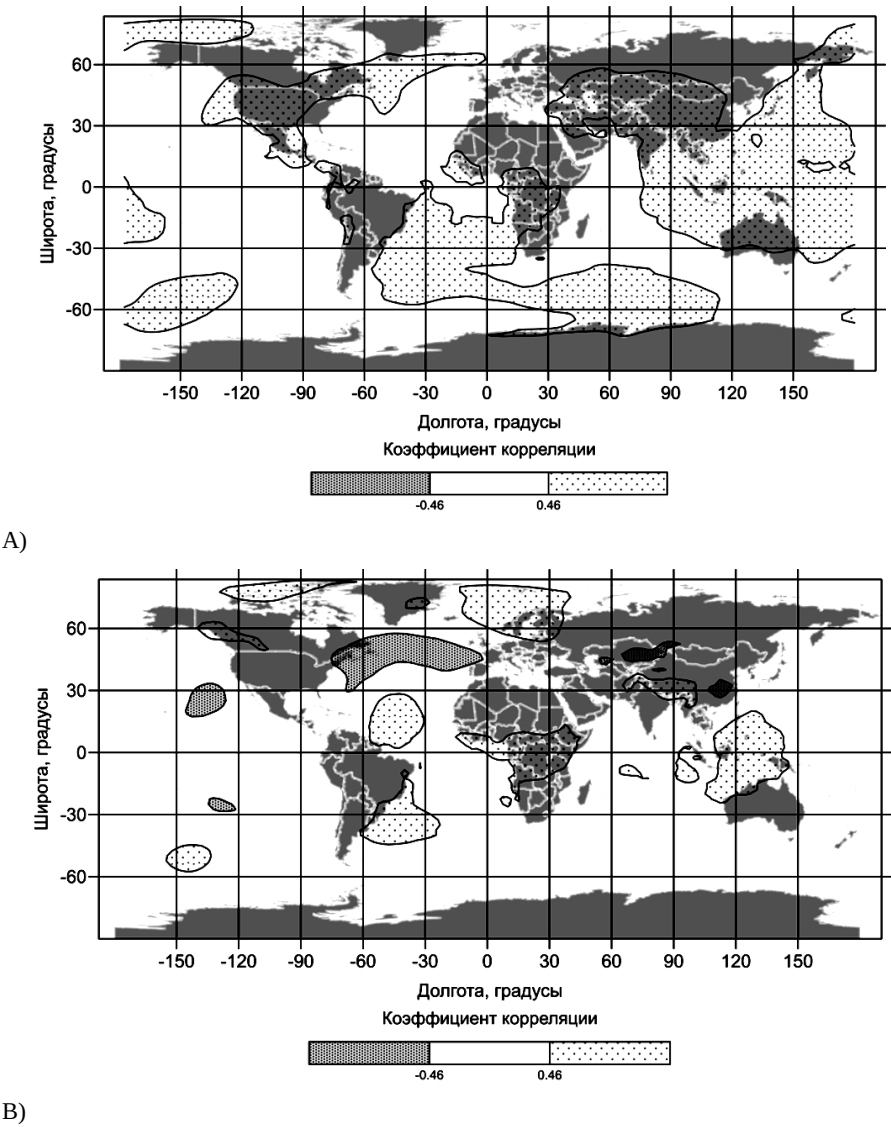
One can see that the regions detected in the intertropical zone of the world also form a dipole structure and are in many respects similar to those shown in Figure 2A (which is another argument in favor of significance of the influence of this process on TAM).

