



ISSN 3547-2340

**Nº11 2020  
International independent scientific journal**

**VOL. 1**

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

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

\*\*\*

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

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

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

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

\*\*\*

Redaktor naczelnny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

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

1000 copies

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

## **CONTENT**

### **ARTS**

***Billot V.***

THE INTERPRETATION OF THE OPERA-BALLET "LES  
INDESGALANTES" BY J. PH. RAMEAU ON THE  
MODERN STAGE .....3

### **BIOLOGICAL SCIENCES**

***Trofimov I., Pavliukh L.,  
Novakivska T., Bondarenko D.***

ASSESSMENT OF PHYTOTIC TOXICITY OF MIXED  
AVIATION FUELS USING OF PLANT TESTERS .....9

### **ECONOMIC SCIENCES**

***Shamugia A.***

AN EVALUATION OF MODERN TRENDS OF  
DEVELOPMENT OF "BUSINESSANGELS" IN THE XXI  
CENTURY FOR EXAMPLE OF USA, EUROPEAN  
COUNTRIES, RUSSIA, ARMENIA AND GEORGIA .....18

### **JURISPRUDENCE**

***Nurmakhanova Zh., Abdikeshov M.***  
ACTUAL PROBLEMS OF ADMINISTRATIVE LAW AND  
PROCESS .....25

### **MATHEMATICAL SCIENCES**

***Rakhmatulloeva M.***

METHODOLOGICAL FEATURES OF TEACHING THE  
COURSE HIGHER MATHEMATICS FOR TECHNICAL  
SPECIALTIES IN THE CREDIT SYSTEM OF  
EDUCATION .....27

***Rakhmatulloeva M.***

INTERACTIVE WHITEBOARD – EFFECTIVE METHOD OF  
TEACHING MATHEMATICS .....29

### **PEDAGOGICAL SCIENCES**

***Kakharov Z.***

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING  
SPECIAL TECHNICAL DISCIPLINES .....32

### **PHILOLOGICAL SCIENCES**

***Nurmuratova A., Abadildayeva Sh.***

PHRASEOLOGICAL UNITS OF THE ENGLISH LANGUAGE  
REFLECTING GENDER STEREOTYPES .....35

### **TECHNICAL SCIENCES**

***Balgabekov T., Yessentayev S.***

TO THE QUESTION THE STUDY OF THE MAIN  
PROBLEMS IN THE FIELD OF CAR MAINTENANCE ....37

***Muravyov K., Evpak T.***

RESEARCH OF CORROSION-MECHANICAL RESISTANCE  
OF OIL EQUIPMENT .....41

## THE INTERPRETATION OF THE OPERA-BALLET “LES INDESGALANTES” BY J. PH. RAMEAU ON THE MODERN STAGE

Billot V.

East Europe nationale university of the name of Lesia Ukrainian, Ukraine

### ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ОПЕРИ-БАЛЕТУ Ж.-Ф.РАМО "ГАЛАНТНІ ІНДІЙ" НА СУЧASNOMU ETAPІ

Бійо В.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

**Abstract**

*It has been analysed the opera-ballet “Les Indes galantes by J.-Ph. Rameau and examined its interpretation in the contemporary director's practice made at the level of extrapolation with the signs of our time. This article focuses on the performance aspects of current practice of the opera-ballet work by J.-Ph. Rameau. During the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries French baroque opera had the growing appeal. The reconstruction of stage aesthetics of baroque theatre bore marks of outer decorativeness, figurative exaggeration. The search for original music and theatrical methods aimed at revival of opera-ballet heritage of J.-Ph. Rameau has become of special topicality nowadays. In modern theatre, being influenced by the mass culture, the quantity and quality of director's innovations neighbour with the tendencies of the authentic manner of conductor's reading of an opera. The works of opera genre are of special interest from the point of view of studying the interpretation problem. As a work of art, the opera is a performance process, which is a system able to produce new variants of reading. It is open for refreshing processes which occur in theatrical art. All this provides broad opportunities for a wide variety of demonstrations of interpretation. The theme of the plot, be it a bizarre fiction or exotic fantasy, was decoratively mounted by the directors as very grandiose, refined, and remarkable, i.e. in short, fitted the philosophy and aesthetics of gallant age and style of the court life of the Age of Louis XV and at the same time, fitted the spirit of J.-Ph. Rousseau's criticism of this civilization.*

**Анотація**

*Проаналізовано оперу-балет «Галантні Індій» Ж.-Ф. Рамо та розглянуто її інтерпретацію в сучасній режисерській практиці, яка здійснена на рівні екстраполяції із ознаками нашого часу. У даній статті увага концентрується на виконавських аспектах сучасної практики оперно-балетного твору Ж.-Ф. Рамо. У ХХ–ХХІ століттях посилився інтерес до французької барокової опери. Реконструкція сценічної естетики барокового театру позначилася ознаками зовнішньої декоративності, образної гіперболізації. Пошук оригінальних музично-театральних методів, спрямованих на відродження оперно-балетної спадщини Ж.-Ф. Рамо, набув особливої актуальності в наші дні. У сучасному театрі під впливом масової культури кількість і якість режисерських новацій сусідує з тенденціями автентичної манери диригентської трактовки музики оперного спектаклю. Твори оперного жанру представляють особливий інтерес з точки зору вивчення проблеми інтерпретації. Опера, як художній твір, являє собою виконавський процес, який є системою, здатною продукувати нові варіанти прочитання. Він є відкритим для поновлювальних процесів, які відбуваються в театральному мистецтві. Все це забезпечує широкі можливості для різних проявів інтерпретації. Тема сюжету – дивовижна вигадка чи екзотична фантазія була декоративно оформлена постановниками як дуже пишна, витончена, вражуча, одним словом – відповідала філософії та естетиці галантної доби і манерам придворного життя епохи Людовіка XV і разом з тим відповідав духу критицизму Ж.Ж. Руссо цієї цивілізації.*

**Keywords:** opera-ballet, baroque, authentic performance, director's interpretation, extrapolation, performance traditions.

**Ключові слова:** опера-балет, бароко, автентичне виконавство, режисерська інтерпретація, екстраполяція, виконавські традиції.

У ХХ–ХХІ століттях посилився інтерес до французької барокової опери. Реконструкція сценічної естетики барокового театру позначилася ознаками зовнішньої декоративності. Пошук оригінальних музично-театральних методів, спрямованих на відродження оперно-балетної спадщини Ж.-Ф. Рамо, набув особливої актуальності в наші дні. Нові художні артефакти демонструють контрастні шляхи поєднання «старих» і «нових» виконавських традицій

французької опери. Диригенти вивчають і відтворюють естетику звучання старовинних інструментів, режисери експериментують зі сценічною естетикою барокового театру. В кінцевому результаті грандіозний спектакль досягає мети дивувати і вражати уяву публіки. Огляд наукових джерел, присвячених опері-балету Рамо «Галантні Індій», виявив недостатню увагу дослідників до театральної практики даного твору. А. Буличова звертається до інтерпретації «Галантних Індій» режисера А. Щербана

і характеризує її як іронічну варіацію на ідеальну модель пізнього французького бароко [4]. Д. Кауфман критично заявляє, що постановочна мета режисера - візуалізація свята, розвага для очей, проте блиск загрожує перетворитися на «безглазді дрібниці» [7]. Р. Андерсон позитивно оцінює інновації постановки і оркестр Вільяма Крісті «Квітучі мистецтва» і пророкує виставі майбутній тріумф [1]. Схвалальні відгуки містять рецензії Б. Бренезала, Р. Хаскіна, Л. Андерсен, Дж. Буш.

*Актуальність* даної статті обумовлена зацікавленістю сучасних постановників мікстовим жанром опери-балету Рамо, який перегукується з актуальними тенденціями розвитку новітнього театрального мистецтва.

*Новизна:* вперше у даній статті опера-балет «Галантні Індії» досліджується з точки зору феномену сучасного режисерського театру.

*Мета статті:* проаналізувати сучасну постановочну інтерпретацію опери-балету «Галантні Індії» здійснену режисером А. Щербаном та диригентом В. Крісті, прем'єра якої відбулася на сцені Паризької опери у 1999 році. З'ясувати вплив автентичного оркестру та фантазійно-іронічної сценографії на значущість подій. На прикладі даного артефакту вирішуються наступні завдання:

- проаналізувати особливості режисури та сценографії опери-балету «Галантні Індії»;
- на основі одержаних результатів виявити конкретну тенденцію постановочної інтерпретації барокової опери;
- визначити критерії автентизму в постановочній версії опери-балету Рамо «Галантні Індії» Щербана/Крісті.

#### **Виклад основних положень:**

У сучасному театрі під впливом масової культури режисерські інновації розвиваються поряд з відродженням автентичного виконавства. Виконавський процес є відкритим для режисерських творчих пошукув, які відбуваються в театральному мистецтві. Все це забезпечує широкі можливості для нових інтерпретацій. Базисним джерелом даної статті послужила класифікація Д. Ю. Густякової, яка наголошує три рівні інтерпретації тексту класичного твору:

1. екстраполяція – «текст класичного твору залишається без змін»;
2. адаптація – «в силу деяких особливостей вимагається пристосування тексту класичного твору до специфіки нових умов його побутування»;
3. асиміляція – «текст класичного твору є лише приводом, поштовхом для створення нового тексту» [5, с. 10,11].

Відродження барокових виконавських традицій у творчості Ж.-Ф. Рамо розпочалось наприкінці XIX століття. Його опера-балет «Галантні Індії» відзначилася особливим інтересом сучасних майстрів театру. За словами українського музикознавця А. Єфіменко, яскраво увиразнює стильову перехідність твору і поступове прощання Рамо з бароковим оперним стилем. Тематика, ідеї, критика політичної

і моральної деградації тогочасного соціального устрою вказують на рух Просвітництва і вирізняють твір з поміж барокових опер того часу експериментальністю і пошуковим ентузіазмом. Дослідники завжди вважали Рамо політичним композитором. Ця особливість «Галантних Індій» композитора привернула увагу сучасних режисерів [6].

«Галантні Індії» стали знаковим твором своєї епохи. Про тріумф опери-балету (в різних варіантах композитора) свідчать не тільки 11 одинадцять поновлених вистав у Парижі. Між 1735 і 1773 роками постановки «Галантних Індій» повністю чи частково виявили рекордну кількість – 320. Але якісне відродження твору відбулося у 2-й половині ХХ століття в інтерпретації паризької постановочної групи в Опері Гарньє в Парижі (диригент Л. Форестье, режисер М. Леман) у червні 1952 року. Цей варіант опери-балету Рамо зберігся у репертуарі театру до 1965 року. Також успішно була постановка у Флоренції у 1953 році (хореограф – Сергій Лифар). Це був розкішний модернізований спектакль, який нагадував ревю (зі спрошеною оркестровкою та скороченням значної частини речитативів) [13, с.114]. Пізніше оперу-балет ставили у Нью-Йорку (1961) і Бордо (1978). Дві вистави виконувались під керівництвом Ж.-К. Мальгуара з оркестром “La Grand Ecurie et la Chambre du Roy” (1983, Париж, театр Шатле), і екстравагантна з диригентом В. Крісті і режисером Альфредо Апія (1990, Екс-ан-Прованс). У 1991 році була здійснена копродукція театру Монпельє і фестивалю Екс-ан-Прованс. В останні роки напівконцертна версія опери-балету була представлена на фестивалі в Людвігбурзі (1998, Ф. Берніус). На початку ХХІ століття «Галантні Індії» представляли у Цюриху під управлінням В. Крісті з режисером і хореографією Х. Шпильрі (2003) та концертну версію в оперному театрі у Феррарі під управлінням диригента Ф. Брюггена з «Orchestra of the Eighteenth Century» (2004). У 2006 році – під керівництвом Мальгуара у Theatre Champs Elyssy. Також у 2014 році в Бордо під управлінням К. Руссе з «Ліричними талантами», режисером і хореографом Лаурою Скоцці.

Своєю оригінальністю і новаторством опера-балет Рамо привернула також особливу увагу науковців. До вивчення твору «Галантні Індії» зверталися В. Брянцева, А. Буличова, К. Гьорлстоун, М. Гроув, В. Даньшина, А. Єфіменко, Ж. Маліньон, М. Мугінштейн, Р. Мориць. Останній аналіз є обрану у даній статті постановочну версію режисера А. Щербана. Він пише: «В. Крісті та «Квітучі мистецтва» піднімають цей розкішний твір Рамо на небувалу висоту» [11]. Брянцева концентрується на історії створення опери-балету, а також у аналізі партитури робить акценти на інноваціях оркестрового письма та виразності мелодико-гармонічної мови Рамо. Ж. Маліньон характеризує «Галантні Індії» як один з визначних творів епохи Рамо і наголошує на необхідності відродження спадщини композитора. В. Даньшина аналізує невідому концертну нотну версію твору та вносить цікаві пропозиції щодо перспектив сучасних постановочних версій. М. Мугінштейн систематизує енциклопедичні

факти та актуалізує статистику постановок. А. Єфіменко у своїй статті пише про інновації опери-балету «Галантні Індії» Ж.-Ф. Рамо, які полягають у демонстрації в ній історичної, філософської, культурної, стильової модуляції, у передбаченні змін музичного театру нової епохи та сценічно розвинутої дискусії навколо соціально-політичних проблем епохи Просвітництва.

У даній статті здійснюється спроба проаналізувати одну з постановочних версій опери-балету «Галантні Індії». Для початку доцільно нагадати про історію створення цього опусу. Твір на текст лібрето французького драматурга Луї Фюзельє, який у передмові сформулував своє завдання: «розважити публіку без богів і без чарівників» був завершений у 1735 році [2, с.174]. Драматург не тільки закріпив традиції барокової театральної естетики, а і застосував нові засоби, які примусили французький театр сяяти новими гранями. Так, боги з'являються лише у пролозі як аллегорії надії, кохання і щастя<sup>1</sup>. Кожний з трьох-чотирьох актів опери-балету має свій власний сюжет, але всі вони пов'язані загальною темою, яка заявлена у пролозі. В основу лібрето покладено амурні історії, які відбуваються у далеких заморських землях. Міфологія поступається екзотиці. У пролозі провідною темою виступає боротьба Кохання і Розбрата. Сукупним героєм твору є «природна людина»<sup>2</sup> в дусі Ж.-Ж. Руссо і К. Гельвеція. А. Єфіменко зазначає, що хоча автор назавв цей твір героїчним балетом, його персонажі – не герої і не боги, а прості смертні, сучасники композитора, жителі різних країн – іспанці, французи, турки, перси, інки та індійці Північної Америки. Причому мешканці екзотичних «Індій» представлені не служниками або полоненими європейців, не ворогами або шахраями. Оперу-балет Рамо присвятив галантним «чужинцям» і навіть доручив «дикунам» із Північної Америки кульмінаційно завершити твір колективним фінальним ритуалом (дуєт Зими й Адаріо «Гіменей, прийди, поєднай нас непорушними узами!», танцювальне рондо «Великої трубки миру»)[6].

У XVIII столітті поетика галантності проникла у всі сфери мистецтва. Вона породила особливий стиль життя, мислення та особливого стилю соціальних взаємовідносин. Галантна манера відображала неповторність поетики пізньобарокового рококо, особливо у Франції[9]. Про оперу як про галантну розвагу говорить вже П. Перрен, у зв'язку з «Пастораллю Іссі»<sup>3</sup>. У 1656 році в Королівській академії музики в Парижі Людовік XIV грає і танцює

«Балет галантності часу» з Корбеттою – чудовим музикантом, віртуозом гітари. Як справедливо відзначила А. Буличова, галантність задовго до Ватто була однією з головних тем французького музичного театру, а саме слово зустрічається на сторінках лібрето, причому зазвичай саме в тих п'есах, де на сцені відбуваються святкування. Першими з'єднали в одній назві «святкування» і «галантність», ймовірно, поет Жан-Франсуа Дюше де Вансі і композитор Анрі Демаре, які у 1698 році представили на сцені Королівської Академії музики балет під назвою «Галантні святкування» [3, с.233-234]. У 1743 році Ж. Ж. Руссо написав героїчну оперу-балет «Галантні музи», обравши для кожного з трьох актів тему кохання одного поета.

Упродовж перших років з'явилося декілька редакцій твору. У кожному наступному варіанті Рамо додавав новий акт. Після сьомого спектаклю розкритиковане лібрето було дещо змінене, а саме – вилучена сцена переодягання принца Такмаса у служницю. Як зазначила Брянцева, «Рамо написав для другої редакції багато нової музики, проте вона ще не була такою яскравою».[2, с.185]. Атака люллістів на «Галантні Індії» була такою сильною через музичну декламацію, в якій їх дратувала незвична експресивна інтерваліка і гармонізація, що у 1736 році композитор створив концертну версію твору, своєрідну сюїту з сухо музичною логікою розгортання. Прем'єра першої редакції твору – у двох антре із Прологом відбулась у Парижі, у Королівській Академії Музики і Танцю 23 серпня 1735 року у сценографії Д. Сервандоні. Диригував виставою А. Шерон. А всього п'ять днів потому, 28 серпня 1735 року відбулась постановка твору Другої редакції – у трьох антре із Прологом. 10 березня 1736 року здійснилася постановка опери-балету у Третій редакції, в якій Рамо додав Четверте анtre вихід «Дикуні», відразу тепло сприйняте глядачами [2,186].

Музика Рамо з його розкішними мелодіями і яскравими гармоніями сповнена високої шляхетності і грації. Його оркестрове письмо має зображеній характер і цим створює ліричну атмосферу музики. Речитативний стиль композитора наслідує природний потік і музику французької мови. Розкішні костюми, незвичайні пейзажі та небачені механічні пристрої заполонили першу дорогу, чудову та пишну постановку "Галантних Індій". На прем'єрі 23 серпня 1735 року були задіяні прославлені співаки того часу, серед яких М-ль Ереманс, М-ль Петіпа, Кюньє, М. Пелізье, П. де Желіотт, Ж. Дун та інші.<sup>4</sup>

Максимальне число ролей – сім. Спектакль розігрують три пастуші пари і нещасний підданий Імперії надокучливого Амура – Сатир. Вокальна музика пасторалі— це соло і ансамблі трьох сопрано,тенора,баритона і двох басів, які чергуються, іншими словами, куртуазні пісні і пасторальні сценки-діалоги.

<sup>4</sup>Гебу у пролозі виконувала сопрано М-ль Ереманс, Амура –сопрано (травесті) – М-ль Петіпа, Беллони – баритон (травесті) – Кюньє. У першому виході Емілію співала сопрано М. Пелізье, Валера – високий тенор П. де Желіотт, Османа –баритон Ж. Дун. У другому антрі Фані – сопрано М. Антьє, Дона Карлоса – Желіотт, Гюаскара

<sup>1</sup>Нагадаємо, що жанр опери-балету характерний для французького театру. Його основоположниками вважаються Паскаль Коллас («Пори року», 1685), Андре Кампра («Галантна Європа», 1697).

<sup>2</sup>Природня людина – гуманістична уява про людину, згідно якій природа людини від самого початку добра і вона – однакова у всіх людей, незалежно від віри, культури, епохи, країни.

<sup>3</sup>«Пастораль Іссі» – французька барокова пастораль Робера Камбера та П'єра Перена від якої офіційно веде свій початок французька опера. Це рольова гра про кохання.

Пізніше відношення публіки до спектаклю кардинально змінилось. В записах Луї де Каюзака, які дійшли до нас прямо говориться про те, що спочатку «Галантні Індії» здавалися нездоланими за складністю виконання і не сприймалися публікою, тому більша частина глядачів, яка не могла змиритися із звучаннями, «перевантаженими шістнадцятими, серед яких слуху було ні на що спертися», залишала театр з вигуками протесту. ...». Та через шість місяців всі арії від увертою до останнього гавоту наспівували і знали всі [9, с.20]. Твору доводилося звучати по частинах у Версалі, а в лютому 1736 року Гебу в пролозі співала М.-Л. Рамо [2, с.188]. Ознакою успіху слугували і численні пародії, які з'явились на ярмарку вже з вересня 1735 року.

Рамо назвав «Галантні Індії» героїчним балетом, причому слово «героїчний» свідчило не про геройчний сюжет, а про високий моральний статус героїв [13]. Сюжет твору перегукується з дивертисментами<sup>5</sup>, характерними для епохи Версалю.

На протязі спектаклю глядачі мандрують до даліких земель. Для костюмерів, механіків та художника сцени Джованні Сервандоні відкривалися чудесні можливості продемонструвати всю свою фантазію. Ж. Маліньон пише, що Рамо дуже оригінально використовує екзотичні мотиви, що були поширені в образотворчому мистецтві Франції.[10, с.56]. Орієнталізм опери-балету «Галантної Індії» завдяки Рамо став одним із характерних стилізових ознак французького балету. Як зазначає Ж. Маліньон, — «оригінальність твору полягає в тому, що Рамо будує драматургію за принципом переключення, де вся драматична дія, дійшовши до найвищої точки, набуває продовження у пантомімі. І не тільки продовження, а повний розквіт» [10, с.55].

Твір складається з прологу та чотирьох антре. Геба, богиня юності, змушені спостерігати за богинею війни, яка зваблює дозвільну юність воювати з її обіцянками бойової слави. Геба особисто закликає Купідона, який посилає своїх фаворитів у всіх напрямках на пошук справжнього кохання. Їх політ втілений у музиці в легких орнаментальних фігураціях, які вперше з'являються в пролозі і пронизують всю партитуру.

У кожному акті глядачеві пропонується перенестися до нової частини світу: у Першому виході «Великодушний турок» — до Турції, у Другому — «Перуанські Інки» — до Перу і у Третьому —«Перське свято квітів» — до Персії. Четвертий виход «Дикуни» був доданий тільки у 1736 році<sup>6</sup>. Антре «Дикуни» переносить глядачів до Північної Америки, де іспанець і француз змагаються за кохання Зими, дочки місцевого вождя, яка надає перевагу чоловіку з її племені.