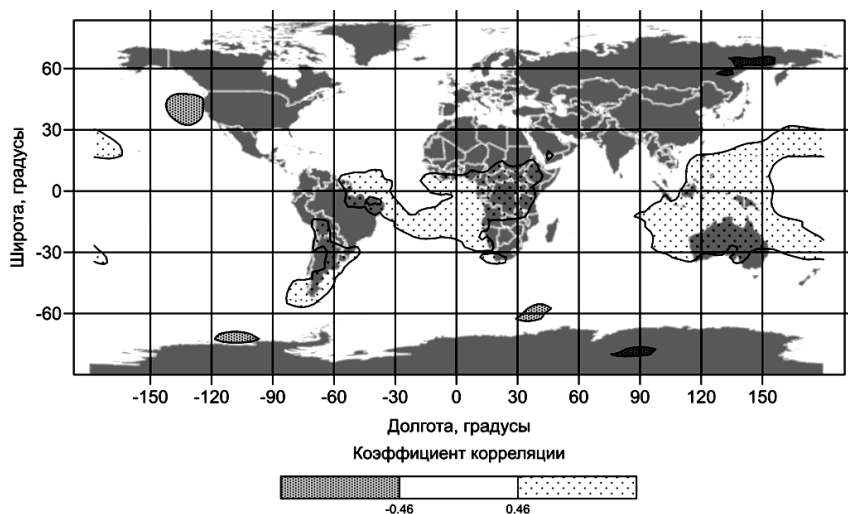
Outside the intertropical zone, the region with the largest positive correlation of the processes under study is located in the high latitudes of the American (120°W - 60°W) and Atlantic (60°W - 0°W) sectors of the Northern Hemisphere. The interaction of antiphase changes in AP here, as well as in the region that lies southward in the intertropical zone, cannot but lead to the corresponding changes in characteristics of the components of atmospheric circulation in the temperate latitudes of this hemisphere.

In the Southern hemisphere, several small areas of significant correlation of the processes under research were also identified. Areas with significant negative correlation are located in the temperate zone of the Indian Ocean (to the south of Madagascar). Areas with significant positive correlation are above Antarctica. Antiphase changes in AP in these areas also cause corresponding changes in atmospheric circulation in the Southern hemisphere.

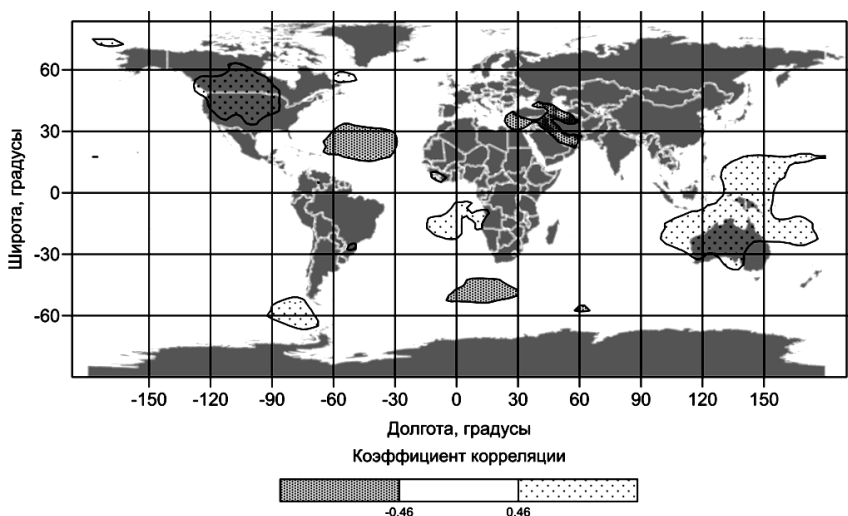
Figure 1D shows that in March, significant positive correlation of the studied processes is observed in the region which includes most of the intertropical zone of the Eastern hemisphere of the planet. Regions with significant negative correlation are located in the Pacific Ocean, in the same zone (anticyclone of Easter Island), and also southward (in the zone of the Western winds and off the coast of Antarctica).

It was found that from 1958 to 2016, the strength of the interannual changes in TAM and APvolatility in the identified regions, changed greatly (as evidenced by the changes in their areas). As an example confirming this, Figure 2 shows the locations with significant correlation of mean monthly AP values and GLAAM index for November, December, January and March, which correspond to the window of 1962-1980.





C)



D)

Fig. 2. Location of regions where the correlation between interannual changes in mean monthly AP values, as well as the GLAAM index is significant in 1962-1980 for months: A) November, B) December; C) January; D) March

According to Figure 2A, in the period 1962-1980, in all regions where the connection between the interannual changes in the TAM and the AP variations in November was significant, correlation of these processes was positive. The largest of these regions included the western part of the Pacific Ocean, the eastern part of the Indian Ocean, the Kamchatka and Chukotka Peninsulas, the Beaufort Sea and the Chukchi Sea. The second largest region consisted of the southern parts of the Indian and Atlantic Oceans. Another vast region was located in the northern part of the North Atlantic (in the North Atlantic Current region), and over North America. A similar region is also found in the South Pacific. Comparison of Figures 2A and 1A shows that during this period the dimensions of the region, in which the correlation between the processes under consideration was significant, increased greatly.

As can be seen from Figure 2B, two regions where the correlation of the investigated processes, which correspond to December and the period of 1962-1980, is significantly negative,

are located in the eastern part of the intertropical zone of the Pacific Ocean. These regions are located almost symmetrically from the equator, near the North and South Tropics. As follows from the comparison of Figures 2B and 1B, during the considered period, a pronounced tendency to increase was observed in changes in the total area of these regions.

Figure 2B also shows that in the intertropical zone, there are four regions where the correlation of the studied processes in 1962-1980 is significantly positive. Two of them are located symmetrically relative to the equator in the tropical Atlantic, one region including a vast area of Africa, and another one covering the western part of the Pacific and the eastern part of the Indian Ocean. Comparing their position with Figure 1B, one can notice that the area of the regions in the Atlantic and Africa decreased during the period under review, while for the corresponding region in the eastern part of the Indian-western part of the Pacific it increased.

It also follows from Figure 2B that in the temperate climate zone of the Northern hemisphere, in 1962-1980 regions with significant negative correlation of the studied processes prevailed, the largest one located over the North Atlantic.

Regions with significant positive correlation here were located above the Arctic (in American ($120^{\circ}\text{W} - 60^{\circ}\text{W}$) and European ($0^{\circ}\text{E} - 60^{\circ}\text{E}$) sectors). Location of these regions indicates that they underwent a noticeable influence on both zonal and meridional components of the atmospheric circulation in the Northern hemisphere. In the period 1996-2014, none of these areas were found, which indicates that the connections between the studied processes weakened greatly.

An important feature of Figures 1B and 2B is the region with significant positive correlation of the studied processes, which belongs to the temperate zone of the South Pacific (its location roughly corresponds to the South Pacific minimum).

Note that for any windows that belong to the period under study, location and size of this region change very little. Since the size of the northbound intertropical region with negative correlations of the processes under investigation for the period 1958-2016 increased, the influence of their interaction on atmospheric circulation and TAM increased, too.

Similar features are typical of the relations between the studied processes in January as well, which is confirmed by Figure 2B. One can see that the region with their significant negative correlation in the period 1962-1980 is also located in the eastern part of the Pacific Ocean, but north of the Northern Tropic. Its dimensions are much smaller than for the period 1996-2014.

Regions with significant positive correlation of the same processes in 1962-1980 are located over South America, the Inter-Tropical Atlantic, Africa and the Western Pacific. Their total areas are many times larger than the areas of the negative correlation region, but much smaller than the sizes of the positive correlation region for the period 1996-2014.

In 1962-1980, the regions with significant positive correlation of interannual AP changes in March, with variations in the GLAAM index, included almost all of Australia, waters that wash it from the west and north, the Indian Ocean waters, the areas in the Intra-Tropical zone of the South Atlantic, similar parts in the Western Pacific, and the Drake Passage area.

Significant negative correlation in the same period took place at a significant part of the territory of North America, South Caucasus, the Persian Gulf, the North Atlantic Passage and the South Atlantic Current.

Comparison of Figures 2G and 1G shows that during the period under consideration, the total area of the regions with significant positive correlation of the studied processes increased greatly, while the areas of the regions with significant negative correlation areas noticeably decreased.

In general, comparison of Figures 1 and 2 indicates that in all the selected months, the areas of the regions in the Inter-Tropical zone where the statistical connections between the interannual variations in AP, and changes in TAM were significant, in the period 1996-2014 were much greater than in the period 1962-1980. In November, the areas of similar regions outside the zone also increased, but in December, January and March, the areas of such regions in the Northern hemisphere decreased. The same features are typical of all the other studied time intervals, which refer to the period 1958-2016.