— барітон К.-Л.-Д. Шас де Шинье. У третьому виході Фатіму виконала М-ль Петіпа, Зайру — М-ль Ереманс, Такмаса — високий тенор Д.-Ф. Трібо, Алі — барітон Персон. У четвертому антре партію Зими здійснила М. Пелізье, Адаріо — барітон Л.-А. Кювільє, Дамона — Желлотт, та Дона Альвара — Ж. Дун.

<sup>5</sup>Дивертисмент в епоху бароко — універсальна театральна форма, яка впроваджувалась абсолютно в любі спектаклі,

Чотири сюжети «Індій» можна вважати злободенними і сучасними. Як зазначає Брянцева, у «Французькому Меркурії» за 1734 рік була опублікована стаття про випадок, подібний описаному у «Великодушному туркові». Там йшлося про те, як підступний турок виявився здатним на великодушність, що можна віднести до чудес людської природи.[2, с.176]. Адже в ті часи в уяві французів турки виглядали дикунами і у той самий час Османська імперія викликала у них інтерес як неєвропейська екзотична країна. Осман дарує свободу своїй коханій — полонянці Емілії, після чого вона може з'єднати свою долю зі своїм коханим Валері. У «Перуанських інках» йдеться про суперництво інка Гюаскара та іспанця Дона Карлоса. Обидва домагаються принцеси Фані, але перемагає кохання принцеси і іспанця. Треба зауважити, що Рамо і його лібретист були масонами, тому невипадково у центральній сцені балету йдеться про культ сонця та про зруйнований храм. Місце балетного дивертисменту посідає ритуал поклоніння Сонцю. Герой бароко впливає на світ, на природу, тому самий популярний герой барокового театру — чарівник. В Антре «Інки» за наказом Гюаскара до кратеру вулкану кидається шматок скелі, який накриває його; вулкани, землетруси вивергають лаву. Язичницький жрець, засліплений ревнощами і злістю, використовує це небезпечне явище з метою здійснити свій підступний план заволодіти принцесою Фані.

Антре «Квіти» зображує персидську любовну інтригу. Султана Фатіма намагається дізнатися, чи закоханий її чоловік принц Такмас у красуню Атальд. Переодягнений на торговку, Такмас пропонує себе в якості повіrenoї. Друг принца Алі закоханий у рабиню Фатіму, яка переодягнувшись на польського раба, проникла до сералю з тією ж метою, що і Такмас. Побачивши Фатіму, Такмас приймає її за суперника і нападає на неї з кінджалом. Але вуаль «торговки» на мить відкриває лицьо: Фатіма упізнає повелителя і кидається до його ніг. Алі просить про пощаду для своєї коханої, на що Такмас погоджується.

Сьогодні опери Рамо прикрашають репертуар багатьох театрів світу. Починаючи з ХХ століття, цей твір неодноразово привертає увагу постановників. Однією з найбільш відомих є постановка диригента Вільяма Крісті з ансамблем «Квітучі мистецтва» та постановочної групи на чолі з режисером Андрієм Щербаном, дизайнером по костюмам Мариною Драгичи, хореографом Б'янкою Лі та дизайнером освітлення Робертом Вірцелом. Ця постановка витримала більше, як 1700 вистав.

Інтерпретація В. Крісті та А. Щербана відзначається бурлеско-сатиричним показом дійсності, прагненням енциклопедизму і різноманітності, яка

доповнюючи основну п'есу. Дивертисменти разом з нею складають контрастний спектакль мішаного жанру.

<sup>6</sup>У 1725 році «Театр Італійської комедії» зробив композитору цікаве замовлення — характерний танець для виступу «справжніх дикунів», двох тубільців, привезених із Луїзані. Рамо переробив свою попередню п'есу для класесину «Дикуни» та успішно інтегрував до партитури цієї постановки.

обертається хаотичністю і колекціонуванням кур'озів. Постановка насычена алгоріями, метафорами, символами, фарсовими метаморфозами статі, гіперболами, сміливими контрастами кольорів, світла і тіні, де реальність поєднується з фантазією.

В екстраординарній бароковій постановці пропонується серія невеликих шоу для того, щоб глядач не стомлювався, а захоплювався яскравістю дії, отримував задоволення від танців, костюмів та грандіозних ефектів чи то від сцени землетрусу, де постановники використали бутафорію червоне пап'є-маше, чи то корабельної аварії на морі. А. Щербан влучно підмітив, що все це нагадувало ситуації у паризькому кабаре «Лідо» [12]. Динаміка присутня у сценічній рухливості: декорації, які постійно повторюються створюють особливу динаміку руху візуальних ефектів – зображені хмар, хвилюючого моря, вулканів, що рухаються, персонажів на колосниках та навісних декорацій, які опускаються на сцену.

На зразок італійської опери XVII століття, яка рясніє карнавальними travestіями, роль Богині війни доручена баритону. Роль Бога кохання Купідона – жіночому голосу. Такі фарсові метаморфози утворюють серцевину пародійного гротеску. Вони в бароковому театрі явище повсякденне.

Сюжет опери-балету просочений французьким духом, де завжди є ангели кохання, хтось на зразок пікантної старлетки і їх достатньо багато в цій постановці. У балеті представлені традиційні інструменти театральних пастухів — флейти, гобой і в особливості волинки. Буличова відзначила, що Крісті з Щербаном у своїй постановочній версії дотепно вивели на сцену виконавців на волинках у шотландських спідницях: вони адекватно відтворили візуальний образ, який викликає асоціації з цим інструментом [3, с.64].

Виразна роль балету, який є рівноправною складовою спектаклю, не тільки презентує жанр, але і розкриває зміст жанру опери-балету «Галантні Індії». Турецьке анtre складається з провінційних танців, характерних на ринкових площах Марселя, Тулону, Ніцци на початку XVIII століття. Б'янка Лі змішує їх з елементами, запозиченими з танців у стилі Люллі, а також сучасної хореографії. Р. Мориць зазначає також, що у музиці Рамо присутні елементи французьких народних танців [12]. Хореограф тонко підмітила, що витончена музика Рамо у тому чи іншому виконанні звучить по-різному і намагалася відтворювати це і у танцювальних рухах – дуже делікатних, насычених деталями, що вносять у хореографію різноманітність. У 3 анtre – це орієнタルні фантазії, в «балеті квітів» – неспівпадіння цenzur музики і танцю з легкою витонченістю. Б'янка домагалася від танцюристів відтворення деталізованих рухів, у відповідності з характерними ознаками музичного синтаксису Рамо. Поряд з танцями у голлівудському дусі і абстрактним «симфонічним» балетом, у пантомімі вкраплені витончені барокові па. В 2 анtre танцюристи вдаються до імітації стихії вітру і виверження вулкану різкими танцювальними рухами.

Кожне анtre має свою символіку — символіку кольору, стихії, предметів: Турція представлена синім кольором, який символізує божественність, благородство. Це стихія води, моря. Серед аксесуарів — хвілі, дельфіни, русалки, матроси з човнами. Величезні ляльки-турки допомагають створити відчуття свята, карнавалу.

Перу представлена бордовим кольором з золотом, стихією вогню, сонця. Відтінки червоного мають символізувати жорсткість, пристрасть, гріх. Серед аксесуарів — вулкани, золоті кулі, палаючі факели, які уособлюють вогонь як одну з чотирьох первинних стихій. Вогонь символізує трансформацію, очищення, оновлення життя. Символ сонця зображеній у вигляді колеса або диску. Його уособлюють також золоті маски інків. Промені сонця окреслюю капелюх жреця з золотим пір'ям.

Персія представлена зеленим кольором — кольором рослинності, стихією повітря, аксесуарами квітів, метеликів, лійок для квітів, алгоріями квітів у горщиках. Дика Америка — жовтим кольором як стихію землі і аксесуарами кукурудзи, величезної курки, бізонами. Знаки показані через графічні лінії, геометричні фігури, трикутники, кола. Символіка — через полум'я багаття, прaporи, на яких орли і леви символізують силу та перемогу, через ритуальні жести.

Маски звірів та птахів дикунів уособлюють інстинктивну мудрість звірів, а також звірину природу людини. Надягаючи їх під час ритуальних танців, їх носії маніфестували присутність істоти, яку вони зображували. Метаморфози статі, ритуали у метафоричній формі передають думки і почуття дикунів. Від анtre «Квіти» віс духом лицедійства, де грають і прикидаються усі, змінюють власну ідентичність в залежності від ситуації. Східні мотиви проникли в 3 анtre, де дія представлена через орнамент — люди, квіти. Балет зачарованих квітів приваблює витонченістю та гнучкістю танцювальних мелодій. Характер дії у «Квітах» має камерне звучання, він випромінює магію зачарування. В балеті зображується епізод з життя квітів в саду. Троянда — цариця квітів - танцює одна, символізуючи водночас і небесну досконалість, і земну пристрасть, час і вічність, життя і смерть.

Театральні декорації постановки не реалістичні, адже ці історії змальовують мандри нашої уяви. І тому, на думку режисера, вони повинні дотримуватися не каузальності, а уявної логіки мрії сновидіння. Вони повинні ініціювати фантазію і уяву глядача [12]. Митці бароко сприймали реальний світ як ілюзію і сон. Звідси рухливі аксесуари, бутафорія — намальовані фіранки, ширми, «хмари», що спускаються, перуанські вулкани, що гойдаються, достаток костюмів.

Рамо творив, виходячи з прогресивних музично-естетичних прагнень епохи Просвітництва. Той факт, що індіанка Зима обирає не зрадливого француза і не владного іспанця, а доблесного дикуна Адаріо, вказує на відому критицизму цивілізацію Руссо. Картині первісного блаженства філософ протиставляє сучасне суспільство, повне безглузих забобонів, вад та лиха. Вчинки персонажів у

всіх 4-х антре говорять слухачеві, що справжня добросердність існувала тільки серед так званих варварів та дикунів, а не при дворі Людовіка XV.

Опера-балет випромінює життерадісність, бадьорість, наснажує до життя. Суть режисерського рішення «Галантних Індій» Рамо полягає у наближенні ідеї твору до сучасності, і ствердженні, що людська сутність, почуття і взаємовідносини минулого нічим не відрізняються від сучасної людини. За словами диригента, у музиці Рамо є щось, що робить її сучасною і загальнодоступною. Ця музика спонукає до руху. Режисера цікавить відродження бароко у наш час. На його думку, близькі відверті і дуже елегантні сцени опери-балету відтворюють бароковий театр. Проте він вважає, що ми не можемо повернути музей бароко [12]. І він правий. Адже Рамо відкриває новий світ і нову людину, залишаючи традиції бароко позаду себе. Опера-балет «Галантні Індії» для Рамо і Фузельє була засобом, за допомогою якого можна було б винайти ідеальну Європу, яка, на жаль, могла існувати лише за морями. У відповідності з традиціями XVII століття багато творів мають двоїсті, двозначні розв'язки – і не щасливі, і не трагічні. Сценічна версія опери-балету закінчується загальним танцем «трубки миру», який виконують головні герої.

### **Висновки**

Аналіз даної постановочної інтерпретації показав, що автори Крісті і Щербан у новій версії опери-балет «Галантні Індії» схиляються у своїй інтерпретації до рівня екстраполяції авторського першоджерела. Лібрето і музичний текст класичного твору залишенні практично без змін. Однак в епоху постмодерну найбільш актуальною стає проблема класичного оперного твору як об'єкту театрально-візуальної інтерпретації, що багато в чому обумовлено відмовою сприймати текст класичних творів як щось сформоване, стало і незмінне. Так, хореограф поєднує класичний балет з елементами сучасних танців, а сценограф впроваджує грандіозні спецефекти. Пролог позначений повчальним характером. Алегорії представлені міфологічними персонажами — богинею юності, богинею кохання і війни. Танці дикунів, які відтворюють вояовничі рухи в 4 антре, урочисті процесії, що прославляють життя, язичницькі ритуальні обряди в 2 антре складають обрядову символіку. В опері-балеті спостерігається характерний для поетики бароко прийом конструювання художнього цілого за принципом паралелізму дій, доль, позицій персонажів. Він дозволяє досягнути своєрідної симультанності — одночасності в зображені, між елементами якого формуються відношення відмінності і тотожності. Епатажність костюмів, увага до деталей, неочікувані акценти, надзвичайність хореографічних номе-рів не зупиняють драматичну активність, а створюють інший паралельний драматургічний план твору. У ньому втілилися самобутні національні традиції французької опери. Дослідники підкреслюють їх обумовленість впливом драматичного театру на характер вокальної реклами, а також відлунням балетно-придворних вистав, у яких довгий час панувала естетика королівських барокових видовищ. А. Єфіменко зазначила: «На відміну від Люллі, Рамо не служив при королівському дворі, писав

музику не для короля, а для паризької аристократії, у колах якої дискусії стосувалися не лише естетики і філософії музики, а її політичної ролі в епоху абсолютизму.» Тема сюжету була декоративно оформлена постановниками як дуже пишна, витончена, вражаюча, одним словом — відповідала філософії та естетиці галантної доби і манерам придворного життя епохи Людовіка XV і разом з тим відповідав духу критицизму Руссо цієї цивілізації.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Брянцева В.Н. Жан Филипп Рамо и французский музыкальный театр [Текст] : исслед. / В. Н. Брянцева. – Москва : Музыка, 1981. – 303 с. : нот.
2. Булычёва А.В. Музыкальная столица мира («Галантные Индии» Рамо в Парижской Опере; совместно с Дмитрием Морозовым) / А.В. Булычёва // «Окно в Европу», приложение к газете «Мариинский театр». – 1999. – № 11–12.
3. Булычёва А.В. Сады Армиды [Текст]: муз. театр фр. бароко / А. В. Булычёва. – Москва : Аграф, 2004. – 448 с. : ил. – (Волшебная флейта).
4. Густякова Д.Ю. «Классический оперный текст в современной культуре: «Пиковая дама» П. И. Чайковского» [Текст] : автореф. дис. / Д. Ю. Густякова. – Ярославль, 2006. – 40 с.
5. Єфіменко А. [Електронний ресурс]: – Режим доступу <http://mus.art.co.ua/innovatsiji-opery-baletu-halantni-indiji-zhana-filipa-ramo/>. – 22.07.2016. – Назва з екрану.
6. Кириллина Л. Галантность и чувствительность в музыке XVIII века. [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.21israel-music.com/Galante.htm> – 12.01.2017. – Назва з екрану.
7. . Малиньон Ж. Жан Филипп Рамо [Текст] / Ж. Малиньон ; пер. с фр. Д. Шен. – Ленинград : Музыка, 1983. – 126 с. : ил., нот.
8. Мугинштейн М.Л. Хроника мировой оперы. 1600–1850[Текст] / М. Л. Мугинштейн. – Екатеринбург: У-Фактория, 2005. – 640 с. : ил.
9. Рамо Ж.-Ф. “Галантная Индия” [Електронний ресурс] : опера / Ж.-Ф. Рамо ; пер. А. Буличової. – Режим доступу : // [http://www.cdvpodarok.ru/pages-classic/library/obj\\_cd](http://www.cdvpodarok.ru/pages-classic/library/obj_cd) .23.02.2017. – Назва з екрану. – Мова рос.
10. R.A. Anderson. Parisian disco. Rameau's Les Indes galantes [Електронний ресурс] / Robert Anderson // 2005. – 7 Sept. – Режим доступу до журн. : <http://www.mvdaily.com/articles / 2005/ 09 / indes1.htm>. – 11.02.2017. – Назва з екрану.
11. D.Kauffman.Rameau:LesIndesgalantes [Електронний ресурс] /Deborah Kauffman // Fanfare. – 2005. – 21 Nov. – Режим доступу: [http://www.operatoday.com/content/2005/11/rameau\\_les\\_inde.php](http://www.operatoday.com/content/2005/11/rameau_les_inde.php). – 14.03.2017. – Назва з екрану.
12. “Les Indes galantes” Erato Disques S. A. , 1994, «Rameau and opera-ballet », p. 20.
13. Moritz Reiner E. “So far, so near...” / Reiner E. Moritz. – Paris : Charlotte de Grey, 2005. – 27 p.
14. Moritz Reiner E. “Swinging Rameau” : a documentary analysis featuring interviews with W. Christie, N. Rivenq, B. Li, A. Serban, P. Agnew, P. Petibon. / Reiner E. Moritz. – Paris : Opus Arte, 2004.

# BIOLOGICAL SCIENCES

UDC 504.53.054 (045)

## ASSESSMENT OF PHYTOTIC TOXICITY OF MIXED AVIATION FUELS USING OF PLANT TESTERS

Trofimov I.,

PhD (Eng. Sci), Associate Professor,

Pavliukh L.,

PhD (Eng. Sci), Associate Professor

Novakivska T.,

student

Bondarenko D.,

student

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

### **Abstract**

The possibility of using plant tests to evaluate fuel toxicity has been investigated. Plant tests to be susceptible to contamination by mixed aviation fuels in the early stages of plant germination have been found. Indicator plants with mixed aviation fuels that respond to low fuel content in the soil at the approximate permissible concentration level have been established. The specificity and sensitivity of phytotests (*Lolla Rossa* lettuce and *Rudolph* radish) were revealed, which indicates the possibility of their use for the toxicity assessment of oil-contaminated soils.

**Keywords:** toxicity, biotests, plants, aviation fuel, biofuel, soil, phytotests, indicators, pollutants.

### **Introduction**

Degradation of vegetation and soil due to man-made activity is one of the most important environmental problems of today. Vegetation and soils is a powerful biochemical barrier that concentrates air migrants and pollutants of various origins.

Environmental protection is only possible with reliable information on the ecological status of contaminated soil. With the help of chemical-analytical methods it is not possible to evaluate ecosystems from biological positions, because the effects of synergism, antagonism and the total effect of toxicants are not taken into account [1-5]. That is why modern environmental monitoring in case of contamination by oil should optimally include not only the study of the level of petrochemical contamination and changes in the physical and chemical properties of soils, but also the environmental assessment carried out by biotesting and bioindication methods. The use of plant tests is promising due to the availability, easy research, cost-effectiveness, reliability. However, the environmental assessment of oil-contaminated soils using plants remains unresolved.

Due to this the environmental assessment of soils contaminated with petroleum products using plant tests, which should be the first stage in the diagnosis of soil quality is important research area. Oil and petroleum pollution is one of the most dangerous types of environmental pollution. Its negative impact on soil and vegetation, the atmosphere, surface and groundwater, human health is noted at all stages of industrial development: extraction, processing, storage, transportation and disposal of equipment. Aquatic and terrestrial ecosystems are most affected. Among the components of terrestrial ecosystems, soil is primarily polluted. Due to its high adsorption capacity, oil and petroleum products

are stored there for a long time, causing both land degradation and the danger of pollutants entering into the food chains, one of which is human.

Modern long-haul and regional aircrafts require large fuel reserves in tanks, which in turn necessitates the availability of bulk oil depots and fuel and lubricant depots near airports. Considering large volumes of aviation fuels at transporting, storing and refuelling, there is always a high risk of fuel spillage and absorption by soil. Also, it should be noted that in the media, there are more and more promotional and propaganda information about biofuels use. This issue is also relates to aviation, and although civil aviation aircrafts today are not fueled with biofuels, more and more countries are developing blended aviation fuels from petroleum and natural organic raw materials. Therefore, given the above, the question of the toxicity assessment of aviation oil and mixed fuels in case of their entry into the soil remains relevant.

### **Analysis of the latest researches and publications**

It is known that in the case of oil contamination there is a violation of the structural and functional characteristics of the soil ecosystem, a decrease in soil productivity, a change in the morphological characteristics, physical, chemical and biological properties of soils [6-8].

Morphological changes include: a darker color compared to unpolluted soil, higher density, the presence of oil films, the appearance of a columnar structure at the bottom of the soil profile [9]. In oil-contaminated soils, black, gray-brown shades in the upper part of the profile and dark brown, brown-brown, brownish-brown predominate in the lower [10]. Changing the color of the soil surface as a result of covering the soil

particles with an oil film leads to a decrease in its spectral reflectivity, and therefore to its greater warming [11].

Vertical advancement of oil along the soil profile creates a chromatographic effect of differentiation of the composition of the oil: in the upper, humus horizon, high molecular weight components containing many tar-asphaltene substances and cyclic compounds are sorbed; in the lower horizons penetrate mainly low molecular weight compounds that have a higher solubility in water than high molecular weight components [12, 13].

Scientists have found in laboratory studies [5, 14] that the main processes that determine the migration of hydrocarbons are the sorption and permeability of the soil. As soil density increases, the amount of adsorbed oil and petroleum products increases. With increasing soil moisture, there is a decrease in sorption of petroleum products, but the depth of their vertical migration increases [15]. In the case of oil entering the soil of the sand granulometric composition, its active migration with subsequent accumulation in the lower horizons, as well as the outlet in the soil and groundwater is observed [16]. Also, as a result of oil and petroleum contamination, the number and ratio of macro- and micro-elements change. In particular, the ratio of carbon to nitrogen sharply increases due to the carbon of oil, which degrades the nitrogen regime of soils [17]. In addition, oil has a negative impact on the bacteria involved in the nitrogen cycle [18].

The authors of works [15, 19, 20] have found that oil contamination leads to the restructuring of the soil-absorbing complex, which in turn leads to a shift of alkaline-acidic soil conditions and there is a lengthening of the initially acidic and slightly acidic soils, or close to acidic soils. and neutral soils at 0.1 -0.3 pH units [20]. In the case of oil contamination of initially neutral meadow-alluvial soil, acidification of the soil solution by 0.8-1.6 pH units was observed [21].