Results Discussion

Most of the mass of the terrestrial atmosphere is concentrated in the intertropical zone [10], which is the farthest from the axis of rotation of the Earth. Therefore, variations in features of the zonal components of the general atmospheric circulation that are located in this zone, and hence variations in distribution of AP in it, cannot but have a significant influence on changes in the GLAAM index [11]. The main reason for variations in AP occurring in this zone is changes in temperatures distribution at the station level there, which largely determine the fluxes of thermal radiation and water vapor entering the corresponding segments of the atmosphere. These changes are caused by large-scale processes in the “Ocean-Atmosphere” system, the most significant being El Niño-Southern Oscillation (hereinafter ENSO) [12], the Pacific Decadal Oscillation (hereinafter PDO) [13] and the Atlantic Multidecadal Oscillation AMO) [14].

ENSO is the main mode of natural climatic variability of atmospheric circulation and distribution of AP in the intertropical zone of our planet, which relates to the interannual interval. This process manifests itself in significant quasiperiodic (with the maximum in variability spectrum at a period of about 4 years) surface temperature fluctuations near the equatorial region of the Pacific Ocean and associated fluctuations of surface pressure in its tropical zone [12]. The influence of ENSO on meteorological conditions is significant not only in the intertropical zone of our planet [10], but also in many regions of temperate latitudes [15, 16, 17, 18].

The importance of statistical connection of ENSO with the irregularity of daily rotation of our planet, as well as fluctuations in zonal circulation of its atmosphere, is shown in [19], which suggests that this process can largely determine the connection between the interannual variability of AP distribution in this zone, with variations in TAM.

Connection between AP variations and the process under study to some extent may also be caused by the influence of the PDO and AMO on atmospheric circulation [20].

Both these oscillations are caused by variations in mean values of the surface temperature anomalies of the respective water areas in the Atlantic and Pacific Oceans and have the most significant influence on atmospheric circulation over the inter-decadal interval of its variability. As a rule, the warm and cold phases of the PDO last from 10 to 40 years. For the AMO, their values lie within 25-50 years. Nevertheless, these processes can have some impact on variability of atmospheric circulation at the interannual interval.

Responses of the global atmospheric circulation to changes in the state of ENSO, the PDO and AMO were studied by a number of Russian [15, 21, 22, 23, 16, 17, 24, 10, 3] and foreign researchers [25, 14, 26, 18]. It is found that their formation involves the processes that occur in the meridional vertical Hadley cell [27] as well as Rossby waves [18]. However, the features of influence of these processes on connections between interannual variations of TAM and AP nowadays need further study.

The results obtained suggest that the corresponding changes for the period 1958-2014 could have some connection of the studied process not only with variations in AP, but also with ENSO, PDO, and AMO.

Global climatic indices (GCI) are the most informative characteristics of these processes. They are determined by the average values of the surface temperature anomaly in different regions of the World Ocean.

One of the most effective indices of the state of the ENSO process is Nino34 [23,13], which is defined as the average value of mean monthly temperature anomaly in the equatorial region of the Pacific Ocean (5°N - 5°S, 170°W - 120°W).

State of the AMO process is usually characterized by the AMO index, which is defined as an anomaly of the mean surface temperature in the North Atlantic between parallels 70° - 0° N relative to the temporal basis of 1951 - 1980 [14].

The value of the PDO index, which characterizes the state of the PDO process, is estimated as an anomaly of mean surface temperature in the North Pacific Ocean between parallels 60° N and 20° N relative to the same temporal basis [13]. With positive values of these indices, surface temperatures increase and AP decreases over the entire water areas of the World Ocean, where these values are determined, significantly affecting the atmospheric circulation.

Paper [9] contains the values of the mentioned indices for all the processes considered for each month starting with January 1958. These data were used to detect changes in connections of interannual variations of TAM with changes in the indices of ENSO, the PDO and AMO, which occurred during the period under review. To do this, we applied the above described methodology and made correlation analysis of connections between different fragments of the respective time series lasting for 19 years.

Table 1 contains the calculated correlation coefficients between some fragments of time series of the GLAAM and Nino34 indices.

Table 1. Values of correlation coefficient between some fragments of the time series of the Nino34 and GLAAM indices, for different months (the 95% significance threshold is 0.46)

Year	1958-1976	1967-1985	1977-1995	1986-2004	1996-2014
January	0,726	0,756	0,723	0,878	0,896
February	0,715	0,712	0,692	0,824	0,853
March	0,620	0,711	0,638	0,818	0,830
April	0,586	0,647	0,564	0,767	0,818
May	0,620	0,624	0,428	0,603	0,644
June	0,426	0,575	0,432	0,621	0,668
July	0,277	0,330	0,386	0,693	0,716
August	0,376	0,505	0,639	0,813	0,755
September	0,424	0,509	0,601	0,803	0,694
October	0,355	0,462	0,554	0,704	0,624
November	0,290	0,502	0,506	0,599	0,569
December	0,558	0,723	0,732	0,737	0,719

According to Table 1, the values of correlation coefficient between the fragments of the time series of the Nino34 and GLAAM indices are maximal in January and minimal in June-July for any considered time interval.

Dependencies of the strength of connections between ENSO and TAM from the year when the corresponding “window” began, which correspond to all months, have obvious tendencies to increase, which manifest themselves over the whole period of 1958-2016. At the same time, from August to December (in the second half of the year) connection between the processes under consideration reached its maximum at a time interval of 1986-2004.

Table 1 indicates that the intensifying connection between volatility of TAM and ENSO can be the reason for the observed increase in size of the regions where correlation between the interannual changes in values of TAM and AP for November, December, and January is significant.

Table 2 contains the values of correlation coefficient between the fragments of the time series of the GLAAM and PDO indices that correspond to the same “windows”.

Table 2. Values of correlation coefficient between the fragments of the time series of the PDO and GLAAM indices, for different months and periods under consideration (the 95% significance threshold is 0.46)

Year	1958-1976	1967-1985	1977-1995	1986-2004	1996-2014
January	0,362	0,052	-0,248	0,223	0,434
February	0,367	0,258	0,053	0,327	0,613
March	0,306	0,412	0,219	0,253	0,59
April	0,146	0,37	0,27	0,321	0,372
May	0,211	0,229	0,213	0,467	0,358
June	0,049	0,16	0,237	0,569	0,483
July	0,005	0,463	0,569	0,642	0,396
August	0,248	0,501	0,504	0,741	0,495
September	0,371	0,501	0,631	0,739	0,507

October	0,489	0,499	0,309	0,529	0,594
November	0,277	-0,145	-0,155	0,209	0,342
December	0,365	-0,083	-0,255	0,075	0,128

Table 2 shows that statistical connections between the processes under consideration in the period 1958-2004 are only significant for the months from May to October. At the same time, the strength of connection between them is maximal for the whole period of 1958-2014 in August and September for the “window” of 1986-2004.

For the “window” of 1996-2014, connections between the same processes are also significant in February and March. Thus, in the modern period statistical connections between the interannual variations of TAM and the PDO in May-October retain their significance, but their strength is noticeably decreasing. In February and March, on the contrary, strength of connections between the processes under consideration has been increasing since 1977, and in the modern period has already exceeded the selected level of significance.

Table 3 contains the correlation coefficient values between the fragments of the time series of GLAAM and AMO values that were calculated for the same “windows”.

Table 3. Values of correlation coefficient between some fragments of time series of GLAAM and AMO values (the 95% significance threshold is 0.46)

Year	1958-1976	1967-1985	1977-1995	1986-2004	1996-2014
January	-0,068	0,204	0,172	0,433	0,517
February	0,195	0,356	0,359	0,484	0,586
March	0,54	0,537	0,531	0,434	0,58
April	0,632	0,497	0,456	0,417	0,459
May	0,155	0,285	0,259	0,241	0,311
June	-0,114	0,342	0,319	-0,005	0,039
July	0,013	0,331	0,209	-0,074	-0,047
August	0,003	0,107	0,184	-0,102	-0,174
September	0,196	0,216	0,278	0,13	-0,012
October	0,381	0,234	0,323	0,438	0,199
November	0,449	0,243	0,128	0,291	0,03
December	-0,071	0,002	-0,106	0,321	0,106

According to Table 3, only the links between the processes in question in February, March and April are statistically significant in some “windows”. In February, the strength of their connection steadily increased throughout the entire period of 1958-2014.