The authors of works [10, 17, 22, 23] have investigated that biological properties of soils also change dramatically in response to oil pollution, and the activity of most soil enzymes is reduced. But in the works [19, 23], the activity of catalase dehydrogenase, urease [17, 21], invertase [24] is increased.

Many researchers have found that aromatic hydrocarbons inhibit the activity of enzymes, paraffin - activate. Changes in the activity of soil enzymes usually correlate with the number of microorganisms [22]. Petroleum hydrocarbons affect microorganisms through transformation of soil physicochemical properties: reduced availability of mineral nutrients, deterioration of water and air modes, change of reaction of soil environment and soil structure [25], and direct toxic effect, which is associated with, first, volatile aromatic hydrocarbons (benzene, toluene, xylene, etc.), naphthalene and some other water-soluble compounds [17].

Analysis of publications shows that the impact of oil on the complex of soil microorganisms is quite ambiguous. It is established that oil pollution stimulates the growth of certain species and inhibits the development of others, which depends on the concentration and

composition of the pollutant and the biological characteristics of organisms. Actinomycetes, nitrifiers and cellulolic microorganisms are the most sensitive to oil pollution. In contrast to the decrease in the number or complete loss of the most sensitive units of soil microbial grouping, there is an increase in the number of oil-oxidizing microorganisms and micromycetes that use hydrocarbon oils as a nutrient substrate.

The effect of oil pollution on plants occurs in two ways: directly, as a result of the penetration of the oil components through the root system or the expiration of the leaves with their inclusion in the metabolism, and indirectly, through changes in the physical and chemical composition of the soil and, accordingly, the violation of its biotic properties. The penetration of components of liquid fractions of petroleum products into the plant organism through the root system causes mutagenic reactions, morphogenetic and phenological deviations from normal development [5].

It's found that low concentrations of petroleum and petroleum products in the soil (according to various data up to 5%) have no significant effect or even to stimulate plant growth, increasing such indicators as germination, biomass, length of aboveground or underground part, chlorophyll content in leaves. With further increase of oil content in the soil, a significant inhibitory effect or complete loss of plants begins to appear [19, 26].

It is known that the level of soil contamination that exceeds the limit of self-purification potential is considered dangerous. Soils are considered contaminated if the concentration of petroleum products in them reaches a value at which negative environmental changes in the environment begin: ecological balance in the soil ecosystem is disturbed, soil biota dies, productivity decreases or there is a loss of plants, morphology changes , their fertility is reduced and groundwater and surface water are at risk of contamination. That is why the primary task when performing soil contamination analysis is to determine the permissible or safe content standards for this type of contamination.

In Europe, it is considered the highest safe level of oil content in soil 1-3 g/kg, the beginning of serious environmental damage - 20 g/kg and above. In the near-abroad countries, maximum permissible concentrations (MPC) of oil products in the soil have not been developed, except for Tatarstan (Russia). For Tatarstan, the MPC of petroleum products in the soil is 1.5 g/kg, which corresponds to the translocation (phytoaccumulation) indicator of harmfulness. They also use a migratory water hazard (13.1 g/kg), migratory air (more than 5 g/kg) and general health (more than 5 g/kg) [5].

In Ukraine, the MPC of oil and its products in the soil is not defined, there is only a reference to the concentration limit of 0.2 mg/kg [27]. Sources [26, 28] have determined the concentration for soil - 4 g/kg, which is widely used for soil contamination by petroleum products. Targeting this indicator cannot guarantee objective estimates, especially since the clarity of oil hydrocarbons content in the soil in European countries ranges from 0.01 -0.5 g/kg, and in large cities of

Ukraine quite usual indicators 1-3 g/kg. In the territories adjacent to oil refining, extraction and storage enterprises, the background reaches 6 g/kg.

According to [29], it is proposed to set the following gradations of soil and oil contamination for the black earth zone of Ukraine: unpolluted - less than 400 mg/kg (0.4 g/kg); slightly contaminated - 3000-6000 mg/kg (3-6 g/kg); average contaminated - 6000-12000 mg/kg (6-12 g/kg); heavily contaminated - 12000-25000 mg/kg (12-25 g/kg); very contaminated - over 25,000 mg/kg (> 25 g/kg).

High stability and toxicity, variability of hydrocarbon composition, absence of the established MPC standards for most of the petroleum products, impossibility of taking into account the ecological danger of the combined action of hydrocarbons, products of their decomposition and interaction with those present in water and soil problems.

Current environmental monitoring is carried out with obligatory use of biological methods: bioindication and biotesting, which take into account the whole complex of negative factors of action on a living organism, as a set of primary toxicants, which got into the environment, and a set of reaction products between primary chemical compounds [1, 2, 5, 19].

Bioindication of contamination, based on the study of various biological, physiological, anatomical and other abnormalities in the development of organisms, as well as their communities arising from external factors, is widely used in the monitoring system. These methods are inexpensive and able to simultaneously cover large areas to be indicated, as well as the relative ease of interpretation. The basic condition for successful indication is a clear reaction-response to a physical or chemical action that is specific, easily recorded visually or using devices [2, 5].

A related bioindication method is biotesting, which is used to determine the total toxicity of the environment and, unlike bioindication, characterizes the degree of impact of pollution on the ecosystem at a specific time of sampling. These methods are close to the methods of chemical analysis and allow to give a real assessment of the toxicity of complex contamination with chemicals. It has been reported [5, 30] that the use of biological test systems allows the detection of negative changes in ecosystems at a very early stage, when they are not yet manifested as morphological and structural changes and cannot be detected by other methods. This makes it possible to anticipate ecosystem disturbance and take appropriate action in advance.

Due to the availability, simplicity and timeliness of biotesting, it is widely recognized worldwide and is increasingly used in modern environmental monitoring systems. Biotests are recommended for continuous express control of the environment of industrial areas and natural-economic complexes, control of harmful emissions of enterprises, to assess the effectiveness of the methods used for environmental detoxification and operation of treatment facilities, environmental certification of enterprises and individual areas.

Biotesting methods must meet the following requirements: expressiveness, accessibility and ease of implementation; reproducibility and reliability of the

obtained results; cost effectiveness, both in financial terms and labor costs; objectivity of the obtained data [3]. The basic principle of biological testing is to evaluate the significant difference of any test parameter of the test object, indicating complete or partial inhibition of the vital functions of the test organisms in the experiment (toxic environment) and control (clean environment).

Plants are considered to be the most suitable sites for soil biomonitoring, since they are the primary links of trophic chains and play a major role in the absorption of a variety of pollutants. They are characterized by the availability, ease of cultivation, high sensitivity to a number of pollutants, the ability to evaluate the total effect of harmful substances on the soil ecosystem. Their short-term, simple-to-perform studies do not require sophisticated laboratory equipment [5, 30, 32]. Also, plants are a cheap resource of biological material that is not demanding of the nutrient medium in the initial stages of ontogeny, since seedlings and seeds themselves contain the required amount of spare substances [20].

Due to the genetic heterogeneity of plants, their different species and varieties respond differently to the effects of pollutants.

Biotesting and bioindication of oil-contaminated soils in agroecosystems is carried out on the basis of reactions of agricultural plants with different sensitivity to this factor [1, 2, 5, 23, 28].

Many domestic and foreign works show the effectiveness of the use of seeds of salad (*Lepidium sativum*). It is one of the most commonly used test objects used for biotesting of water, sediments, soils, natural and man-made substrates, radiation exposure, the effects of synthesized chemicals and mixtures thereof [5]. This test culture is informative for environmental contamination by pollutants of various types (heavy metals, hydrocarbons, radioactive substances, etc.) and at complex contamination.

In the papers [23, 35], a method for determining the total toxicity of soil using seed of radish (*Raphanus sativus var. Radicula Pers.*) is reported, which is related to the high sensitivity of seeds to toxic substances. The phytotoxicity of oil-contaminated soils is also evaluated using radishes.

*Sorghum (Sorghum bicolor L.)* and beans (*Phaseolus vulgaris L.*) are used to determine the toxicity of jet fuel and herbicides. Millet root growth (*Panicum miliaceum L.*) serves to determine the toxicity of phenols and chlorophenols [36]. The effectiveness of using onion seeds (*Allium cepa L.*) as an effective test culture for the study of the toxic effects of a wide range of chemicals has been demonstrated.

In his writings S. Illarionov [37] studied the phytotoxicity of oil-contaminated soils using clover. Phytotoxicity indicators were a decrease in germination and seed survival, as well as the weight of dry biomass of grown plants.

According to the international standard ISO 11269-1 it is recommended to use barley (*Hordeum vulgare*) for biotesting. At the same time it is stated that it is possible to apply seeds and other plants. The international standard ISO 11269-2 regulates the selection

of at least two species of plants, one being monocotyledonous and the other dicotyledonous [38].

In the works of foreign scientists [39], this effect was demonstrated in relation to the sensitivity of lettuce, sorghum and mustard seeds on soils contaminated with complexes of heavy metals and petroleum products, including surfactants. Plants are shown to be in the following order to reduce soil toxicity: *Lepidium sativum* < *Sinapis alba* < *Sorghum saccharatum*.

In other studies of phytotesting of contaminants (phosphogypsum waste, soil biomaterials, nanomaterials) carried out on white mustard seeds (*Sinapis alba*), the use of this crop has been demonstrated as it has shown good similarity and reproducibility of results in experiments [34].

The authors [35] established the difference of reactions of seeds of agricultural plants to the action of petroleum products. By reducing the sensitivity to petroleum products, the studied plants are placed in the following order: barley, radishes, lettuce.

In the diagnosis and assessment of toxicity of oil-contaminated soils, usually such factors as plant height, number, length and width of leaves, length of shoots, number and length of shoots, number of flowers, size of perianth parts, number of fruits and seeds in the fruit, total weight plants and the mass of its individual parts and the like. Physiological, biochemical and cytogenetic parameters of plant test systems are suitable for quantitative assessment of the effect of factors in conditions of technogenic contamination [5, 26, 28].

In general, plants are promising test objects for biomonitoring due to their high sensitivity to environmental changes due to anthropogenic factors.

### **The purpose and objectives of the study**

The purpose of the work consist in evaluation the toxicity of mixed aviation fuels using plant test objects.

To achieve this goal, the following tasks were defined:

1. Specify plant test objects that are susceptible to contamination by mixed aviation fuels in the early stages of germination. Establish a connection between the content of aviation fuel in the soil and the initial growth parameters of the test plants.

2. Identify the plant-indicator to contamination with mixed aviation fuel, which responds to the low fuel content in the soil, at the level of the estimated permissible concentration.

### **Material and research results**

During the development of the method of biotesting and bioindication of soils contaminated with mixed aviation fuel, we searched for plants that are sensitive to oil pollution and determined the connection between

the concentration of aviation fuel in the soil and morphometric indicators of sensitive phytotests.

For experimental studies, this work used plants that, according to the analysis of literary sources, best proved themselves to biotest soil contaminated with oil: seeds of Lola Rossa lettuce, Rudolph radish, peas, beans and cucumber.

For research, we used artificially contaminated mixed aviation soils, which were prepared according to the following scheme: in air-dry turf-podzolic pure soil, sifted through a sieve with openings of 1 mm, added to JETA-1 aviation fuel, rapeseed biofuels and blended aviation (JETA -1 + rapeseed biofuels). The experiments were conducted in the laboratory of Alternative Motor Fuels of the National Aviation University of Kyiv.

During planting: pot No. 1 was poured with a water emulsion with a concentration of 5% biofuel, No. 2 - a water emulsion with a concentration of 10% biofuel, No. 3 - a water emulsion with a concentration of 5% (50:50 JETA-1: biofuel), No. 4 - a water emulsion with a concentration of 10% (50:50 JETA-1:biofuel), No. 5 - a water emulsion with a concentration of 5% (30:70 JETA-1:biofuel), No. 6 - a water emulsion with a concentration of 10% (30:70 JETA1:biofuel), No. 7 - an aqueous emulsion with a concentration of 5% JETA-1, No. 8 - an aqueous emulsion with a concentration of 10% JETA-1 - biofuels.

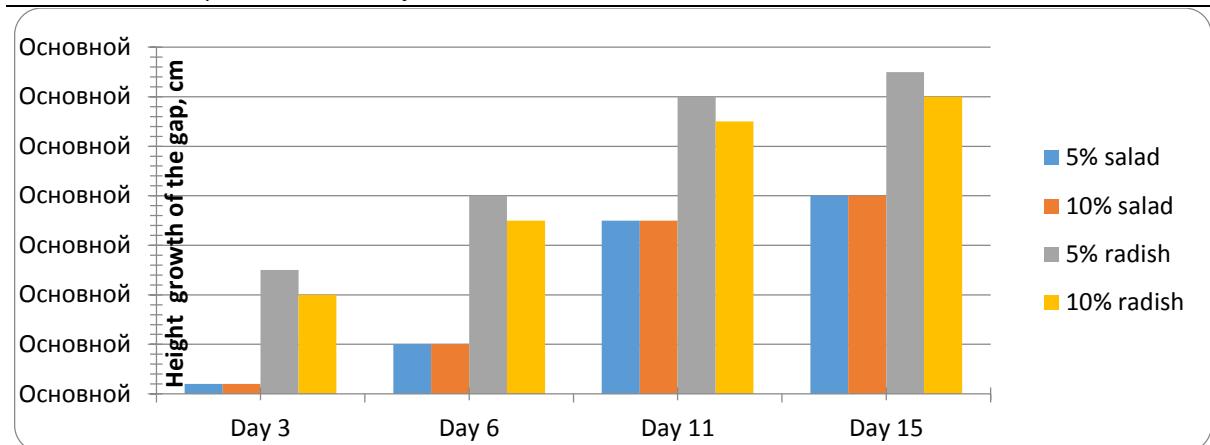
The control sample was a sample of soil that was watered with clean water. The experiment was carried out for 15 days. After incubation, the number of sprouted seeds was recorded and the height of the stems was measured every day.

All of the above was repeated with radish, peas, beans and cucumber seeds.

During germination, the tester plants measured the length of the root, the height of the shoot, and their relative values. Fixed plant growth by days of germination.

We have evaluated the toxicity of soils contaminated with various fuels by phytotesting methods. A linear relationship between the inhibition of root and shoot growth of the studied phytotests and the degree of contamination was established.

Figure 1 shows the effect of rapeseed-based biofuels on the Lola Rossa lettuce and Rudolph radish growth. Seeds of peas, beans and cucumbers almost did not sprout during watering with different concentrations of aviation fuel and rapeseed biofuels, and sprouting shoots died on day 2, 3. Therefore, we have concluded that these plants are not suitable for bio-indication of aviation fuels.



*Fig. 1. Dynamics of influence of different concentrations of biofuels on Lola Rossa lettuce and Rudolf radish growth rates*

From fig. 1. it can be seen that the addition of biofuels in different quantities affects the growth of Lola Rossa lettuce and Rudolph radish. In the case of increasing the concentration of biofuels there is a noticeable acceleration of growth and germination of stems, plant growth also increases in comparison with the seeds watered with pure water.

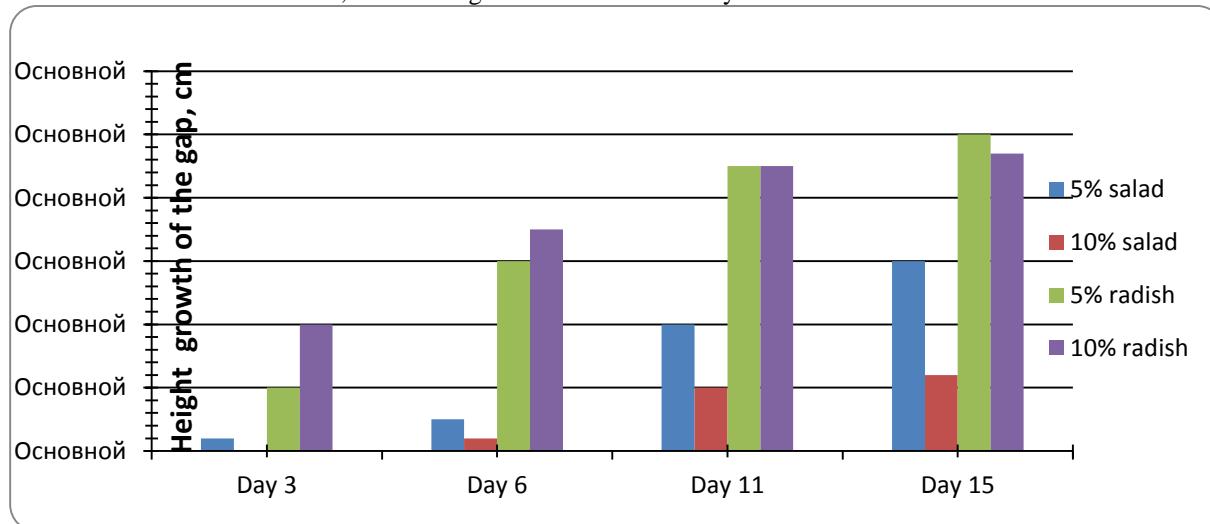
On the 3 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml - 0.2 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml - 2.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml - 0.2 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 2 cm. On the 6 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml - 1 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml - 4 cm; lettuce height watered with concentration of biofuel 100 ml - 1 cm, radish height watered with concentration of 100 ml - 3.5 cm. On the 11 day the lettuce height watered with concentration of 50 ml - 3.5 cm, radish height watered with concentration of 50 ml - 6 cm; lettuce height watered

with concentration of 100 ml - 3.5 cm, radish height watered with concentration of 100 ml - 5.5 cm. On the 15 day the lettuce height watered with concentration of 50 ml - 4 cm, radish height watered with concentration of 50 ml - 6.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml - 4 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 6 cm. When adding 50 and 100 ml of biofuels, we see that the plants growth accelerates, ie, biofuel works as a stimulant.

#### Influence of various concentrations of aviation fuel-biofuel mix on Lola Rossa lettuce and Rudolf radish growth.

To evaluate the toxicity, we germinated seeds of various types of Lola Rossa lettuce and Rudolph radish on soils contaminated with JETA-1-biofuel (50:50) at a concentration of 50 and 100 ml per 1000 ml of water.

From the results of Fig. 2 it can be concluded that in the case of increasing the concentration of JETA-1-biofuels (50:50), the plant growth does not change significantly.



*Fig. 2. Dynamics of the influence of different concentrations of aviation fuel and biofuels mixture (50:50) on the Lola Rossa lettuce and Rudolf radish growth height*

On the 3 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was 0.2 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml was 1 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 0 cm, radish height watered with a concentration of 100

ml - 2 cm. On the 6 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was 0.5 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml - 3 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 0.2 cm, radish height watered with a concentration of 100

ml was 3.5 cm. On the 11 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was 2 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml was 4.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 1 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 4.5 cm. On the 15 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was 3 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml was 5 cm; the lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 1.2 cm, the radish height watered with a concentration of 100 ml was 4.7 cm. Compared to samples that were watered with different concentrations of biofuels,

the samples of this experiment had a somewhat depressed height of stems. In our opinion, this can be explained by the fact that biofuel acts as a fertilizer (stimulant), and aviation fuel inhibits plant growth. And, since the ratio of JETA-1 to biofuels was 50:50, plant growth did not change significantly.

#### Influence of different concentrations of the mixture aviation fuel - biofuels (70:30) on the Lola Rossa lettuce and Rudolf radish growth.

In Fig. 3 we can see how the addition of JETA-1-biofuel (70:30) at different concentrations (50 and 100 ml per 1000 ml of water) affects the growth of Lola Rossa and Rudolph radish.

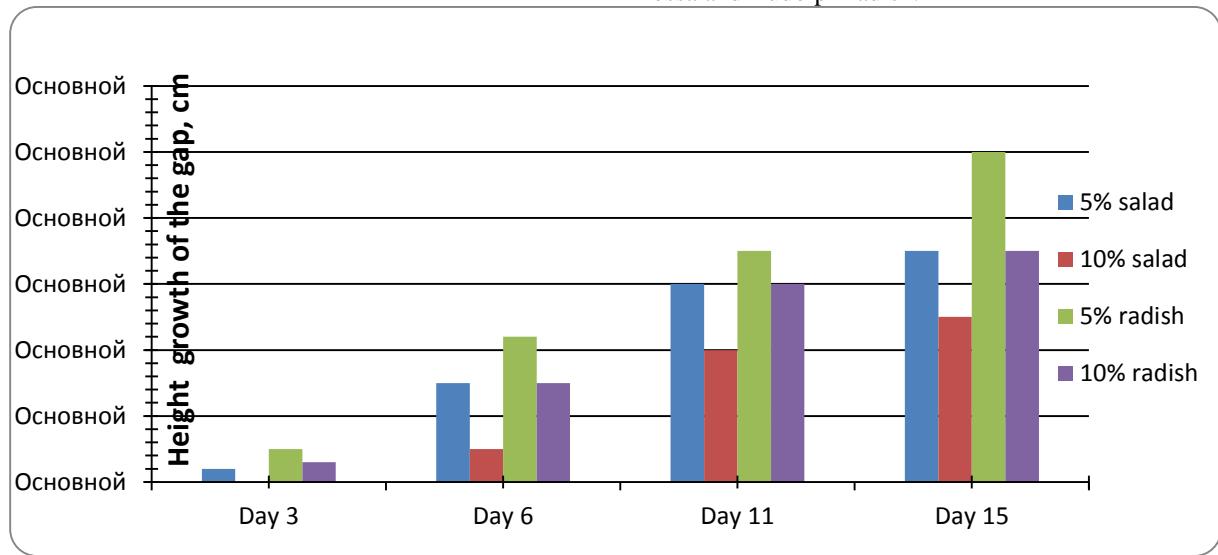


Fig. 3. Dynamics of the influence of different concentrations of a mixture of aviation fuel and biofuels (70:30) on the Lola Rossa and Rudolf radish growth

As you can see, when you add 50 and 100 ml of JETA-1-biofuel (70:30) per 1000 ml of water, there is a slowdown in the growth and germination of stems. On the 3 day the lettuce height watered with a mixture of 50 ml was 0.2 cm, the radish height watered with a mixture of 50 ml - 0.5 cm; lettuce height watered with a mixture of concentration 100 ml was - 0 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 0.3 cm. On the 6 day the lettuce height watered with a mixture of 50 ml - 1.5 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml - 2.2 cm; lettuce height watered with a mixture of concentration 100 ml was 0.5 cm, radish height watered with a mixture of concentration 100 ml - 1.5 cm.