In March and April it declined during the period 1958-1990, and only increased in the interval 1991-2014. In March, the strength of the connection between these processes in the modern period has already exceeded the level of significance, but in April it has not reached it yet.

Comparison of Tables 2 and 3 suggests that the increased influence of PDO and AMO on the process under consideration may be the reason for the increase in the size of regions where the connection between the interannual changes in TAM in March is significant, as well as the variations in AP.

It follows from Tables 1-3 that statistical connection between the interannual variations of TAM with ENSO, AMO, and PDO is only amplified from February to April. In other months, the connection between the interannual variations of TAM with PDO remains significant, but weakens. Connection between the interannual variability of TAM and AMO in other months is not significant. Connection of the studied process with ENSO from January to July is significant and intensifies. In the second half of the year it is also significant, but in the modern period it is weaker than it was in 1986-2004.

Conclusions

1. Statistical connections between the interannual changes of TAM (GLAAM index) in November, December, January and March with variations in AP are significant for a number of regions of the world. For the period 1958-2016 they were steadily increasing. Regions located in the intertropical zone of our planet prevail among the areas for which the identified connections are significant.

2. The increased influence of ENSO on changes in TAM and variations in AP may cause the detected phenomenon for November, December and January.

3. In March, it may be caused by the increased influence of the PDO and AMO processes on changes in TAM and variations in AP.

4. One-way strengthening of connection between the interannual changes in TAM with the variations in the PDO and AMO indices, which occurred in February, March, and April in the period 1977-2016, suggests that the areas of regions where the connection between TAM and AP variations for these months is significant, will increase in the next decade.

References in English / Список литературы на английском языке

1. Ajvazjan S.A. and Mhitarjan V.S., 1998. Prikladnaja statistika i osnovy ekonometriki. Juniti. Moscow. 1022.
2. Voskresenskaja E.N., 1992. Severo-Atlanticheskoe kolebanie i javlenija El-Nino. Morskoj gidrofizicheski journal. 4. 23-30.
3. Guschina D.J., 2003. Ocenka vosproizvedenija osobennostei globalnoi cirkuljacii atmosfery i vzaimosvjazei mezdu tropikami i umerennymi shirotami v modeljah IVM RAN i ARPEGE. Meteorologija i gidrologija. 8, 5-26.
4. Guschina D.J., 2008. Konceptija dalnyh svjazei mezdu tropikami i umerennymi shirotami. Geograficheskie shkoly Moskovskogo universiteta. Izdatelstvo Moskovskogo universiteta. 602-609.
5. Zjeleznova I.V. and Guschina D.J., 2015. Otklik globalnoi cirkuljacii atmosfery na dva tipa El-Nino. Meteorologija i gidrologija. 3. 36-50.
6. Zaks S., 1985. Teorija statisticheskikh vyvodov. Mir. Moscow. 776.
7. Zar R., 1993. Teorija uglovogo momenta. O prostranstvennyh effektah v fizike i himii. Mir. Moscow. 352.
8. Kononova N.K., 2009. Klassifikacija cirkuljacionnyh mehanizmov Severnogo polusharija po B.L. Dzerdzeevskomu. IGRAN. Moscow. 372.
9. Kramer G., 1975. Matematicheskie metody statistiki. Mir, Moscow. 648.
10. Mohov I.I., 2006. Issledovanie vzaimnogo vlijaniya processov El-Nino-Juzjnoe kolebanie Severo-Atlanticheskogo i Arkticheskogo kolebanii nelineinymi metodami. Izvestja RAN, Fizika atmosfery i okeana. 42. 5. 650 – 667.
11. Mohov I.I. and Timazjov A.V., 2013. Klimaticheskie anomalii v regionah Evrazii: effecty javlenii El-Nino/La- Nino. DAN Rossii. 453. 2. 211-214.
12. Petrocjanc M.A., 1998. Krupnomashtabnoe vzaimodeistvie globalnoi cirkuljacii atmpsferi s temperaturoi poverhnosti ekvatorialnogo Tihogo okeana. Meteorologija i gidrologija. 12. 5-22.
13. Petrocjanc M.A., Semenov E.K., Gushina D.J., Sokolihina E.V. and Sokolihina N.N., 2005. Cirkuliacija atmosfery v tropikah: klimat i izmenchivost. Maks Press. Moscow. 670.
14. Pogosjan H.P., 1972. Obshaj zcirkuljacija atmosfery. Gidrometeoizdat, Moscow. 394.
15. Sidorenkov N.S., 2002. Atmosfernye processy i vrashenie Zemli. Gidrometeoizdat, Moscow. 367.
16. Skvorcov A.V., 2002. Trianguljacija Delone i ee primenenie. Izdatelstvo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Tomsk. 128.
17. Alexander M.A., Bladé I., Newman M., Lanzante J.R., Lau N.C. and Scott J.D., 2002. The Atmospheric Bridge: The Influence of ENSO Teleconnections on Air–Sea Interaction over the Global Oceans. *Journal of Climate*. 15 (16). 2205–2231.

18. *Bjerknes J.*, 1966. A possible response of the atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of Ocean temperature. *Tellus*. 18. 4. 820-829.
19. *Bjerknes J.*, 1969. Atmospheric teleconnections from the equatorial Pacific. *Monthly Weather Review*, 97. 163-172.
20. *Enfield D.B., Mestas-Nunez A.M. and Trimble P.J.*, 2001. The Atlantic multidecadal oscillation and it's relation to rainfall and river flows in the continental U.S. *Journal Geophysical Research Letters*. 28. 2077-2080.
21. *Held I.M.S., Lyons S.W. and Nigam S.*, 1989. Transients and the extratropical response to El Nino. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 46. 163-174.
22. *Horel J.D. and Wallace J.M.*, 1981. Planetary-scale atmospheric phenomena associated with the Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*. 109. 813-829.
23. *Lau N.-C.*, 1985. Modeling the seasonal dependence of the atmospheric response to observed El Ninos in 1962-76. *Monthly Weather Review*. 113. 1970-1996.
24. *Mantua N.J., Hare S.R., Zhang Y., Wallace J.M. and Francis R.C.*, 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 78 (6). 1069-79.
25. *Trenberth K.E. and Stepaniak D.P.*, 2001. Indices of El Nino evolution. *Journal Climate*. 14. 1601-1624.
26. *Walker G.T.*, 1932. World weather V. *Memoirs of Royal Meteorology Society*. 4. 36. 53-84.
27. *Weickmann K.M., Roninson W.A. and Penland M.C.*, 2000. Stochastic and oscillatory forcing of global atmospheric angular momentum. *Journal Geophysical Research*. 105. D12. 15543-15557
28. Базы данных. Значения глобальных климатических индексов. [Electronic resource]. URL:[http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for info/](http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for%20info/) (date of access: 13.10.2017).
29. Базы данных. Результаты реанализа среднесуточных значений атмосферного давления. [Electronic resource]. URL:<ftp://ftp.cdc.noaa.gov/Datasets/ncp.reanalysis.dailyavgs/surface/> (date of access: 13.10.2017).

References / Список литературы

1. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998. 1022 с.
2. *Воскресенская Е.Н., Полонский А.Б.* Северо-Атлантическое колебание и явления Эль-Ниньо. // *Морской гидрофизический журнал*, 1992. № 4. С. 23-30.
3. *Гуцина Д.Ю.* Оценка воспроизведения особенностей глобальной циркуляции атмосферы и взаимосвязей между тропиками и умеренными широтами в моделях ИВМ РАН и ARPEGE. // *Метеорология и гидрология*, 2003. № 8. С. 5-26.
4. *Гуцина Д.Ю.* Концепция дальних связей между тропиками и умеренными широтами. // *Географические школы Московского университета*, под ред. Касимова Н.С. М.: Городец, 2008. С. 602-609.
5. *Железнова И.В., Гуцина Д.Ю.* Отклик глобальной циркуляции атмосферы на два типа Эль-Ниньо. // *Метеорология и гидрология*, 2015. № 3. С. 36-50.
6. *Закс Ш.* Теория статистических выводов. Пер. с англ. Е.В. Чепурина. Под ред. Ю.К. Беляева. М.: Мир, 1985. 776 с.
7. *Зар Р.* Теория углового момента. О пространственных эффектах в физике и химии. М.: Мир, 1993. 352 с.
8. *Кононова Н.К.* Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому. М.: ИГ РАН. Воентехиниздат., 2009. 372 с.
9. *Крамер Г.* Математические методы статистики. М. Мир, 1975. 648 с.
10. *Мохов И.И., Смирнов Д.А.* Исследование взаимного влияния процессов Эль-Ниньо-Южное колебание и Северо-Атлантического и Арктического колебаний нелинейными методами. // *Известия РАН, Физика атмосферы и океана*, 2006. Т. 42. № 5. С. 650-667.