On the 11 day the lettuce height watered with a mixture of 50 ml was 3 cm, the radish height watered with a mixture of 50 ml - 3.5 cm; lettuce height watered with a mixture of concentration 100 ml was 2 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 3

cm. On the 15 day lettuce height watered with a mixture of concentration 50 ml was 3.5 cm, radish height watered with a concentration of 50 ml - 5 cm; lettuce height watered with a mixture of concentration 100 ml was 2.5 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 3.5 cm. As you can see, when you add 50 and 100 ml of a mixture of 70:30 JETA-1-biofuels, plants have worse growth dynamics than when you add a mixture of JETA-1-biofuels 50:50. This can be explained by the fact that aviation fuel, which is twice as much, acts as a plant growth inhibitor.

#### Influence of different concentrations of JETA-1 aviation fuel on the Lola Rossa lettuce and Rudolf radish growth.

In Fig. 4 shows how JETA-1 aviation fuel affects the Lola Rossa salad and Rudolph radish growth. The following concentrations of JETA-1: 50 and 100 ml per 1000 ml of water were used for the experiment.

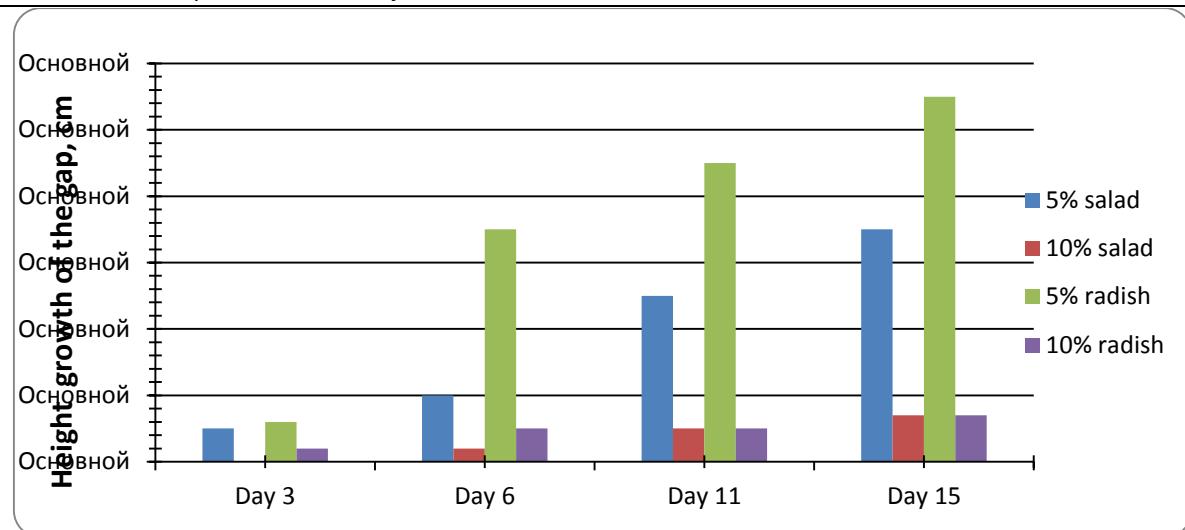


Fig. 4. Dynamics of the influence of JETA-1 on the Lola Rossa lettuce and Rudolph radish growth

Dependencies lead to the conclusion that as aviation fuel concentration increases, plant growth decreases, and when JETA-1 is added at a concentration of 100 ml, the plant is almost unchanged. On the 3 day, the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was - 0.5 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml - 0.6 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was - 0 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 0.2 cm. On the 6 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was 1 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml was 3.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 0.2 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 0.5 cm. 5 cm; On the 11 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was - 2.5 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml - 4.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 0.5 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 0.5 cm. On the 15 day the lettuce height watered with a concentration of 50 ml was - 4.5 cm, the radish height watered with a concentration of 50 ml - 5.5 cm; lettuce height watered with a concentration of 100 ml was 0.7 cm, radish height watered with a concentration of 100 ml - 0.6 cm.

### Conclusions

1. It is established that the Lolla Rossa lettuce and Rudolph radish are sensitive to the content of JETA-1 aviation fuel and JETA-1 blended aviation fuel in soil in the early stages of germination in a wide range of 0-20% pollutant concentration.

2. It is determined that to estimate the toxicity of measuring the initial growth parameters of these plants obtained on the 6 day of growth in the dark is optimal.

3. Plants: peas, beans and cucumbers are not suitable for testing the toxicity of aviation fuel JETA-1 and mixed aviation fuel JETA-1 - biofuels since they were killed at the germination stage.

4. To obtain quantitative characteristics of the effect of pollutants, we determined the connection between the response of the plant to the stress factor and the dose of the factor. To do this, the corresponding parameters (similarity, root length, etc.) were compared with the corresponding doses (concentrations) of the

factor to obtain the dose-effect (concentration-effect) dependence on which the graphs were constructed.

5. We found that adding 50 ml of JETA-1 aviation fuel to the height of Lola Rossa lettuce and Rudolph radish left nearly identical samples, which we watered with 70:30 JETA-1 biofuels and decreased compared to the samples that were we poured 50 ml biofuels and 50 ml JETA-1-biofuels 50:50.

6. In the case of watering the plants with a water concentration of 100 ml JETA-1, the stem growth inhibition was more noticeable. Compared to samples that were splashed with a water concentration of 100 ml of JETA-1-biofuel (70:30) and samples with a spilled water concentration of 100 ml of JETA-1 had twice the height of the stem compared to samples splashed with water concentrations of 100 ml of JETA-1-mixture of JETA kerosene (50:50). Plants watered with a concentration of 100 ml of JETA-1 had 4-6 times lower stem height.

7. Specificity and sensitivity of phytotests (Lolla Rossa lettuce and Rudolph radish) were revealed as a result of the conducted studies, which indicates the possibility of their use for the toxicity assessment of oil-contaminated soils.

### REFERENCES:

1. BubnovBiotestovyyanaliz – integralnyymetodotsenikachestvaobektovokruzhayushcheyssredy :uch.-metod. posobiye / [A. G. Bubnov. S. A. Buymova. A. A. Gushchin i dr.]; pod obshch. red. V. I. Grinevicha; Ivan. gos. khim. – tekhnol. un-t. – Ivanovo. 2007. – 112 s.
2. VasilevA. V. Ekologicheskiy monitoringtoksicheskogozagryazneniyapochvynefteproduktamisispolzovaniyemmetodovbiotestirovaniya [Elektronnyyresurs] / A. V. Vasilev. V. V. Zabolotskikh. O. V. Tupitsyna. A. M. Shterenberg // Neftegazovoe delo. – 2012. – №4. – S.242–249. Rezhim dostupa:  
URL:[http://ogbus.ru/authors/VasilyevAV/VasilyevAV\\_1.pdf](http://ogbus.ru/authors/VasilyevAV/VasilyevAV_1.pdf).
3. MayachkinaN. V. Osobennostibiotestirovaniyapochvstselyuikhekotoksikologicheskoyotsenki / N.

- V. Mayachkina. M. V. Chugunov // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. – 2009. – № 1. – S. 84-93.
4. Saksonov M. N. Ekologicheskiy monitoring neftegazovoy otrasi. Fiziko-khimicheskiye i biologicheskiye metody: ucheb. Posobiye / M. N. Saksonov. A. D. Abalakov. L. V. Danko. O. A. Barkhatova. A. E. Balayan. D. I. Stom. – Irkutsk: Irkut. un-t. 2005. – 114s.
5. Shevchyk L.Z. Ekołohichna otsinka ta fitoremediatsii naftozabrudnenykh gruntiv / L.Z. Shevchyk // Dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata biolohichnykh nauk. – Lviv 2017. Rezhym dostupu: URL: [http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/dissertations/D08.051.04/dissertation\\_5902f7c3b8f84.pdf](http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/dissertations/D08.051.04/dissertation_5902f7c3b8f84.pdf).
6. KireevaN. A. Aktivnostkarbogidrazvneftezagryaznennykhpočvakh / N. A. Kireeva. N. I. Novoselova. F. Kh. Khaziyev // Pochvovedeniye. – 1998. № 12. – S. 1444-1448.
7. KozlovK. S. Vliyaniezagryazneniya pochvynefteproduktaminadozhdevykhchervey: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16 / K. S. Kozlov. – Tomsk. 2003. – 13s.
8. LoginovO. N. Biotehnologicheskiyemethodyochistkiokruzhayushcheysredyottekhnogen-nykhzagryazneniy / LoginovO. N.. SilishchevN. N.. BoykoT. F.. GalimzyanovaN. F. – Ufa: Gosudarstvennoizdatelstvonauchno-tehnicheskoyliteratury "Reaktiv". 2000. – 100 s.
9. ShamrayevA. V. Vliyanienefteproduktovnarazlichnyekomponenteyokruzhayushcheysredy / A. V. Shamrayev. T. S. Shorina // VestnikOrenburgskogogosudarstvennogouniversiteta. – 2009. – № 6(100). – S. 642-645.
10. SuleymanovR. R. Izmeneniyebufernostipočvprizagryazneniineftepromyslovymivodamisiyroynefty / R. R. Suleymanov. F. I. Nazirova // VestnikOGU. 2007. – №4. – S. 133-139.
11. KaralovA. M. Regulirovaniyeteplovogorezhimaneftezagryaznen-nykhzemel-vusloviyakhikhbiologicheskoyrekultivatsii / A. M. Karalov // VIIIvsesoyuz. sezdpochvovedov: tezisydokladov. Kn. 1. - Novosibirsk. 1989. – S. 37.
12. BabadzhanovaO. F. Migratsiyanafiti naftoproduktivupoverkhnevi shari rruntupriavariynikhrozzivakh / O. F. Babadzhanova. N. M. Grinchishin. Yu. G. Sukach // Bezpekažitija i diyalnosti lyudini - osvita. nauka. praktika: zb.nauk. pratsKhmizhnar. nauk.-metod. konf. – K.: Natsionalniyaviatsiyniyyuniversitet. 2011. – S. 22-26.
13. ElinE. S. Biogeokhimicheskaya transformatsiyanefti-zagryaznitelyaibolotnogobiogeotseno-zapriikhvzaimodeystvii / E. S. Elin // Vestnikekologii. lesovedeniyailandshaftovedeniya. - Tyumen: IzdvoIPOSSORAN. 2002. – F 3. – S. 153-166.
14. Sikkema J. Mechanisms of Membrane Toxicity of Hydrocarbons / J. Sikkema, A. M. de Bont, B. Poolman // Microbiological REVIEWS. – 1995. – Vol. 59, F 2. – P. 201-222.
15. Tyuleneva V. A. K voprosu issledovaniya filtratsii nefti v počvakh / V. A. Tyuleneva. V. A. Solianik. I. V. Vaskina // Visnik KDPU. – 2006. – Vip. 2/2006 (37). ch. 2. – S. 110-112.
16. BeznosikovV. A. EkologicheskayaotsenkapochvrayoneekspluatatsiineftyanykhmestorozhdenniyusloviyakhSevera / V. A. Beznosikov. E. D. Lodygin. B. M. Kondratenok // Mezhdunarodnyy ekologicheskiy forum "Sokhranim planetu Zemlya": sbornik dokladov. – SPb.: Tsentralnyy muzey pochvovedeniya im. V. V. Dokuchayeva. 2004. – S. 144-148.
17. NovoselovaE. I. Ekologicheskiyeaspekttytransformatsiifermentativnogopolapochvyprineyanomzagryazneniiirekultivatsii: atoref. dis. . dok. biol. nauk / NovoselovaEvdokiyaIvanovna. – Voronezh: VGU. 2008. – 42s.
18. KabirovR. R. Otsenkabiologicheskoyaktivnostineftezagryaznen-nykhpočvspomoshchuyinte-gralnogopokazatelya / R. R. Kabirov. N. A. Kireeva. T. R. Kabirov. I. E. Dubovik. A. B. Yakupova. L. M. Saifullina // Pochvovedeniye. – 2012. – №2. – S. 184-188.
19. AliyevI. N. Estestvennoeobleseniyeibiolicheskayarekultivatsiyanaranushennykhzemel'severnogoKavkaza (naprimereKabardino-Balkarii): avtoref. dis. dok. s.-kh. n.: 06.03.01 / AliyevIgor-Nazhafovich. – Volgograd. 2012. – 42 s.
20. LednevA. V. Izmeneniyesvoystvdenovopodzolistykhsuglinistykhpočvpoddeystviyemzagryazneniyaproductamineftedobychiipriemyikhrekultivatsii: avtoref. dis. doktoras-kh. nauk: 06.01.03 / LednevAndreyViktorovich. – Izhevsk. 2008. – 43 s.
21. SuleymanovR. R. Fermentativnayaaktivnost-akrokhimicheskiesvoystvalugovo-allyuvialnopočvypusloviyakhneftyanozogzagryazneniya / R. R. Suleymanov. T. A. Abdurakhmanov. Z. A. Zhabbarov. L. T. Tursunov // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2008. – T.10. №2. – S. 294-298.
22. Gabbasova I. M. Degradatsiya i rekultivatsiya počv Bashkortostana / I.M. Gabbasova; pod red. F.Kh. Khaziyeva. – Ufa: Gilem. 2004. – 284 s.
23. ShchemelininaT. N. BiologicheskayaaktivnostineftezagryaznennykhpočvKraynegoseverana-raznykhstadiyakhikhvosstanovleniyaiprirekultivatsii (naprimereUsinskogorayonaRespublikiKomi): avtoref. dis. kand. biol. nauk: 03.00.27. 03.00.16 / Shchemelinina Tatiana Nikolayevna. -Voronezh. 2008. – 24 s.
24. IbragimovaS. T. Biologicheskoe diagnostirovaniyeneftezagryaznennykhpočvmestorozhdenniyKazakhstan: avtoreferatdis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16 / IbragimovaSamalTokmagambetovna. – Almaty. 2009. – 18 s.
25. NazarovA. V. Vliyanieneftyanozogzagryazneniyabakteriidiernovopodzolistoypočv / A. V. Nazarov. L. N. Ananina. O. V. Yastrebova. E. G. Plotnikova // Biologiyapočv. – 2010. – № 12. – S. 1489-1493.
26. MedvedevaE. I. DinamikavosstanovleniyaneftezagryaznennykhpočvvusloviyakhSrednegoP-ovolzhia / E. I. Medvedeva // XIIPushchinskayashkolakonferentsiyamolodykhucheniykh «Biologiya - naukaXXIveka»: sborniktezisov. – Pushchino. 2003 – S. 97.

27. Metodikaviznachennyyazbitku. obumovleno-gozabrudnennyam i zasmichennyyam-zemelnikhresursivvrezultati porushennyaprirodookhronogozakonodavstva / Ministerstvookhoroninav-kolishnogoprirodnogoseredovishcha i yadernoï bezpeki. Kiiv. –1998.
28. MikheevO. M. Zastosuvannyaroslinnikhtest-sistemdlyaotsinkikombinovanoï dii stresorivriznoï prirodinaekosistemi / O. M. Mikheev. M. I. Gushcha. Yu. V. Shilina. L. G. Ovsyannikova // Nauk. pratsi. Ekologiya. – 2006. –53(40). – S. 56-64.
29. Demidenko A. Ya. Puti vosstanovleniya plodorodiya neftezagryaznen-nykh pochv chernozemnoy zony Ukrayni / A. Ya. Demidenko. V. M. Demurdzhan // Vosstanovleniye neftezagryaznennykh pochvennykh ekosistem. M.: Nauka. 1988. – S. 197-206.
30. OlivernusovaL. Otsenkasostoyaniyaokruzhayushcheyredymetodomkompleksnoybioindikatsii / L. Olivernusova // Bioindikatsiyaimonitoring. – M: Nauka. – 1991. – S. 39-45.
31. Bilyk T.I. Vyznachennia fitotoksichnosti avitsiinoho palyva iz zastosuvanniam roslynnykhs testeriv / T.I. Bilyk, I.L. Trofimov, H.M. Fedoriv, V.V. Boiuk / Molod i postup biolohii: KhII Mizhnar. nauk. konf., 19-21 kvitnia 2016 r., tezy dopov. – Lviv, 2016. – S. 147-148.
32. Njoku K. L. Growth and performance of *Glycine max* L. (Merrill) in crude oil contaminated soil augmented with cow dung / K. L. Njoku, M. O. Akinola, B. O. Oboh // Nat. Sci. 2008. – 6(1). – P. 48-58.
33. MiroshnichenkoN. N. Printsipyreglamentatsi- iuglevodorodnogozagryazneniyapochvUkrainy / N. N. Miroshnichenko // Pochvovedeniye. – 2008. – №5. – S. 614-622.
34. TerekhovaV. A. Ekotoksikologicheskayaotsenkavshennogosoderzhaniya-fosforavpochvogruntetest-reaktsiyamrasteniynaraznykhstadiyakhrazvitiya / V. A. Terekhova. D. B. Domashnev. M. A. Kaniskin. A. V. Stepachev // Problemy agrokhimii i ekologii. – 2009. – №3. – C. 21-26.
35. Wang X., Sun C., Gao S., Wang L., Shuokui H. Validation of germination rate and root elongation as indicator to assess phytotoxicity with *Cucumis sativus* // Chemosphere, 2001, Vol. 44, F 8, p. 1711 - 1721.
36. Illarionov S. A. Rol mikromitsetov v fitotoksichnosti neftezanryaznennykh pochv / S. A. Illarionov. A. V. Nazarov. I. G. Kalachnikova // Ekologiya. – 2003. – № 5. – S. 341-346.
37. Fomin G. S. Pochva. Kontrol kachestva i ekologicheskoy bezopasnosti po mezhunarodnym standartam / G. S. Fomin. A. G. Fomin. – Spravochnik. M: «Protektor». 2001. - 304 s.
38. Czerniawska-Kusza I. Comparison of the Phytoxotest microbiotest and chemical variables for toxicity evaluation of sediments / I. Czerniawska-Kusza, T. Ciesielczuk, G. Kusza, A. Cichon // Environmental Toxicology. – 2006. – 21(4). –P. 367-372.
39. KireevaN. A. Rostirazvitiyesornykhras-teniyyusloviyakhtekhnogenogozagryazneniyapochvy / N.A. Kireeva. A.M. Miftakhova. G.G. Kuzyakhmetov // Vestnik Bashkirskogo universiteta. – 2001. – №1. – S. 32-34.
40. Sharifi M. Germination and growth of six plant species on contaminated soil with spent oil / M. Sharifi, Y. Sadeghi, M. Akbarpour // Int. J. Environ. Sci. Tech. - 2007. - F 4 (4). – P. 463-470.
41. Blankenship D. W. Plant growth inhibition by the water extract of a crude oil / D. W. Blankenship R. A. Larson // Water, Air and Soil Pollut. – 1978. –Vol. 10, №4. – P. 471-472.
42. Blok C. Microbiotest to Assess the Phytotoxic Potential of Growing Media and Soils / C. Blok, G. Persoone, G. A Wever // Annual Symposium of the International Society of Horticultural Sciences. Book of Abstracts, Angers, France, 2005, poster.

# ECONOMIC SCIENCES

## AN EVALUATION OF MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT OF "BUSINESSANGELS" IN THE XXI CENTURY FOR EXAMPLE OF USA, EUROPEAN COUNTRIES, RUSSIA, ARMENIA AND GEORGIA

**Shamugia A.**

Academic Doctor Of Economics,  
Affiliated Assistant Professor Of  
New Higher Education Institute  
Georgia, Tbilisi

„ბიზნესანგელოზების“ განვითარების თანამედროვე ტენდენციების შეფასება XXI საუკუნეში აშშ-ს, ევროპის ქვეყნების, რუსეთის, სომხეთის და საქართველოს მაგალითზე

შამუგია ასმათ  
აფილირებული ასისტენტ პროფესორი,  
ახალი უმაღლესი სასწავლებელი  
საქართველო, თბილისი

### Abstract

This article is based on the basics of theoretical and empirical research. When there is existence of a long term entrepreneurial idea, there are many problems facing owner of a business and the main is: where to earn money, how register officially an intellectual property, how to buy equipment, how to make marketing research and so forth. For all these banks do not give loans, because they think that this is a very risky business. However, there are people and companies which are financed in such long-term innovative projects, though by this risk they are also expecting a solid profit. It is noteworthy that "BusinessAngels" are distinguished by special intuition, by knowledge, skills and by interest of innovative ideas.

In the paper it is clear what is the difference "Venture Funds" from "BusinessAngels". First of all, the funds often manage not on their own capital, rather than "angels", who only invest their own capital in projects. On the other hand, "BusinessAngels" often work alone, although there are whole groups.

An article contains, that there are big variety of criterias, which allow "BusinessAngels" to classify. For example, according to origin: Traditional "Businessangels", "BusinessAngels" who are oriented on high developed technologies and ROI. An Author also analyzes the classification of "BusinessAngels" according to behavior: "Group Leaders", "Patron Angels", "Pampered by Destiny", "Black Angels", "The Column" and "Beginner Angels".