11. *Мохов И.И., Тимажев А.В.* Климатические аномалии в регионах Евразии: эффекты явлений Эль-Ниньо/ Ла-Нинья. // ДАН, 2013. Т. 453. № 2. С. 211-214.
12. *Петросянец М.А., Гущина Д.Ю.* Крупномасштабное взаимодействие глобальной циркуляции атмосферы с температурой поверхности экваториального Тихого океана. // Метеорология и гидрология, 1998. № 12. С. 5-22.
13. *Петросянец М.А., Семенов Е.К., Гущина Д.Ю., Соколичина Е.В., Соколичина Н.Н.* Циркуляция атмосферы в тропиках: климат и изменчивость. М.: Макс Пресс, 2005. 670 с.
14. *Погосян Х.П.* Общая циркуляция атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 394 с.
15. *Сидоренков Н.С.* Атмосферные процессы и вращение Земли. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 367 с.
16. *Скворцов А.В.* Триангуляция Делоне и ее применение. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2002. 128 с.
17. *Alexander M.A., Bladé I., Newman M., Lanzante J.R., Lau N.C., Scott J.D.* The Atmospheric Bridge: The Influence of ENSO Teleconnections on Air–Sea Interaction over the Global Oceans. // Journal of Climate.-2002. 15 (16). P. 2205-2231.
18. *Bjerknes J.* A possible response of the atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of Ocean temperature. // Tellus, 1966. Vol. 18. № 4. P. 820-829.
19. *Bjerknes J.* Atmospheric teleconnections from the equatorial Pacific. // Mon.Wea. Rev., 1969. Vol. 97. P. 163-172.
20. *Enfield D.B., Mestas-Nunez A.M., Trimble P.J.* The Atlantic multidecadal oscillation and its relation to rainfall and river flows in the continental U.S. //Geophysical Research Letters, 2001. Vol. 28. P. 2077-2080.
21. *Held I.M.S., Lyons S.W. and Nigam S.* Transients and the extratropical response to El Nino. // J. Atmos. Sci, 1989. Vol. 46. P. 163-174.
22. *Horel J.D., Wallace J.M.* Planetary-scale atmospheric phenomena associated with the Southern Oscillation. // Mon. Wea. Rev., 1981. Vol. 109. P. 813-829.
23. *Lau N.-C.* Modeling the seasonal dependence of the atmospheric response to observed El Ninos in 1962-76. // Mon.Wea.Rev., 1985. Vol. 113. P. 1970-1996.
24. *Mantua N.J., Hare S.R., Zhang Y., Wallace J.M., Francis R.C.* A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. / Bulletin of the American Meteorological Society, 1997. 78 (6). P. 1069–79.
25. *Trenberth K.E. and Stepaniak D.P.* Indices of El Nino evolution. // J. Clim., 2001. Vol. 14. P. 1601-1624.
26. *Walker G.T.* World weather. // Memoirs of Royal Meteorology Society, 1932. V. 4. № 36. P. 53-84.
27. *Weickmann K.M., Roninson W.A., Penland M.C.* Stochastic and oscillatory forcing of global atmospheric angular momentum. // J. Geophys. Res., 2000. 105. D12. P.15543-15557.
28. База данных NOAA. Значениях глобальных климатических индексов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for info/](http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for%20info/) (дата обращения: 13.10.2017).
29. База данных. Результаты реанализа среднесуточных значений атмосферного давления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <ftp://ftp.cdc.noaa.gov/Datasets/ncpr.reanalysis.dailyavgs/surface/> (дата обращения: 13.10.2017).



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](http://www.scienceproblems.ru)

 РОСКОМНАДЗОР
СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-60218

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
eLIBRARY.RU

 GoogleTM
scholar