In the present work, it is analyzed that the role of collective investment mechanisms in the "BusinessAngels" sector is increasing. For example, EBAN is one of the most well-known "Business- Angels" European Network, in which unfortunately is not represented Georgia, which greatly impedes the development of innovative sector in the country.

Therefore, "BusinessAngels" are independent investors who can then make money in the company when it is still at the level of the idea. That is, when the firm does not make any sense to take any credit for a "Venture fund" or bank. "BusinessAngels" are former entrepreneurs who have earned big money from their own business and are now investing in the "young" companies in order to sell their own shares in the future.

### ასტრაქტი

სტატია ემყარება თეორიული და ემპირიული კვლევის საფუძვლებს. პერსპექტიული სამეცნიერო იდეის არსებობისას, მეწარმე დაქანი უამრავი პრობლემის წინაშე, რომელთა შორის უძალესია: სად იძოვოს ფული, როგორ გააფორმოს ინტელექტუალური საკუთრება, როგორ შეიძინოს მოწყობილობები, როგორ ჩაატაროს მარკეტინგული კვლევები და სხვ. ყოველივე ამისათვის კი ბანკები არ გასცემენ სესხებს, რადგან თვლიან, რომ ეს მეტისმეტად სარისკო ბიზნესია. თუმცა, არსებობენ ადამიანები, კომპანიები, რომლებიც ფინანსებს სწორედ ასეთ სარისკო, გრძელვადიან, ინოვაციურ პროექტებში აბანდებენ. ისინი დიდი რისკის პარალელურად ხოლოიდურ მოგებასაც ელოდებიან. აღსანიშნავია, რომ „ბიზნესანგელოზები“ გამოირჩევიან განსაკუთრებული ინტენსიური, ცოდნით, უნარ-ჩვევებითა და ინოვაციური იდეების ინტერესით.

ნაშრომში გამოკვეთილია, თუ რით განსხვავდებიან „ვენტურული ფონდები“ „ბიზნესანგელოზებისაგან“. უპირველეს ყოვლისა იმით, რომ ფონდები ხშირად მართავენ არა თავიანთ კაპიტალს „ანგელოზებისაგან“ განსხვავებით, რომლებიც პროექტებში მხოლოდ საკუთარ სახსრებს აბანდებენ. მეორე მხრივ, „ბიზნესანგელოზები“ ხშირად მარტონი მუშაობენ, თუმცა არსებობენ მთელი ჯგუფებიც.

სტატიაში წარმოდგენილია კრიტერიუმების ნაირსახეობა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია „ბიზნესანგელოზების“ კლასიფიკაცია. მაგალითად, წარმოშობის მიხედვით: ტრადიციული „ბიზნესანგელოზები“, მაღალ ტექნოლოგიებზე ორიენტირებული „ბიზნესანგელოზები“ და *ROI*. აგრეთვე ავტორი აანალიზებს „ბიზნესანგელოზების“ კლასიფიკაციას ქვევის მიხედვით: „ჯგუფის წინამდღოლები“, „მფარველი ანგელოზები“, „ბედით განებივრებულები“, „შავი ანგელოზები“, „სკეტი“ და „დამწყები ანგელოზები“.

წინამდებარე ნაშრომში ჩამოყალიბებულია, რომ „ბიზნესანგელოზების“ სექტორში კოლუქტიური ინვესტირების მექანიზმების როლი იზრდება. მაგალითად, ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი „ბიზნესანგელოზების“ ეკროპული ქსელია EBAN, რომელშიც სამუშაროდ საქართველო არა წარმოდგენილი, რაც მნიშვნელოვნად აფერხებს ქვეყანაში ინოვაციური სექტორის განვითარებას.

მშასადამე „ბიზნესანგელოზები“ დამოუკიდებელი ინვესტორები არიან, რომლებსაც მაშინ შეუძლიათ კომპანიაში ფულის დაბანდება, როდესაც ის ჯერ კიდევ იდეის დონეზეა. ე.ო., როცა აზრი არ აქვს ფირმამ კრედიტის ასაღებად რომელიმე „ვენჩურულ ფონდს“ ან ბანკს მიმართოს. „ბიზნესანგელოზები“ ისეთი ყოფილი მეწარმეები არიან, რომლებმაც თავის დროზე საკუთარი ბიზნესით დიდი ფული იშოვეს და ახლა მას „ახალგაზრდა“ კომპანიებში აბანდებენ, მომავალში მოგებიდან საკუთარი წილის გაყიდვის მიზნით.

**Keywords:** "BusinessAngels", "Venture funds", Innovation, Company, Investment, Project, Startup.

**საკვანძო სიტყვები:** „ბიზნესანგელოზები“, „ვენჩურული ფონდები“, ინოვაცია, კომპანია, ინვესტიცია, პროექტი, სტარტაფი.

„ბიზნესანგელოზი“ ხშირად წარმოადგენს შუაფენას, მათ შორის, როდესაც კომპანია იწყებს თავის საქმიანობას და, როცა ის იღებს პირველ ინვესტიციებს „ვენჩურული ფონდებიდან“, ან საბანკო სესხებს. მაგალითად, სწორედ ასეთი მდგომარეობა იყო კომპანიასთან „Apple“ დაკავშირებით, როდესაც მაივ მარკულმა ორ ახალგაზრდა მეწარმეში - სტივ ჯობსა და სტივ ვორჩნიაკში დააბანდა საკუთარი სისხლით მოპოვებული 100 000 ამერიკული დოლარი. საჭიროა იმის თქმაც, რომ ამ ინვესტიციამ მარკულს ასობით მიღიონი ამერიკული დოლარი მოუტანა [3]. ასევე „ბიზნესანგელოზებიდან“ იწყებოდა გიგანტი კომპანიების „Google“ და „Amazon“ ისტორიებიც.

თანამედროვე სამყარო ფლობს ტექნოლოგიური ინოვაციებით დატვირთულ ადამიანურ კაპიტალს. მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ცხოვრობენ მდიდარი ადამიანები, რომლებიც ინტერესდებიან სწორედ ასეთი მოგებიანი ინოვაციური ბიზნესებით. თუმცა მათ იციან, რომ უამრავი პრობლემის წინაშე შეიძლება აღმოჩნდნენ, რადგან დამწყები საწარმოები არიან და შესაძლებელია მცდარი პროგნოზებიც ჰერნდეთ; გამოუცდელობის გამო ვერ მოახერხონ ბაზარზე შეღწევა, რაც „ბიზნესანგელოზებს“ დიდი რისკის წინაშე აყენებს. მათ ძალიან კარგად ახსოვთ დასავლური გამოთქმა: „შენ შეგიძლია გასცილდე მეუღლეს, მაგრამ ინვესტორს არასოდეს.“ ევროპის მინისტრთა საბჭომ დაამტკიცა დეკლარაცია იმის შესახებ, რომ

„ბიზნესანგელოზების“ რაოდენობა ყოველდღიურად იზრდება და მათ გაუწია რეკომენდაცია, რომ ეს საუკეთესო აპრობირებული მეთოდია კომპანიის განვითარების ადრეულ ეტაპზე [2].

როგორც აქტიური, ისე პასიური „ბიზნესანგელოზებისთვის“ დამახასიათებელია მძიმე ხასიათი და მკვეთრი ტემპერამენტი. ისინი გამოცდილი მეწარმეები, წარმატებული ეკონომისტები, იურისტები, ექიმები, ინჟინერები და მეცნიერები არიან, რომლებმაც საკუთარი ხელებით გამოჭედეს წარმატებული ბიზნესი, მიიღეს სოლიდური მოგება ინოვაციურობის გამო და შექმნეს მყარი ორგანიზაციები [1].

„ბიზნესანგელოზები“ ისეთ ინვესტორებს წარმოადგენს, რომლებიც საკუთარ კაპიტალს სარისკო (ინოვაციურ) პროექტებში დებენ ადრეულ სტადიაზე, თუმცა აუცილებლად გასათვალისწინებელია ის ფაქტორი, რომ „ბიზნესანგელოზი“ საჭიროა ჰქონდეს იმაზე მნიშვნელოვნად დიდი კაპიტალი, რაც მან ამ პროექტში დააბანდა, რადგან წარუმატებლობის შემთხვევაში ეს მის კომერციულ აქტივობაზე არ უნდა აისახოს. ხშირ შემთხვევაში ისინი ფიზიკური პირები არიან, თუმცა ზოგჯერ იურიდიულიც. „ბიზნესანგელოზები“ არა მხოლოდ კაპიტალდაბანდებას ახორციელებენ, არამედ ახალ პარტნიორებს გამოცდილებას უზიარებენ და მათ სათანადო რჩევებსაც აძლევენ.

„ბიზნესანგელოზები“ 50 წლის წინ გამოჩნდნენ ამერიკაში, სილიკონის ველზე. ისინი იყვნენ ინდივიდუალური მეწარმეები,

რომლებმაც თავიანთი ბიზნესი ძირითადად მეორე მსოფლიო ომის დროს სამხედრო ტექნოლოგიებზე გაკეთეს. მაგრამ მაშინ ასეთი მეწარმე ყიდდა თავის ბიზნესს და მომდევნოს იწყებდა. სწორედ ამგვარი გამოცდილებით დაიბადნენ „ბიზნესანგელოზები“. პირი, რომელმაც დაიწყო 3-4 პროექტი, არა მხოლოდ ძალიან მდიდარი ადამიანია, ის არ არის მხოლოდ დაინტერესებული ფულით, არამედ მას ასევე სურს მომდევნო თაობის მხარდაჭერა. საერთოდ, როგორც ზემოთ ითქვა, „ბიზნესანგელოზები“ მსოფლიოს კაჟის (სილიკონის) ველმა აჩუქა [4]. ეს მოხდა მაშინ, როდესაც ინჟინერმა იუჯინ კლიაინერმა დატოვა კომპანია „Schockley Semiconductor“ და საკუთარი იმგვარი საქმიანობის ორგანიზება გადაწყვიტა, რომელიც დაკავდებოდა კაჟის მიკროსქემების წარმოებით. სამწუხაროდ, უოლსტრიტზე არავინ არ დაინტერესდა კლიაინერის იდეით. ბანკებიც ჩუმად იყვნენ. საბედნიეროდ, როცა ინჟინერი უკვე ფიქრობდა თავის სამუშაო ადგილზე დაბრუნებას, არენაზე გამოჩნდა არტურ კროკი. იმ დროისათვის კროკი ერთ-ერთ საინვესტიციო კომპანიაში მუშაობდა და ჰქონდა სათანადო კავშირები, რომლებიც მას კლიაინერისათვის კერძო ინვესტორის მოქმედნაში დაეხმარა. ასე იქნა დაარსებული კომპანია „Fairchild Semiconductor“, რომელმაც „ბიზნესანგელოზისგან“ 1.5 მილიონი ამერიკული დოლარი ინვესტიცია მიიღო [3].

მაშასადამე, არაფერია გასაკვირი იმაში, რომ სწორედ „სილიკონის ველზე“ პირველად გაჩნდა ისეთი ცნება, როგორიცაა „ბიზნესანგელოზი“. მათთვის საქმიანობის ყველაზე აქტიურ სფეროს ხომ ტექნოლოგიური დარგი წარმოადგენდა და ეს დღესაც ასეა.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აღვნიშნოთ, თუ რით განსხვავდებიან „ვენჩურული ფონდები“ „ბიზნესანგელოზებისაგან“. უპირველეს ყოვლისა იმით, რომ „ფონდები“ ხშირად მართავენ არა თავიანთ კაპიტალს „ანგელოზებისაგან“ განსხვავებით, რომლებიც პროექტებში მხოლოდ საკუთარ თანხას აბანდებენ. და მეორე, „ბიზნესანგელოზები“ ხშირად მარტონი მუშაობენ, თუმცა არსებობენ მთელი ჯგუფებიც. უნდა ითქვას ისიც, რომ განსხვავებები არსებობს თვით ინვესტიციებს შორისაც. სწორედ ამაში გასარკვევად საჭიროა საინვესტიციო თვალსაზრისით ამა თუ იმ პროექტის განვითარებაზე დაკვირვება. მაშ ასე, პროექტი იყოფა ხუთ შემდეგ სტადიად:

❖ Seed - ამ სტადიაზე მეწარმეს გააჩნია მხოლოდ პროექტის იდეა - ბიზნესგეგმა. ჯერჯერობით არავითარი საუბარი არ არის ბაზარზე გასვლაზე, რადგან საჭიროა კაპიტალი.

❖ Start-up - კომპანია, რომელმაც მხოლოდ ახლახან დაიწყო თავისი საქმიანობა.

❖ Early Stage - ფირმას ჰყავს პირველი კლიენტები. პროდუქტი უკვე არსებობს და სისტემატურად იყიდება. რეალიზებული პროდუქციის რაოდენობა კი თანდათანობით იზრდება.

❖ Expansion - აი, ეს სტადია საინტერესოა იმით, რომ კომპანია იწყებს სწრაფად განვითარებას და ამისათვის მას დამატებითი ინვესტიციები ესაჭიროება.

❖ Exit - ამ სტადიაზე „ბიზნესანგელოზი“ გადის პროექტიდან თავისი ფულის უკან გამოსათხოვად.

რა შეიძლება ითქვას ამ ეტაპის შესახებ? „ვენჩურული ფონდები“ და ბანკები მზად არიან დაეხმარონ კომპანიას, როდესაც ის იმყოფება მეორე, მესამე ან მეოთხე ეტაპზე, მაგრამ არასოდეს პირველზე.

„ბიზნესანგელოზებისაგან“ განსხვავებით, ისინი ფულს აბანდებენ იდეასა და ადამიანებში. უმთავრესი კი ის არის, რომ გავაანალიზოთ, თუ ვინ არიან „ბიზნესანგელოზები“. როგორ უნდა გაუზინოთ „ანგელოზი“ დამწყების პროექტის ინვესტირების სურვილი? აქ ყველაფერი საკმაოდ მარტივია. პროექტი აუცილებელია იყოს:

➤ ნამდვილად კარგი;

➤ საჭიროა დამაჯერებელი, ხარისხიანი ბიზნესგეგმის ქონა;

➤ მსურველი უნდა მოეწონოს ინვესტორს.

ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვანია მიხვდეს, რომ დამწყების შეუძლია ჩანაფიქრის ბოლომდე მიყვანა.

თუ ეს სამი პუნქტი შესრულებულია, დამწყები უკვე დანამდვილებით მიიღებს ფულს და არა მხოლოდ მას. „ბიზნესანგელოზები“ კომპანიის ინვესტირების დროს, იღებენ დამბლოკავი მინორიტარული აქციების პაკეტს. ისინი იშვიათად რჩებიან პასიურ ინვესტორებად. „ანგელოზები“ „ახალგაზრდა“ კომპანიებს ეხმარებიან მართვაში, ამყარებენ კავშირებს, რომლებიც ნამდვილად აქვთ. გარდა ამისა, მათ შეუძლიათ იყვნენ თავდებები ბანკში ან მიიპყრონ „ვენჩურული ფონდების“ ყურადღება თავიანთი ავტორიტეტის მეშვეობით უფრო მსხვილი თანხების მისაღებად.

საკუთარ ფულად რესურსებს ისინი იღებენ Exit-ის სტადიაზე. როცა ყიდიან კომპანიაში თავის წილს საფონდო ბირჟაზე ან უბრალოდ მსხვილ ინვესტორზე, ან სულაც თვითონ დამარსებელზე. ასეთი ინვესტიციების ვადა 3-დან 7 წლამდეა. რაც შეეხება დაბანდების მოცულობას, ის მერყეობს 10 ათასი ამერიკული

დოლარიდან რამდენიმე ათეულ მილიონამდე. უმეტეს შემთხვევებში ეს თანხა 100-150 ათას ამერიკულ დოლარს შორისაა.

თუ დარგზე ვიმსჯელებთ, „ბიზნესანგელოზი“ მთელი თავისი სიცოცხლის განმავლობაში აბანდებს კაპიტალს ერთ ან რამდენიმე ისეთ დარგში, რომლებიც მისთვის გასაგები და საინტერესოა. ძალიან იშვიათია სიტუაცია, როდესაც „ბიზნესანგელოზი“ იწყებს ფულის ფანტვას ინოვაციურ ტექნოლოგიებზე, რიტეილზე, მწვანე ტექნოლოგიებსა და მომსახურების სფეროზე. ისინი კონცენტრირებულები არიან ერთ რომელიმე დარგზე ან გეოგრაფიულ ადგილზე. მეორე ვარიანტი იმითაა საინტერესო, რომ ადამიანი თანხას აბანდებს მხოლოდ მის საცხოვრებელ ადგილთან ახლოს მდებარე კომპანიაში.

სტატისტიკის მიხედვით, „ბიზნესანგელოზების“ ასაკი 45-60 წელია. ისინი ყოფილი მეწარმეები ან უმაღლესი რანგის მუშავები არიან. მათი 99% მამაკაცია, ხოლო ყოველი მეზუთე კი მილიონერია. ამრიგად, ამ სტატისტიკაში გასაკვირი არაფერია. ყველაფერი ასეც უნდა იყოს. საჭიროა აღინიშნოს ისიც, თუ რას აძლევენ „ბიზნესანგელოზები“ კომპანიას:

✓ ფულად რესურსებს, რომლის მიღებაც ამ სტადიაზე სხვაგან შეუძლებელია (თუ საუბარია Seed-ზე);

✓ უფრო მსხვილი კრედიტორების ნდობას, აგრეთვე კავშირებს;

✓ მართვის ფასეულ გამოცდილებას;

✓ კომპანიებს ასეთი ინვესტიციები ბანკებთან თანამშრომლობასა და „ვენჩურულ ფონდებთან“ კომუნიკაციაზე გაცილებით ნაკლები თანხა უჯდებათ;

✓ „ბიზნესანგელოზები“ თავიანთ კაპიტალს უფრო რისკიან წარმოებებში აბანდებენ, ვიდრე „ვენჩურული ფონდები.“

„ბიზნესანგელოზებმა“ თავდაპირველად საწყის ეტაპზე მყოფი ინოვაციური პროექტების დაფინანსება დაიწყეს და ეს უბრალოდ ქველმოქმედება იყო, თუმცა თანამედროვე „ბიზნესანგელოზები“ აღარ არიან ქველმოქმედები. ისინი მაღალი მოგებით ინტერესდებიან (წლიური 40-60%), რადგან თესვის სტადიაში აბანდებენ და უდიდეს რისკს თვალებში უყურებენ. „ბიზნესანგელოზების“ საქმიანობა გაცილებით დიდი რისკის შემცველია, ვიდრე ვენჩურული ბიზნესი. ვენჩურების კაპიტალდაბანდებები თანდათანობით კიდევ უფრო იზრდება და ნაკლებრისკიანია; ისინი ნელ-ნელა გადიან სათესლე ინვესტირებიდან და გზას უთმობენ „ბიზნესანგელოზებს“, რის გამოც მათი რიცხვი სულ მატულობს.

„ბიზნესანგელოზების“ სექტორში კოლექტიური ინვესტირების მექანიზმების როლი იზრდება. მაგალითად, ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი „ბიზნესანგელოზების“ ევროპული ქსელია EBAN [2], რომელშიც საქართველო სამწუხაროდ, არა წარმოდგენილი და ეს ფაქტი მნიშვნელოვნად აფერხებს ქვეყანაში ინოვაციური სექტორის განვითარებას. მაშინ როდესაც აშშ-ში დაახლოებით ნახევარი მილიონი „ანგელოზის“ მიერ 50 000 დამწყებ საწარმოში ყოველწლიურად 45 მლრდ. ამერიკული დოლარის ინვესტიცია ხორციელდება. ევროპაში არსებობს დაახლოებით მილიონი პოტენციური „ანგელოზი“, რომელიც მზად არის ყოველწლიურად 10-დან 20 მლრდ. ევრომდე ინვესტიცია დააბანდოს. ევროპაში წლიდან წლამდე იზრდება „ბიზნესანგელოზთა“ ასოციაციების რაოდენობაც.

2019 წელს აშშ-ში ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ „ანგელოზ“ ინვესტორთა შორის 91% მამაკაცია, ხოლო 9% - მანდილოსანი. მათ შორის ყველა უმაღლესი განათლებითაა. 63% ადრეც არსებობდა ბაზარზე, ხოლო 37% მხოლოდ „ანგელოზურ“ დაფინანსებას ახორციელებს. ასაკის მიხედვით 54-64 წლის ადამიანები სჭარბიბენ, რადგან მათ უკვე საკმაოდ დიდი ცოდნა და გამოცდილება აქვთ დაგროვებული. თუმცა არსებობს გამონაკლისებიც. გასულ წელს მსგავსი კვლევა ჩატარდა საქართველოშიც და აღმოჩნდა, რომ ძალიან მცირე ნაწილი თვლის თავს „ბიზნესანგელოზად“. ისინი არიან: ბიზნესმენები, ეკონომისტები, ინჟინერები, იურისტები, მეცნიერები და უცხოეთში მცხოვრები წარმატებული ქართველები. გამოიკითხა უამრავი საწარმო და გამოიკვეთა, რომ მათი უმრავლესობა არ ასახელებდა თავის დამფინანსებელს, ანუ „ბიზნესანგელოზს.“ ქართველი „ბიზნესანგელოზები“ უფრო ხშირად თესვის სტადიაზე მყოფი კომპანიებით ინტერესდებიან. მაგალითად, თესვის სტადია - 50%, სტარტაფი - 34%, ადრეული ზრდა - 13%, გვიანი ზრდა - 3%. ისინი ძირითადად ფულს აბანდებენ ახლობელი, ნაცნობი, ნათესავი ადამიანების ბიზნესებში.

„ბიზნესანგელოზების“ ევროპული ქსელების საინვესტიციო სტრუქტურა ამგვარია:

- 52% - ინტერნეტექნოლოგიები და პროგრამული უზრუნველყოფა;
- 22% - ბიოტექნოლოგიები;
- 24% - ენერგეტიკა;
- 38% - საცალო ვაჭრობა და მომსახურება;
- 24% - ჯანდაცვა;
- 41% - მრეწველობა.

დანარჩენი ინვესტიციები განაწილდა: კვების მრეწველობაზე, გასართობ ბიზნესზე, ეკოლოგიურ პროდუქტებზე, მშენებლობასა და მულტიმედიაზე.

„ბიზნესანგელოზების“ სექტორი ახალია მსოფლიოში, მთ უმეტეს საქართველოში, რადგან ქვეყანაში საკმაოდ დიდხანს გაგრძელდა გარდამავალი პერიოდი და საბაზრო ეკონომიკას გაუჭირდა ჩამოყალიბება. თუმცა ნელ-ნელა დალაგდა ეკონომიკური პროცესები და საერთაშორისო გამოცდილების ფონზე საქართველოში შესაძლებელი გახდა თუნდაც ჩანასახოვან მდგომარეობაში მისი არსებობა. მეწარმის ამოცანაა იპოვოს „ბიზნესანგელოზები“, ხოლო ეს უკანასკნელები ცდილობენ მიაგნონ ისეთ სიცოცხლისუნარიან ბიზნესს, სადაც კაპიტალს დააბანდებენ და სოლიდურ მოგებასაც მიიღებენ.

მკვლევართა ერთი ნაწილი მიიჩნევს, რომ „ბიზნესანგელოზები“ ფილანტროფები არიან, ან უბრალოდ ხარბი ადამიანები, რომელთაც ძალიან დიდი მოგება სურთ, ან იმდენად მდიდრები, რომ უნდათ ფანტონ ფული, ან უბრალოდ - ფრთიანი ანგელოზები. ამ დროს მათ მოწონთ პრობლემები, თუმცა სურთ იშოვონ ბევრი ფული. ევროპასა და აშშ-ში დამკვიდრებულია ასეთი მარტივი ფორმულა:

„ბიზნესანგელოზი“ = გული+ფული+ტვინი  
არსებობს კრიტერიუმების ნაირსახეობა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია „ბიზნესანგელოზების“ კლასიფიკაცია მაგალითად, წარმოშობის მიხედვით:

- ტრადიციული „ბიზნესანგელოზები“ - გამოცდილი მეწარმეები, რომლებიც სულ გვერდში უდგანან რეციპიენტ საწარმოებს;
- მაღალ ტექნოლოგიებზე ორიენტირებული „ბიზნესანგელოზები“ - გარისკვის დიდი სურვილით, მცირე სამეწარმეო გამოცდილებით, თუმცა ძალიან კარგად იციან, რომ მაღალტექნოლოგიური ბიზნესის განვითარების დიდი პერსპექტივებია.
- ROI - წმინდა მოგებაზე ორიენტირებული „ბიზნესანგელოზები.“ განასხვავებენ „ბიზნესანგელოზების“ კლასიფიკაციას ქცევის მიხედვითაც:

○ „ჯგუფის წინამდღოლები“ - რომლებიც არიან ყველაზე პირველები ინვესტიციებში და პროპაგანდას ეწევიან სხვების მოსაზიდად, თუმცა ისინი აპირებენ, რომ უხელმძღვანელონ მათ, ვინც გვიან შეუერთდნენ.

○ „მფარველი ანგელოზები“ - ისინი მხოლოდ დამრიგებლის როლში არიან და ფიქრობენ, რომ ეს დაფინანსებაზე მნიშვნელოვანია.

○ „ბედით განებივრებულები“ - მდიდარი ოჯახების მეორე თაობის წარმომადგენლები, რომელთაც მართვის დიდი გამოცდილება გააჩნიათ.

○ „შავი ანგელოზები“ - მათ სურთ ხელში ჩაიგდონ ძალაუფლება და დამფუძნებლები ჩამოიშორონ.

○ „სვეტი“ - კარგი რეპუტაციის მქონე ცნობილი ბიზნესმენები.

○ „დამწყები ანგელოზები“ - ფაქტობრივად ახლა იწყებენ და ჯერ არა აქვთ ბევრი გამოცდილება.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე საქართველოშიც გამოიკვეთა „ბიზნეს-ანგელოზთა“ შემდეგი ტიპები:

✚ მეწარმე „ანგელოზები“ - წარმატებული ბიზნესმენები, რომელთაც საკუთარი საინვესტიციო პორტფელის დივერსიფიკაცია სურთ. ისინი ყველაზე დიდ თანხებს სწორედ დამწყებ ბიზნესში აანდებენ.

✚ პროფესიული „ანგელოზები“ - წარმატებული ექიმები, იურისტები და ა.შ. ფულს ნაცნობ საქმეში აანდებენ, მაგრამ ფირმის მართვაში არ მონაწილეობენ.

✚ ემიგრანტი „ანგელოზები“ - უცხოეთში მცხოვრები წარმატებული ქართველები, რომლებიც ზოგჯერ ახლობლების დასახმარებლად და ხანდახან პატრიოტული მოტივით ახორციელებენ კაპიტალდაბანდებებს.

უაღრესად მნიშვნელოვნად მიგვაჩნია ითქვას ისიც, თუ რა განსხვავებაა თესვისა და სტარტაფ სტადიებს შორის. სტარტაფი უკვე არსებული საწარმოა, რომელიც საქმიანობას ავითარებს, ხოლო თესვის პროექტი ესაა ჩანასახოვან მდგომარეობაში მყოფი ბიზნესი. ამიტომაც თითოეულის რისკებს განსხვავებული ბუნება გააჩნია. სტარტაფის დროს მიმდინარე და სტრატეგიული ამოცანების შესრულების საფუძველს ბიზნესების წარმოადგენს, ხოლო თესვის სტადიის საწარმოში სტრატეგია ფორმირების პროცესშია. საწყისი სტადიის საინვესტიციო პროექტის შერჩევის პროცესი შედგება ორი თანმიმდევრული სტადიისაგან:

#### **Deal flow და Due diligence.**

**Deal flow** საწყისი სტადიის საინვესტიციო პროექტის შერჩევის პირველი ეტაპია, კონკურენტუნარიანი იდეის მოძიება და გაცნობა, თუ რამდენად შეესაბამება პროექტი „ბიზნესანგელოზების“ მისწრაფებებს. შესწევს თუ არა საწარმოს ეფექტიანად მუშაობის უნარი? არის კი პროექტი კომერციულად მიმზიდველი? „ბიზნესანგელოზები“, როგორც წესი, ინტერესდებიან ისეთი პროექტებით, რომლებიც 3-7 წელიწადში სულ მცირე ათმაგ მოგებას მოიტანენ.

**Due diligence** არის პროექტის კომპლექსური შემოწმების ეტაპი, რომელიც რამდენიმე თვე გრძელდება. უნდა გაარკვიონ ბიზნესის ზრდის პერსპექტივები, რისკები, ბაზარი, კონკურენტები, მეწარმის მიერ საწარმოს ეფექტიანად მართვის შესაძლებლობა და ა.შ.

„ბიზნესანგელოზები“ აქტიურად თანამშრომლობენ შემდეგ ინსტიტუტებთან: ტექნოპარკები, ბიზნესინკუბატორები, განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონები, მსხვილი კორპორაციები, რომლებიც ქმნიან კომფორტულ გარემოს ინოვაციური იდეების კომერციალიზაციისათვის.

„ბიზნესანგელოზები“ იმისათვის არსებობენ, რომ აღმოაჩინონ, ხელი შეუწყონ და ხორცი შესახან ახალ, ინოვაციურ და საინტერესო იდეებს, ტექნოლოგიურ მიღწევებსა და გამოგონებებს. ევროპასა და ამერიკაში „ბიზნესანგელოზების“ ინსტიტუტი მცირე და საშუალო ბიზნესის მამოძრავებელი ძალაა. 2017 წლის 23 მარტს საინტერესო იდეების მქონე დამწყები მეწარმეების ე.წ. „ენჯელ ინვესტორებთან“ დაკავშირების მიზნით, „საქართველოს ბიზნესანგელოზების ასოციაცია“ დაფუძნდა, რომლის მთავარი მიზანია, ქვეყანაში შეიქმნას „ბიზნესანგელოზების“ გამოცდილებისა და შესაძლებლობების გაზიარების პლატფორმა.

2018 წლის თებერვალში, სომხეთში, მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სფეროში ინვესტორთა არაფორმალური ქსელი - **STAN (Science and Technology Angels Network)** შეიქმნა. ამ ინიციატივის ავტორია - მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ფონდი - **FAST (The Foundation for Armenian Science and Technology)**. ცხადია, ეს ახალი ქსელი სომხური სტარტაფების ამოქმედებისა და მათი საერთაშორისო ბაზარზე გასვლის შესანიშნავი შანსია.

სომხეთის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ფონდი (**FAST**) 2016 წელს შეიქმნა. **FAST**-ის ოფიციალურ ვებგვერდზე [6] ფონდის წარმომადგენლები ირწმუნებიან, რომ მისი მისიაა ტექნოლოგიური ინოვაციებისა და სამეცნიერო პროგრესისთვის „ეკოსისტემის“ შექმნა სომხეთსა და მის ფარგლებს გარეთ. ფონდი გეგმავს „სომხეთის, დიასპორისა და საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადოებრიობის სამეცნიერო, ტექნოლოგიური და ფინანსური რესურსები გააერთიანოს.“

**STAN-ის** ინიციატივის გარშემო სომხეთიდან და სხვა ქვეყნებიდან გაერთიანდა 18 ინვესტორი და მეწარმე, რომლებიც თავს „ანგელოზებს“ უწოდებენ. ისინი „ბიზნესანგელოზები“ არიან და ფინანსური

სახსრების გარდა, კონსულტაციებსაც გაწევენ, ასევე ხელს შეუწყობენ სტარტაფების ავტორებს მათთვის აუცილებელი ურთიერთობებისა და კავშირების დამყარებაში.

ამრიგად, მეწარმეს, რომელიც საინტერესო იდეებს განხორციელებას გეგმავს, შეუძლია დახმარებისთვის ამ ქსელს მიმართოს, მიიღოს დაფინანსება და კონსულტაციები იმ 18 პირისგან, რომლებიც მეცნიერებისა და საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში მდიდარ გამოცდილებას ფლობენ.

**STAN-ის** ავტორები მიიჩნევენ, რომ უპირატესობა იმ სტარტაფებს მიენიჭება, რომლებიც, სავარაუდოდ, საერთაშორისო ბაზრის დაპყრობას შეძლებენ, ანუ, ყოველივე ეს არა მხოლოდ სომხები მომხმარებლებისთვის იქნება საინტერესო, არამედ ქვეყნის ფარგლებს გარეთაც [5].

ქსელის თანათავმჯდომარის - **რუბენ არუთიუნიანის** აზრით, ისინი იმ კომპანიებში დააბანდებენ კაპიტალს, რომლებიც საქმიანობის ადრეულ ეტაპზე იმყოფებიან - არსებობს იდეა, რომლსაც ავტორები ცხოვრებაში ახორციელებენ, მაგრამ მის განსავითარებლად დაფინანსება ესაჭიროებათ.

საქმიანობის პირველი ოთხი წლის განმავლობაში ინვესტორთა ქსელის თითოეული წევრის ყოველწლიური შენატანი 10 000 ამერიკულ დოლარს შეადგენს, მეტუე წლიდან კი - 20 000 ამერიკულ დოლარს.

ადსანიშნავია, რომ რუსეთისთვის „ბიზნესანგელოზის“ კონცეფცია შედარებით ახალია, ხოლო ქვეყანაში „ანგელოზის“ საინვესტიციო ბაზარი მცირეა. „ბიზნესანგელოზების“ ამოცანებს ხშირად საგრანტო პროგრამები ასრულებენ, ახალი ინვესტორების მომზადებას კი სახელმწიფო განვითარების ინსტიტუტები ახორციელებენ - რუსეთის ვენჩურული კომპანია, ინტერნეტინიციატივების განვითარების ფონდი და „ბიზნესანგელოზების“ გაერთიანება [7]. სამეწარმეო ორგანიზაციებს შორისაა „ბიზნესანგელოზების“ ეროვნული ასოციაცია, „ბიზნესანგელოზების“ ეროვნული ქსელი „კერძო კაპიტალი“, „ბიზნესანგელოზების“ ეროვნული თანამეგობრობა და დიდი რუსული ქალაქების ადგილობრივი გაერთიანებები [9].

2014 წლის ბოლოს გამომცემლობის „Firmita“, „PBK“-ს და „ბიზნესანგელოზების“ ეროვნული ასოციაციის მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, ბევრი მნიშვნელოვანი რუსი „ანგელოზი“ ინვესტორად საკუთარ თავს არ ასახელებს ისე, როგორც „ბიზნესანგელოზი“. რუსული „ანგელოზების“ ინვესტიციების ყველაზე დიდი ნაწილი მოდის სტარტაფების

სინდიკატურ გარიგებებზე საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროში. თანაინვესტორებად გამოდიან როგორც სხვა კერძო ინვესტორები, ისე ფონდები - მაგალითად, "PBK" ფარგლებში ჩატარებული პროგრამები - „ბიზნესანგელოზი“ [10].

რუსეთში, 2014 წელს,  
„ბიზნესანგელოზისგან“ საშუალო ინვესტიციამ 36.000 ამერიკული დოლარი შეადგინა, თუმცა ამასთანავე, გარდა ზემოაღნიშნულისა, ქვეყანაში 10.000 ამერიკული დოლარის ოდენობის და მილიონიანი ანგელოზური ინვესტიციებიც კი განხორციელდა. [8]

საჭიროა ითქვას ისიც, რომ ქვეყანაში მიმზიდველი საინვესტიციო პროექტების მცირე რაოდენობისა და ასევე გაურკვეველი პერსპექტივების გამო, ბევრი რუსი ანგელოზი, ინვესტირებული კომპანიებიდან გასვლისას, ორიენტაციას აკეთებს აშშ-ის, ევროპისა და ისრაელის სტარტაფებზე.

27 წლის წინ, კოლორადოს უნივერსიტეტში პირველად გამოჩნდა თესვის საწყისი მოსამზადებელი ცენტრი [4]. ბუნებრივია დაისმება შემდეგი კითხვა: რატომ არის ასე მნიშვნელოვანი საწყისი ეტაპი? ასეთი ცენტრის მიზანია მაღალტექნიკური პროდუქტების გაანალიზება და ნორმალურად შეფუთვა. ყველა „ბიზნესანგელოზს“ როდი შეუძლია გააცნობიეროს ნებისმიერი მაღალტექნიკური ინოვაცია. „ბიზნესანგელოზს“ შეიძლება კარგად ესმოდეს IT და ვერც კი წარმოიდგინოს ბიოტექნოლოგიების არსი. და როდესაც ბევრი „ბიზნესანგელოზი“ ერთად შეიკრიბება, მათ შეუძლიათ გაუმკლავდნენ რთულ ამოცანებს. სწორედ ამ კონცეფციიდან დაიბადა ინოვაციური კლასტერი. ამ უკანასკნელში არის ბიზნესინკუბატორიც, ტექნოლოგიური პარკიც, თესვის საწყისი ცენტრიც, საკონსულტაციო ცენტრიც და ბიზნესკოლუბიც. მსგავსი ტენდენცია მთელ მსოფლიოში ვრცელდება - ამერიკაში, ევროპასა და ინგლისში. საჭიროა ასე იყოს რუსეთშიც. თუმცა, ცხადია, რუსეთმა არ უნდა გაიმჟოროს დასავლური გამოცდილება. სხვადასხვა ქვეყანაში, ეს გამოცდილება განსხვავებულად გამოიყენება - ისრაელში საკუთარი გზით, ხოლო სინგაპურში - თავისით. მაღალი ტექნოლოგიების კომერციალიზაცია ძალიან რთულია. აუცილებელია ფილოსოფიის განვითარება და ეკოსისტემის შექმნა, რათა

შემცირდეს ინვესტორის რისკი და გაიზარდოს მეწარმეს შესაძლებლობები. რასაკვირებელია, ინფრასტრუქტურის განვითარებაში მთავრობის ღირსეული მხარდაჭერა ფრიად მნიშვნელოვანია. რაც შეეხება რუსეთს, თუ ქვეყანაში აქტიურად განვითარდება თესვის საწყისი ფონდის დონე, აღნიშნული აშკარად დააჩქარებს კომერციალიზაციისა და ტექნოლოგიების განვითარების პროცესებს.

**დასკვნა:** ამრიგად, „ბიზნესანგელოზების“ წარმატება იმაზე იქნება დამოკიდებული, რამდენად სწორად შეარჩევენ ისინი საინვესტიციო პროექტს, რადგან საკმაოდ რთულია წინასწარ იმის განჭვრეტა, თუ რომელ პროექტს ექნება მეტი შანსი გადაიქცეს მაღალი კლასის ინოვაციურ საწარმოდ.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. შაბურიმვილი შოთა, „ვინ არიან "ბიზნესანგელოზები" და როგორ მოვიპოვოთ მათი ნდობა“, 2018/07/26, სტატია, <http://businesspost.ge/geo/page/analytics/815>
2. Declaration On "Principles And Good Practices On The Financing Innovation Value Chain", [www.eban.org](http://www.eban.org)
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BD%D0%BC%D1%81-%D0%BD%D0%BD%D0%BC%D0%BC%D0%BB>
4. <http://www.festivalnauki.ru/statya/12274/biznes-angely-v-rossii-i-v-amerike>
5. <https://gust.com/organizations/stan-2>
6. <https://armacad.info/fast-foundation>
7. Татьяна Солюс., „Ангелы венчуря“, Коммерсантъ (19 декабря 2013.), <https://www.kommersant.ru/doc/2371484>
8. Дмитрий Калаев. Гайд: „Где стартапу найти деньги для проекта.“ Нетология (26.01.2015), <https://netology.ru/blog/gayd-gde-startapu-nayti-dengi-dlya-proekta>
9. Чистякова Ольга Владимировна, „Тенденции развития бизнес-ангелов в России“, <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-biznes-angelov-v-rossii>
10. Клопотова Людмила Михайловна, Веснина Люсьяна Сергеевна, „Бизнес-ангелы в инновационной системе России (рус.)“ // Вестник Томского государственного университета. — 2013. — № 2. — С. 79—83., <https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-angely-v-innovatsionnoy-sisteme-rossii>
11. <https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-angely-v-innovatsionnoy-sisteme-rossii-1/viewer>

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРАВА И ПРОЦЕССА**

**Нурмаханова Ж.М.**  
*Ст. преподаватель*  
**Абдикешов М.К.**  
*Ст. преподаватель*

**ACTUAL PROBLEMS OF ADMINISTRATIVE LAW AND PROCESS**

**Nurmakhanova Zh.,**  
*Senior lecturer*  
**Abdikeshov M.**  
*Senior lecturer*

***Abstract***

The article discusses the problems of administrative law and the administrative process at the present stage of development of the Kazakhstan legal system, the problems of administrative proceedings. The administrative process is considered as a key task of regulating administrative legal relations, the basic principles, directions and order of administrative legal proceedings are determined

***Annotation***

В статье рассматриваются проблемы административного права и административного процесса на современном этапе развития Казахстанской правовой системы, проблемы административного судопроизводства. Административный процесс рассматривается в качестве ключевой задачи регулирования административных правоотношений, определяются основные принципы, направления и порядок административного судопроизводства.

**Keywords:** Administrative cases, administrative courts, law, constitution, state bodies, administrative tort, criminal law.

**Ключевые слова:** Административные дела, административные суды, закон, Конституция, государственные органы, административный деликт, уголовный закон.

Суды по административным делам имеют центральное значение для гарантии прав гражданам, их права на свободы, а также защиту от государственного произвола. В долгосрочной перспективе, однако, решающим является наряду с правильным решением, в отдельном случае, надежность и стабильность государственных решений и полномочий.

Государство и его государственные органы привязаны к Конституции, законам и правовым нормам по их рангу внутри закона. Они обязаны учитывать законы и применять их в каждом отдельном случае. Контролировать эту привязку к закону, реализовывать и делать ее актуальной - задача административных судов. Без привязки административных органов, а также интересов к закону и праву, никакое государство не может претендовать на то, чтобы быть правовым государством. Эта привязка к закону сформирована в Центральной части Немецкого уголовного Закона – Конституции, а именно, после формулировки основных прав граждан в статье 20, абзац 3 Конституции. Законы действуют абстрактно, и это означает, что они действуют для неопределенного числа, описанных в общем виде фактических обстоятельств, и одинаковы для всех граждан.

Привязка к закону государственных органов и органов управления гарантируют всем гражданам

их равенство перед законом и равное обращение с гражданами при одинаковых фактических обстоятельствах. Это – центральные основы любой государственной деятельности и системы правовой защиты. Очень выразительную точку зрения на судебную деятельность, а именно, на работу административных судов выразил философ права Никлас Лукманн формулой «узаконивание через процедуру».

Административные суды устанавливают правовой мир, более того, они удовлетворяют общественные и политические конфликты, в то время как они направляют их в русло заранее определенного законом процесса. На судебном процессе различные интересы могут быть положены и представлены очень противоречиво, социальный конфликт имеет в суде конкретное место, где он может быть выражен. И в завершении процесса выносится судебное решение о различных интересах, которое является обязательным для всех участников процесса. Если гарантировано выполнение основных условий, а именно, что решение выносится на законной основе, и его выносит независимый суд, то этим создается легитимность государственной деятельности. Легитимность государственной деятельности должна оцениваться по настоящему высоко. Она означает в конечном итоге то, что конфликты не должны решаться силой. Немецкий социолог

Макс Вебер сформулировал, что: «государство основывается на том, что ему верят люди». Неотъемлемым условием этого является легитимность государственных органов за счет связанных с законом и контролем со стороны независимых административных судов. Очень значимой является роль административных судов для обеспечения экономического развития страны.

Административные суды гарантируют, прежде всего, экономическую свободу действий и тем самым долгосрочную надежность инвестиционных намерений. В странах, в которых государство не регулируемо, вмешивается в сферу экономики, определяет и влияет на экономические решения, не имея четко ограничивающих предписаний, едва ли можно встретить иностранных инвесторов. Им нужны четкие правовые основы, на которые они могут опереться и соблюдение которых обеспечивается независимыми судьями. Тем самым, административные суды также в международных отношениях и в международной репутации является показателем страны с «хорошим правительством». Они создают доверие и надежность.

Административные суды в Германии проводят в принципе все акты публичной власти. Статья 20, абзац 4 Основного Закона гласит: «Если права какого-либо лица нарушены государственной властью, оно может обращаться в суд». Каких-либо ограничений на определенные сферы действия или меры административных органов не существует. Процедура рассмотрения дел широко открыта и носит гласный характер. При введении правовой защиты в административном суде, можно начать с перечисления дел, при которых обращаются в административный суд. В конечном счете, вся государственная деятельность может быть проверена судом на предмет того, является ли она законной. Эта точка зрения говорит о том, что все дела, которые до настоящего времени в Казахстане проверялись на не правомерность действий государственных органов и органов государственного управления, должны быть проведены в компетенцию административных судов, если эти решения спорны с правовой точки зрения. Как специальный вид подсудности – административная подсудность особенно специализируется на этом, то есть на производстве государственных органов.

Созданные в Казахстане суды по административным делам имеют основным исходным пунктом своей деятельности до настоящего времени сферу административных правонарушений – то есть нарушение общественного порядка. Они станут административными судами в собственном смысле слова лишь тогда, когда главной сферой их деятельности станет проверка всех видов решений, выносимых административными органами.

Административное право (и относящаяся к нему правовая защита) – это не наказание за административные деликты, а публично правовое оформление правоотношений между гражданином и государством. Публично – правовые отношения между гражданином и государством формируются таким образом, что определенные полномочия или

деятельность могут быть поставлены в зависимость от полученного ранее разрешения (например, разрешение на определенный вид деятельности, разрешение построить здание – на строительство и т.д.). Такие разрешения, действующие в течении длительного времени, могут быть изъяты, если закон предусматривает такое изъятие, например, в случае ненадежности.

Правоотношения могут оформляться таким образом, что в определенном случае возлагаются обязанности для гражданина, например, запрет на собирание, если оно представляет собой угрозу государственной безопасности, или предписывает иностранцу обязанность покинуть страну. По поводу такого правовой позиции гражданин может обратиться в административный суд с целью проверки.

Существенной основой административной подсудности, как и правового государства, является теория судебных прав. Административная подсудность предполагает, что у индивида, у юридического лица есть субъективное право по отношению к действиям государства. Не могут быть предъявлены претензии в сфере общественных интересов, претензии могут касаться только прав, которыми человек обладает индивидуально.

Таким образом, теория судебных прав – это несущая конструкция для всей системы административно-процессуального права и для норм административно-судебного производства. Иск человека, который не может предъявить претензию о том, что его собственные права нарушены, заранее обречен на неудачу в административных судах Германии (параграф 42, абзац 2 – Положения об административных судах).

Какие новые регулирования могут быть разумны для Казахстана? Регулирование в Кодексе Республики Казахстан «Об административных правонарушениях», а также в Гражданко-процессуальном кодексе Республики Казахстан не является достаточной основой для процессуального порядка административных судов. Было бы целесообразно создать и разработать Административно-процессуальный кодекс, как закон, который регулировал бы основы производства в административных судах Казахстана. А основы административного судопроизводства должны быть одновременно урегулированы в отдельном законе или как часть Административно-процессуального кодекса.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Давид Р. Основные правовые системы современности ,Москва. 1984.
2. Цвайгер К., Кейтц Х. Введение в сравнительное поведение в сфере частного права.-Москва.1995.Т.1.С.458.
3. Тимофеев Н.С. Коммунальное право ФРГ.-Москва.1982.
4. Административное право зарубежных стран. Учебное пособие. Под редакцией д.ю.н., профессора А.Н. Козырина . Москва.1996.

# MATHEMATICAL SCIENCES

## METHODOLOGICAL FEATURES OF TEACHING THE COURSE HIGHER MATHEMATICS FOR TECHNICAL SPECIALTIES IN THE CREDIT SYSTEM OF EDUCATION

Rakhmatulloeva M.

Senior Lecturer

Department of Higher Mathematics and Computer Science

*Khujand polytechnic institute*

*tajik technical university*

*named after academician M. Osimi*

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ

Рахматуллоева М.М.

старший преподаватель

кафедра высшей математики и информатики

*Худжандский политехнический институт*

*таджикского технического университета*

*имени академика М. Осими*

#### **Abstract**

This paper discusses the method of teaching mathematics. The relevance of the work is determined. Formation of students' creative activity for self-analysis, their own intellectual actions. With the help of this analysis, self-control and self-assessment of the work done are carried out, and the rational structures of the creative process are fixed.

#### **Аннотация**

В данной работе рассматривается методика преподавание математики. Определена актуальность работы. Формирование у студентов творческой активности для самоанализа, собственных интеллектуальных действий. С помощью такого анализа осуществляется самоконтроль и самооценка проделанной работы, фиксируются рациональные структуры творческого процесса.

**Keywords:** credit technology, higher mathematics, technical University, methodology, resource training, self-control, group work.

**Ключевые слова:** кредитная технология, высшая математика, технический вуз, методика проведения, ресурсное занятие, самоконтроль, работа в группе.

Основной курс высшей математики в техническом вузе является фундаментом математической подготовки будущего специалиста, в ходе которой и осуществляется формирование творческой активности инженера как одного из важнейших критериев для будущей профессиональной деятельности.

В технических вузах преподавание курса высшей математики должно обеспечить соответствующим, вполне ограниченным математическим аппаратом изучение специальных дисциплин, дать будущим инженерам универсальное орудие для их профессиональной деятельности.

Очевидно, что формирование творческой активности студентов в обучении не должно носить эпизодический характер, оно должно быть систематическим с первых дней обучения студента в вузе. Вот здесь мы сталкиваемся с рядом проблем. Первая проблема заключается в методике преподавания курса высшей математики в техническом вузе. Преподаватели читают курс, как правило, классически, т.е. не делая упор на то, что перед ними будущие инженеры и для них математика является прикладным аспектом. Вторая проблема связана с

«курезанием» часов на изучение курса высшей математики. Причиной уменьшения количества часов на курс высшей математики явилось перераспределение учебной нагрузки в пользу самостоятельной работы студентов, поскольку надлежащая организация и контроль такой работы не были предусмотрены учебными планами. Таким образом, решением данных проблем могут послужить исследовательские проекты студентов и исследование и решение комплекса профессионально ориентированных задач на занятиях в курсе высшей математики.

Исследовательские проекты непосредственно решают вторую проблему. Ведь их как раз студенты самостоятельно готовят. Темы исследовательских проектов студенты выбирают вместе с преподавателем. В разработке исследовательских проектов показывается, как в истории и генезисе было сделано открытие в инженерно-технической (естественнонаучной) области, как обосновывалось это открытие средствами математики. Со студентами рассматриваются эти проблемы, решаются, анализируются: какие новые проблемы из будущей профессиональной деятельности могут возникнуть.

Таким образом, студенты получают образцы решения проблем с анализом и особенностями творческих решений, что влияет на формирование творческой активности студентов. В.В. Афанасьев [1] считает, что при формировании творческой активности необходим самоанализ студентов собственных интеллектуальных действий. С помощью такого анализа осуществляется самоконтроль и самооценка проделанной работы, фиксируются рациональные структуры творческого процесса. Выступления исследовательских проектов и исследование и решения профессионально ориентированных задач проводятся на ресурсных занятиях.

*Ресурсное занятие* – учебное занятие, которое ориентирует студентов на будущую профессиональную деятельность и описывает содержательное взаимодействие математических и специальных знаний. В основе разработки ресурсных занятий лежат следующие принципы:

— *принцип доступности*: необходимость учета закономерностей возрастного развития студентов, организации их деятельности и осуществления дидактического процесса в соответствии с уровнем индивидуального развития студентов.

— *принцип наглядности моделирования*: создание хорошо усваиваемых моделей, схем, кодов, замещений с опорой на психологические механизмы восприятия;

— *принцип вариативности*: изменение условия, процедуры или результата задачи интенсифицирует мыслительную деятельность студентов, создает условия для самостоятельных действий;

— *принцип профессиональной направленности*: ориентирование студентов на будущую профессиональную деятельность посредством введения в учебный процесс профессионально ориентированных заданий, результаты которых значимы в практической деятельности;

— *принцип предметно-информационной обогащенности*: способствование формированию навыков самостоятельной поисковой, исследовательской деятельности студентов и творческому подходу при обучении курса высшей математики.

Ресурсные занятия встраивались в текущие занятия по высшей математике по определенной схеме. Дидактическая цель таких занятий — решение и исследование профессионально ориентированных задач со студентами в малых группах на основе рефлексии и коммуникаций, интеграция математических знаний, разработка и презентация студентами исследовательских проектов, направленные на формирование творческой активности студентов.

Взаимодействие человека с миром и людьми активизирует его внутренние потенциалы, что выступает основой его самопознания, саморегуляции и самоактуализации, обеспечивая тем самым его личностное саморазвитие. Знания и ценности, которые опосредуются в процессе обучения курса высшей математики, могут быть приняты и стать достоянием студента, когда они активно перерабатываются и усваиваются не отдельным индивидом, а становятся содержанием общения и деятельности в

группе, если они будут интегрированы в совокупность всей той информации, которой группа располагает. При групповой работе студенты имеют возможность проявлять надситуационную активность и реализовать приемы активизации творческого мышления во взаимной зависимости, актуализируя динамику творческого процесса: интуиция, вербализация, наглядное моделирование, формализация, рефлексия, верификация, — на основе синтеза конвергентного и дивергентного мышления [2]. Успех творческой деятельности студентов при работе в малых группах зависит от преподавателя: как он умеет распределять свое внимание среди групп студентов, а также среди каждого студента в группе отдельно. Преподаватель не должен оставаться пассивным во время работы студентов в группах, он должен регулировать межличностные отношения студентов, вселять уверенность и надежду слабым студентам. Используя групповой метод работы в процессе обучения математике, регламентируется совместная деятельность преподавателя и студентов, повышается степень творческой активности студентов при решении и исследовании профессионально ориентированной задачи, изменяются способы руководства со стороны преподавателя. При формировании творческой активности будущих инженеров эффективным средством является исследование и решения профессионально ориентированных задач, в которых реализуются интегративные связи математических и специальных знаний. Профессионально ориентированные задачи как раз решают первую проблему. В настоящее время стало актуальным использование в процессе обучения математике в техническом вузе теоретического обоснования методики решения задач, направленных на будущую профессиональную деятельность студентов. Для формирования творческой активности студентов задачи должны быть подвержены изменениям, чтобы в процессе решения и исследования был выход за пределы стандартной ситуации. Это позволит самостоятельной творческой работе студентов [5].

Таким образом, в ходе учебного процесса в курсе высшей математики происходит наращивание математических и специальных знаний, которые используются при выступлении с исследовательскими проектами и исследований и решении профессионально ориентированными задачами. Это способствует формированию творческой активности студентов, реализации профессиональной направленности в курсе высшей математики будущих инженеров в техническом вузе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Афанасьев, В. В. Формирование творческой активности студентов в процессе решения математических задач: Монография/ В.В. Афанасьев — Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 1996. — 168 с.
2. Зубова, Е. А. Формирование творческой активности будущих инженеров в процессе обучения

математике на основе исследования и решения профессионально ориентированных задач: дисс...канд. пед. наук: 13.00.02 — Ярославль: 2009. — 189 с.

3. Крижанская, Ю. С. Творчество и преодоление стереотипов/ Ю.С. Крижанская, Р.М. Грановская. — СПб., 1994. — 210 с.

4. Зубова, Е.А. Методические особенности преподавания курса высшей математики в техническом вузе. /Сборник научных статей// Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. Тюмень – 2009.

## INTERACTIVE WHITEBOARD – EFFECTIVE METHOD OF TEACHING MATHEMATICS

**Rakhmatulloeva M.**

*Senior Lecturer*

*Department of Higher Mathematics and Computer Science  
Khujand polytechnic institute  
tajik technical university  
named after academician M. Osimi*

## ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

**Рахматуллоева М.М.**

*старший преподаватель  
кафедра высшей математики и информатики  
Худжандский политехнический институт  
таджикского технического университета  
имени академика М. Осими*

### ***Abstract***

*This paper discusses the method of using interactive whiteboards in mathematics lessons. Interactive whiteboard is the best technical learning tool. Thanks to visibility and interactivity, the audience is involved in active work, sharpens perception, increases concentration and interest in the subject.*

### ***Аннотация***

*В данной работе рассматривается методика применения интерактивные доски на уроках математики. Интерактивная доска – это лучшее техническое средство обучения. Благодаря наглядности и интерактивности аудитория вовлекается в активную работу, обостряется восприятие, повышается концентрация внимания и интерес к предмету.*

**Keywords:** effective methods, resources, technical University, interactive whiteboard, teacher, student, mathematics.

**Ключевые слова:** эффективные методы, ресурсы, технический вуз, интерактивная доска, преподаватель, студент, математика.

Сегодня ни у кого не вызывает сомнений, что современные мультимедийные технологии обогащают процесс обучения, позволяют сделать его более эффективным, вовлекая в процесс восприятия учебной информации большинство чувственных компонентов обучаемого. В соответствии с приоритетными проектами развития образования уровень оснащения аудиторий компьютерной, мультимедийной, интерактивной техникой растёт день ото дня.

Достижение новых технологий - интерактивная доска, обогатившись своими расширениями, стала отвечать на запрос более активного взаимодействия преподавателя с обучающимися. Наличие интерактивной доски в аудиториях не делает урок развивающим, таким его может сделать преподаватель, ясно представляющий цель, использующий эффективные методы обучения, а доска – это полезный инструмент в руках преподавателя.

Почти у каждого студента на сегодняшний день есть сотовые телефоны, персональные компьютеры, они свободно оперируют кнопками телеви-

фона, знают сочетания клавиш компьютера, поэтому специальных знаний для изучения доски не требуется. Студенты быстро усваивают приёмы работы, просто наблюдая за преподавателем, потому что у них потребность в визуализации информации гораздо выше. Интерактивная доска, независимо от того, для каких целей, на каком этапе урока она применяется, является инструментом визуального представления данных. Доска как раз и реализует один из важнейших принципов обучения – наглядность, на ней можно размещать разное количество разноплановой информации (схемы, таблицы, тексты, иллюстрации, анимации, звуковые эффекты и т.д.) Использование интерактивных досок на уроках математики становится для педагога неотъемлемым помощником в борьбе за усидчивость, интерес к предмету и организации коллективной работы учащихся. Интерактивная доска – одно из средств, представления наглядных материалов. При помощи интерактивной доски преподаватель может провести урок более интересным и увлекательным. Интерактивная доска педагогу помогает повысить уровень преподавания, обеспечивая наглядность,

так как он даёт уникальную возможность сочетания компьютерных и традиционных методов организации учебной деятельности: с их помощью можно работать практически с любым имеющимся программным обеспечением и одновременно реализовать различные приемы индивидуальной и коллективной, публичной ("ответ у доски") работы студентов. Сегодня преподавателю информатики объяснять с мелом в руках, как работает Word, Excel или любая другая программа неэффективно. Работая на доске электронным маркером как мышью, преподаватель может быстро и наглядно показать тот или иной прием работы с программой сразу всему аудиторию, а не объяснять то же самое каждому у его компьютера.

При работе с интерактивной доской преподаватель может использовать следующие ресурсы:

- мультимедийные продукты известных производителей (мультимедийные приложения к учебникам, виртуальные лаборатории и практикумы, интерактивные наглядные пособия);

- презентации и материалы, сконструированные самостоятельно в стандартных программах;

- мультимедийные продукты, выполненные самостоятельно в программах сопровождения интерактивной доски.

Для эффективного использования Интерактивной доски на занятиях программное обеспечение предусматривает наличие галереи ресурсов по различным предметам.

Используя доску на уроках математики, не возникает необходимости тратить время на смену наглядных материалов, разливовку доски для показа написания условий задач, записи новых заданий, не тратить время и на очистку доски, как раньше. В результате этого увеличивается время, которое можно потратить на изучение нового или закрепление изученного материала, ускорить темп урока, т.е. работа с доской позволяет сэкономить драгоценное время урока.

Благодаря размерам ИД изображения видны всему аудиторию, а это в свою очередь способ сосредоточить и удерживать внимание студентов, у которых процессы возбуждения и торможения не уравновешены. Ещё один важный момент при работе с доской-управление демонстрацией (смена слайдов, создание и перемещение объектов, выделение цветом важных моментов и др.) происходит с помощью электронного маркера, а преподаватель как и раньше- в центре внимания.

Наличие в аудиториях электронной интерактивной доски SMARTBoard является действительно тем уникальным техническим средством, которое при правильном использовании помогло повлиять на качество обучения и эффективность преподавательского труда.

В процессе обучения математике ИД используется:

- как обычная доска для обычной работы в аудиториях (только мел заменён электронным карандашом);

- как демонстрационный экран (показ слайдов, наглядного материала, фильмов) для визуализации учебной информации изучаемого;

- как интерактивный инструмент – работа с использованием специализированного программного обеспечения, заготовленного в цифровом виде.

- как повышение активности студентов на занятиях. Информация становится для них более доступной и понятной, что улучшает атмосферу понимания в аудиториях, и студенты становятся более нацеленными на работу.

- как увеличение темпа урока.

На уроках математики интерактивная доска используется с различными целями: для ознакомления с новым материалом, для закрепления знаний, умений, навыков, для проверки их усвоения. Успех учебно - воспитательного процесса зависит от того, в какой степени студенты будут обеспечены необходимыми наглядными пособиями и индивидуальными средствами обучения, активизирующими познавательную деятельность.

Не обязательно использовать доску во время всего урока, можно воспользоваться ею на конкретном этапе занятия. Студентам нравится работать с интерактивной доской. Они не боятся выходить к доске. Если была сделана ошибка, то с помощью маркера сотрут неправильную часть или отменят действие, поэтому студенты уверенно чувствуют себя у интерактивной доски. Более того, им это просто интересно и увлекательно, следовательно, повышается мотивация в процессе урока. Всю проведенную в ходе урока работу, со всеми сделанными на доске записями и пометками, можно сохранить в компьютере для последующего просмотра.

Интерактивная доска на уроках математики позволяют разнообразить фронтальную форму работы и сочетать ее с индивидуальной в рамках традиционной классно - урочной системы. Она помогает донести информацию до каждого в аудиториях. Этот визуальный ресурс помогает излагать новый материал очень живо и увлекательно.

При проведении контрольных заданий, тестов, математических диктантов «Проверь себя» используется таймер из меню доски с фиксированным временем для выполнения задания, так как студенты должны, учиться организовывать свою деятельность в соответствии с регламентом. На интерактивном доске можно проводить различные формы контроля с помощью математических тренажеров, которые позволяют сразу видеть результат. Задания могут выполнять несколько студентов по очереди, и процесс, и результат их действий виден каждому. Использование интерактивной доски при формировании вычислительных навыков у студентов на уроках математики, получило большое распространение в связи с появлением новых видов наглядных пособий и их возможностей в обучении. На уроках математики осуществляются во взаимосвязи все основные принципы обучения: сознательность, наглядность, систематичность, прочность, учет возрастных возможностей, индивидуальный подход.

При ознакомлении с новым материалом и особенно при закреплении знаний и умений надо так

организовать работу с презентациями, чтобы учащиеся сами оперировали ими и сопровождали действия соответствующими пояснениями: объединяли множества предметов при изучении сложений, моделировали замкнутые и ломаные незамкнутые линии. Используя ИД, можно сочетать проверенные методы и приёмы работы с обычной доской с набором интерактивных и мультимедийных возможностей. Интерактивная доска выводит взаимодействие учащихся на новый уровень, легко вовлекает из в учебный процесс. Действия преподавателя на доске завораживают студентов, они не отвлекаются на таких уроках, студенты становятся собранными и внимательными.

Работа с интерактивной доской на уроках математики становится игровым моментом, сопровождаемой звуковыми и видеоэффектами. Ведь использование различных магнитных ручек, лазерных указок, «волшебных» палочек развивает не только логику, творческое мышление, моторику и координацию студента, но и позволяет ему вернуться назад, посмотреть, где были допущены ошибки при решении примеров, проанализировать свою работу.

Повышение эффективности обучения не происходит само по себе с приобретением интерактивной доски. Преподавателю важно подобрать материал для поведения каждого урока или сделать его самостоятельно на должном уровне.

Главная цель преподавателя в игровом виде преподносить урок студентам, чтоб они поняли и закрепили новый материал.

Эффективное использование интерактивной доски на уроках математики делает урок ярким, насыщенным и интерактивным. Повышает активность студентов, развивает память, внимание, скорость реакции и другие психологические особенности учащихся.

Таким образом, используя возможности применения интерактивной доски, достигается цель, как научить студентов выполнять работу, которую иногда делать совершенно не хочется. Урок с применением ИД требует от преподавателя немалой

подготовки методических материалов, зато составленные таблицы, схемы, наглядные пособия могут многократно применяться на следующих занятиях. Это помогает улучшать организацию урока, разнообразить его формы, повысить качество контроля знаний студентов.

Интерактивные доски – это лучшее техническое средство обучения для взаимодействия преподавателя с аудиторией. Работая с интерактивной доской, преподаватель всегда находится в центре внимания, обращен к студентам лицом и поддерживает постоянный контакт с ними. Благодаря наглядности и интерактивности аудитория вовлекается в активную работу. Обостряется восприятие, повышается концентрация внимания и интерес к предмету.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что эффективность современного урока определяется уровнем его интерактивности.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Воронина Т.П., Кашицин В.П., Молчанова О.П. Образование в эпоху новых информационных технологий. М.: АМО, 1995.
2. Кочеткова А. Ю. Инструменты современного креативного образования SMART-ART и SMART BOARD. // XVII конференция-выставка «Информационные технологии в образовании»: Сборник трудов участников конференции. Часть III. – М.: «БИТ про», 2007 – 248с.
3. Крымова Л. Н. «Интерактивная доска на уроках математики», журнал «Математика в школе», №10 -2008г.
4. Рахматуллоева М.М. «Методика применения вспомогательных программ при изучении математики» Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей XXVIII международной научно-практической конференции. –Пенза: мцнс «Наука и Просвещение». -2019г.

**USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING SPECIAL TECHNICAL DISCIPLINES****Kakharov Z.**

*senior lecturer of the department  
"Construction of railways, track and track facilities"  
"Tashket Institute of Railway Transport Engineers"  
Tashkent, Uzbekistan*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИЕ  
СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Кахаров З.В.**

*старший преподаватель кафедры  
«Строительство железных дорог, путь и путевого хозяйства»  
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта  
Узбекистан г.Ташкент*

***Abstract***

*The main goal in training engineers in market conditions is the introduction of computer programs in the educational environment as part of invariant technology. In technical education, modern information technologies have been developed to support the teaching of technical disciplines - electronic textbooks, multimedia, animations, models, etc.*

***Annotation***

*Основной целью при подготовке инженеров в рыночных условиях является внедрение в образовательную среду компьютерных программ как составной части инвариантной технологии. В техническом образовании разработаны современные информационные технологии для поддержки преподавания технических дисциплин -электронные учебники, мультимедиа, анимации, модели и др.*

***Keywords:*** computer, multimedia, animation, computer modeling, interactive experiments.

***Ключевые слова:*** компьютер, мультимедиа, анимации, компьютерное моделирование, интерактивными эксперименты.

Современный период развития нашего общества характеризуется возрастающей значимостью информатизации образования. Одним из приоритетных направлений информатизации технического образования является применение новых компьютерных технологий при формировании конкретных профессиональных компетенций. Это определяет необходимость использования современных информационных технологий в обучении студентов технических вузов.

Прогресс в высшем образовании характеризуется появлением новых и существенным изменением традиционных форм и методов обучения. Внедрение новых инновационных технологий должно удовлетворить стандартным методическим требованиям. Отличительной особенностью процесса внедрения новых инновационных технологий является постоянное технологическое совершенствование способов подачи учебной информации, что требует повышения уровня квалификации и профессионализма педагога.

Естественно-научные и технические дисциплины занимают особо важное место в системе естественных наук, изучаемых будущими специалистами. Преподавание технических дисциплин неотделимо от задачи формирования у будущего выпускника наиболее важных профессиональных компетенций. Естественно-научные и технические

знания лежат в основе научного мировоззрения сотрудника, формируют научную картину мира, знакомят с современными представлениями о технологиях и происходящими в них физическими процессами.

В условиях интенсивной компьютеризации технического образования разработаны современные информационные технологии для поддержки преподавания естественно-научных и технических дисциплин -электронные учебники, мультимедиа, анимации, модели и др. Тем не менее, проблема недостатка программных средств, применяемых для изучения естественно -научных и технических дисциплин пока не решена. INTERNET открывает доступ к новым источникам научного знания -интерактивным виртуальным лабораториям, которые существенно расширяют и обогащают образовательную среду. В связи с этим, актуальной становится задача разработки теоретических и практических основ методики их использования с целью оснащения естественно -научных и технических дисциплин новыми современными учебными средствами.

В современных вузах происходит формирование новой профессиональной обучающей деятельности- подготовки и чтения лекций-презентаций учебного материала с помощью аудиовизуальной техники, как минимум - компьютера и проектора.

Внедрение инновационных технологий преподавания общетехнических дисциплин, проведение лекций с использованием средств мультимедиа, позволяет решать следующие дидактические и организационно методические задачи:

- проведение лекций по общетехническое дисциплин должно сопровождаться демонстрационным экспериментом. Эта проблема успешно решается новыми информационными технологиями (компьютерное моделирование процесса, интерактивными эксперименты и т. д.).
- мультимедийный курс лекций позволяет значительно расширить спектр наглядного материала:
  - документальные видеозаписи натурного и демонстрационного эксперимента; динамичные компьютерные модели изучаемых механических процессов и явлений, демонстрация реально протекающих процессов, событий (видеофильм), интерактивные эксперименты, больше число рисунков, схем, графиков и фотографий.
  - мультимедийный курс лекций позволяет существенного интенсифицировать процесс передачи учебной информации. Проявляется основные достоинства визуального восприятия окружающего мира человеком- высокая скорость распознавания образов и осознания заключенной в них информации. Возможно значительное увеличение объема информации, изучаемого в единицу учебного времени.

Внедрение инновационных технологий позволяет организовать самостоятельную работу студентов, предоставив им широкой доступ к учебной информации в электронном виде, создаёт обучающую среду. Инновационная технология позволяют, обеспечивая много уравнивать процесса обучения. Широкий спектр компьютерных технологий представления информации (анимации, клипы, фрагменты фильмов, интерактивные эксперименты и т.д.) находят эмоциональный и интеллектуальный отклик у студентов с различным уровнем подготовки.

Использование документальных фильмов и методических разработок научных организаций способствуют повышению научного уровня учебной информации, ее достоверности, убедительности и авторитета. Новые информационные технологии облегчают работу лектора и студентов, то есть способствует созданию комфортных условий в процессе обучения. Имеется возможность активного взаимодействия преподавателя со студенческой аудиторией, имея возможность задавать вопросы, следить за эмоциональной обратной связью, останавливать изображение и осуществлять повтор в случае необходимости.

Одним из отличительных дидактических принципов применения мультимедийный курса лекций является принцип взаимно дополнения, сущность которого заключается в органическом соединении мультимедиа и традиционных технологий.

Динамичные красочные образы и звуковое сопровождение обеспечивает «эффективность» восприятия информации. Знания воспринимаются на

уровне ощущений и закрепляются подсознательно на уровне интуиции.

Мультимедийный курс лекций используется методом с учетом его индивидуальной манеры чтения лекции, специфики учебной дисциплины, уровня подготовленности студенческое аудитории. Для создания мультимедийный курс лекции используется такие программные продукты как MacromediaFlash, PowerPoint, позволяющие использовать анимационные и звуковые эффекты, включить в виде вставок фотографии, видеоролики, фрагменты имитационного моделирования, выполненные в средах ElektronicsWorkbenchMatlab. При разработке мультимедийный курс лекций применяются такие способы обработки аудиовизуальной информации как: компьютерная анимация, «манипулирование» (перемещение) контаминация (смещение); деформирование; тонирование; дискретная подачи; фиксирование выбранной части; рассмотрения «под луной»; много оконное представление информации на одном экране с возможностью активизировать любую часть экрана (например, в одном «окне» видео фильм, в другом - текст).

Интерактивное обучение - это специальная форма организации познавательной деятельности обучающегося. Эта форма предполагает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, таких, при которых обучающийся чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает процесс обучения достаточно продуктивным.

Слово "интерактив" пришло к нам из английского от слова "interact". "Inter" - это "внешний", "act" - действие. Интерактивный - означает способность обучающегося взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога с чем-либо (например, компьютером) или кем -либо (человеком).

Следовательно, интерактивное обучение - это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента вуза.

Интерактивные виртуальные лаборатории - новые информационные технологии, объединяющие статическую визуальную информацию (текст, графику, цвет) и динамическую (анимацию), что позволяет тем самым создавать динамически развивающиеся образы в различных информационных образах. Интерактивность дает обучающемуся в вузе активную позицию при работе с виртуальной лабораторией, позволяет в определенных пределах управлять представлением информации, представляет возможность выбора индивидуальных траекторий и темпа изучения материала.

Гармоничное сочетание анимации, графики, цвета и интерактивности максимально обеспечивает наглядно-образное восприятие учебного материала, развивает воображение и модельное видение, мышление, активизирует мыслительную деятельность и эффективность усвоения материала, повышает и стимулирует познавательный интерес к изучению предмета. Таким образом, этот вид вир-

туальных лабораторий имеет высокий дидактический потенциал и может быть разнообразно и эффективно использован в учебной работе по различным дисциплинам.

Таким образом, изложение лекционного материала приобретает динамичность, убедительность, эмоциональность, что способствует повышению его научного уровня и комплексному восприятию знания.

Использование материалов виртуальных лабораторных работ в ходе занятий дает положительные результаты, т.е. процессы формирования понятий при помощи анализа, сравнения, выделения существенных признаков и других логических операций

позволила на более высоком уровне познать материалы виртуальных работ, решение которых стояло перед нами.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Зайцев В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие. -Книга 1. -Челябинск, ЧГПУ, 2012-411с.
2. Зарецкая С.Л. Виртуальное обучение: проблемы и перспективы. Дистанционное обучение в современном мире. М.: Педагогика, 2002. - С.51-99.
3. Кукушкин В.С. Теория и методика обучения [Текст]/В.С. Кукушкин. - Ростов Д/н.: Феникс, 2005,-474с.

# PHILOLOGICAL SCIENCES

## PHRASEOLOGICAL UNITS OF THE ENGLISH LANGUAGE REFLECTING GENDER STEREOTYPES

Nurmuratova A.,

*Undergraduate of the Korkyt Ata Kyzylorda State University*

Abadildayeva Sh.

*Senior lecturer of the Korkyt Ata Kyzylorda State University, Master of Education*

### ГЕНДЕРЛІК СТЕРЕОТИПТЕРДІ КӨРСЕТЕТІН АҒЫЛШЫН ТІЛІНІҢ ФРАЗЕОЛОГИЯЛЫҚ БІРЛІКТЕРИ

Нұрмуратова А.М.,

*Корқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің магистранты*

Абадилдаева Ш.К.

*Корқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің ага оқытушысы, педагогика гылымдарының магистрі*

#### **Abstract**

The purpose of this work is to study the gender aspect in the semantics of phraseological units of the English language. The main task is to identify the body of phraseological units that have a gender component in their composition. The analysis of the English phraseological units containing a gender component allows us to conclude that they contain information about ethnic stereotypes of a man and a woman reflecting their place and status in the family and society.

#### **Annotation**

Мақаланың мақсаты – ағылшын тіліндегі фразеологиялық бірліктердің гендерлік сипатта қолданылуын зерттеу. Бағыт міндетті – гендерлік тілдік белгілердің тілдегі сипатталу деңгейін анықтау. Ағылшын тіліндегі гендерлік компоненттің фразеологиялық бірліктердің талдау нәтижесі ерлер мен әйелдердің этникалық стереотиптері, олардың отбасындағы және қоғамдағы орны мен мәртебесін көрсетеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

**Keywords:** gender component, phraseological units, masculinity, femininity, gender stereotypes.

**Кілттік сөздер:** гендерлік компонент, фразеологиялық бірлік, маскулиндік, фемининдік, гендерлік стереотип.

Қазіргі таңда лингвистика және фразеология шешімі пәнаралық көзқарасты талап етегін жаңа міндеттерді қоюмен сипатталады. Осылайша, тіл мен мәдениеттің өзара байланысын түсіну XX ғасырдың соңына қарай фразеологиялық зерттеулер – лингвомәдени, когнитивті және гендерлік фразеология бағытында дамуына себеп болды.

В.Н.Телияның айтуынша, тілдің фразеологиялық құрамы «қоғам өзінің ұлттық сана-сезімін сыйкестендіретін айна» ретінде қызмет етеді [2;251]. Фразеология – тілдің мәдени танбаланған жүйесі бола отырып, бір жағынан, фразеологиялық бірліктердің семантикасындағы жаңалықтарды көрсете отырып, адам қоғамының дамуындағы қазіргі заманғы үрдістермен қатты үндеседі.

Гендер – маңызды әлеуметтік – мәдени санат болып тасбылады. Гендерлік зерттеулер нәтижесі маскулиндік және фемининдік туралы түсінікті ашып қана қоймай, сонымен қатар, ежелгі әйел қарама – қайшылығы үрдісін зерделеуге мүмкіндік береді. Шынында, тілге құрылымдық талдаулар жасау арқылы гендердің әлемдік тілдер мен мәдениеттерде алатын орнын белгілеуге болады.

Гендер алдымен әйелдердің ерлермен салыстырғандағы әлеуметтік, мәдени, психологиялық ерекшеліктерін сипаттау үшін қолданылды, содан келіп қоғамда әйел, еркек деп тануға мүмкіндік беретін типтік міnez бітістері, нормалар, рөлдер ажыратылып қарастырыла бастады. Ғылымда күні бүгінге дейін гендер табиғаты туралы тұрақты біркелкі көзкарас жоқ. Бір жағынан, гендерді ойлау құрылымы немесе жыныстық биологиялық және әлеуметтік мәдени қызметтің анықтап айырудың ғылыми үлгісі, екінши жағынан, гендер қоғамда қалыптасатын әлеуметтік құрылым ретінде пайымдалуда [Кириллина 1999, 3-10 беттер].

Гендерлік көзкарас ерлер мен әйелдер арасындағы биологиялық немесе физикалық айырмашылықтардың маңыздылығы ғана емес, сонымен қатар осы айырмашылықтарға негізделген мәдени және әлеуметтік мәннің зор екендігінде. Гендерлік зерттеулердің негізі ерлер мен әйелдердің мәртебесіндегі, рөліндегі және өмірінің өзге де аспектілеріндегі айырмашылықтарды сипаттау ғана емес, гендерлік рөлдер мен қатынастар арқылы қоғамда бекітілетін билік пен үстемдікті талдау болып табылады.

Тілдің гендерлік жіктелу факторы – әйел тілі мен ер тілі дамуының қозгаушы күші. Тілге құрылымдық талдау жасау арқылы гендерлік нормалардың уақыт пен кеңістік шенберінде өзгеріп отыруын, әйел мен ер жынысын даралайтын тілдік, стильдік белгілер, тілді игерудегі гендердің рөлін айқындауга болады.

Феминистік лингвистика тілді андроцентризмін, яғни жалпы адамға емес, ер адамдаға бағытталғанын үшін сынға алды. Тіл жыныстың белгі бойынша әйелдердің кемсітушілікке үшірағанын үшін айыпталды. Бұл кемсітушілік тілде еректік формалардың басым болуынан, «адам» және «ер» ұғымдарының қолтеген тілдерде сәйкес келуінен, ал әйелдердің белгілеулерінде жағымсыз бағалаудың басым болуынан көрінеді.

Қазіргі уақытта екі жынысты қатар зерттейтін гендерлік зерттеулердің пайда болғандығы жөніндегі сенимді айтуға болады, дәлірек айтқанда – жыныстар арасындағы айырмашылықтарды әлеуметтік құрастыру үрдісі. Гендер индивидтің әлеуметтік бірегейлігінің параметрлерінің бірі болып саналады. Гендер халықтың салт-дәстүрі мен фольклорын, құндылықтарын анықтайтын айна іспетті.

Тіл ғылымының жаңадан қалыптасып келе жатқан саласы – гендерлік лингвистика. Гендерлік лингвистика ғылымы жүйеге түсү үстінде.

Әрбір мәдениет елдің тарихи тәжірибесіне сүйене отырып, белгілі бір фразеологиялық бірліктер арқылы адамның аса бағалы немесе әлсіз қасиеттерінің градациялық шкаласын көрсетеді. Соның ішінде ер адамдарды жеке сипаттайтын фразеологиялық бірліктер ерекше қызыгуышылық тудырады. Гендерлік сипаттағы фразеологиялық бірліктердің семантикалық классификациясы фразеологиялық бірліктерде ер адам мен әйел адамдардың қандай қасиеттері көрініс табады деген сұрапқа жауап беруге арналған.

Материалды талдау барысы, ағылшын тілінде карастырылатын ер адамның мінез-құлқын, қылықтарын қалыптастыратын және ең маңызды болып табылатын қасиеттерді беліп көрсетуге болатынын көрсетеді.

Гендерлік сипаттағы фразеологияздардің бір алуаны ер адамның қофамда алатын орнын, мінез-қасиеттерін, қымыл-әрекеттерін түйіндеген. Ағылшын тілінде ер адамдар үшін ержүрек, батыл адамның бейнесін қалыптастыратын белгілер ете маңызды болып табылады. Мысалы: (as) fierce as a tiger «жолбарыстай қайратты», a heart of oak «жүрекінде оты бар», a stout heart «жүрек жүткән». Сонымен катар ер адамдардың сыртқы келбетін бейнелейтін томендегідей фразеологиялық бірліктер қолданылады: bald as a coot «такырбас», «қасқабас»; built like a brick «екі иығына екі кісі мінгендей». Ер адамдардың әлеуметтік жағдайын, білімділігін сипаттайтын фразеологиялық бірліктерге мыналар жатады: a leading man «көрнекті қайраткер», a man of means «бай адам», a man of position «лауазымды тұлға», a man of family «текті адам».

Мәдени құрылымданған асимметрияларда гендерлік контрагенттердің ортақ белгілері болғанымен, тілде олардың біреуі ғана категория ретінде тұжырымдалады. Мәселен, ағылшын тілінде family man (отбасы бар ер адам) деп қолданылғанымен, family woman (отбасы бар әйел) деп айтылмайды, өйткені, әйел, ана, жар болу әйелдің жаратылсына тән құбылыс ретінде танылады. Патриархалдық мәдениетте отбасы табиғи саланың әлеуметтік дамуын білдіреді. Сондықтан аталған категория өзінен-өзі анық болғандықтан вербалды түсінік берілмейді, тұжырымдалмайды. Ерек үшін қамкор әке болу – ізгі іс, бұл түсінік тілдік санада жағымды мәнде тұжырымдалады. Осылан ұқсас жұмыс істейтін әйел/ана, іскер әйел тіркестерінің анықтауши компоненттері әйел жынысына тән емес әлеуметтік дамуды аңғартады [Гриценко 2005, 133-134 бб.].

Әйел адамды сипаттайтын ағылшын фразеологиялық бірліктерінің ерекшелігін талдай отырып, біз олардың құрамында антропонимдер болуы мүмкін екенін анықтадық. Мысалы: to laugh like little Audrey «бар жан-тәнімен күлу», Big Bertha «толық айел». Гендерлік фразеологизмдердің басыс қөпшілігі әйел бейнесін сұлулық ұғымымен байланыстыра отырып сипаттап дараландырган. Мысалы: as red as a cherry «қызыл шырайлы», fresh as a daisy «маргаритка гүліндегі балғын», as fair as a lily «лилия гүліндегі сұлу». Әйелдерді сипаттайтын фразеологиялық бірліктердің құрамында леди компоненті жиі қолданылады. Мысалы: one's good lady «әйелі, жұбайы», the first lady «ханым», perfect lady «кемелдік ханымы».

Қорытындылай келе, гендерлік компонеттен тұратын ағылшын тілінде фразеологиялық бірліктеріне жүргізілген талдау сол ұлт тілінде даму ерекшеліктерін және ұлт мәдениетіндең танымдылық қасиетін, халықтың өмірден алған білімі, тәжірибесі, дүниетанымы, ой тұжырымдары жинакталғанын көрсетеді. Сондықтан әйел мен ер жынысына тән гендерлік сипаттағы фразеологиялық бірліктердің түзіп, зерттеп-зerdeлеудің маңызы зор.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Ағабекова Б.Н. Ағылшын және қазақ тілдеріндегі фразеологиялық тенеулердің ұлттық мәдени сипаты. 1476.
2. Гүлжан Шоқым. Гендерлік лингвистика негіздері. 2012ж. 9-10б.
3. Гриценко Е.С . Язык как средство конструирования гендера. 2005ж.
4. Кирилина А.В. Особенности и тенденции развития гендерных исследований в российской лингвистике // Гендер: язык, культура, коммуникация. - М.: МГЛУ, 2001. С. 32-47.
5. Телия В.Н. Русская фразеология. Семантический, pragmatischer и лингвокультурологический аспекты. М., 1996. 288с.

# TECHNICAL SCIENCES

УДК. 656.025

## TO THE QUESTION THE STUDY OF THE MAIN PROBLEMS IN THE FIELD OF CAR MAINTENANCE

Balgabekov T.,

*c.t.s., professor(S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Nur-Sultan)*

Yessentayev S.

*undergraduate gr.20-713-18-14(S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Nur-Sultan)*

### **Abstract**

*The main task of the draft laws is to create a system of incentives for the modernization of production, reduce the impact on natural complexes, reduce the energy intensity of products and services. In such a situation, the advantage is given to those enterprises automotive maintenance, which are not only able to provide high quality services for maintenance and repair of motor vehicles, but also able to ensure compliance with environmental and industrial safety requirements that meet international standards, to be able to confirm this compliance with regulatory authorities. One of the directions of solving these problems is currently the creation of integrated control systems.*

**Keywords:** car, motor company, automotive vehicle, motor transport, and structural elements of the vehicle, the technical condition of the car, bounce in the vehicle.

**Introduction.** The market for automotive maintenance services (ATS) reflects the economic situation, which is currently characterized by the following features: the blurring of differences between national markets, the widespread penetration of investment, technology and goods to foreign markets. Kazakhstan's accession to the world trade organization (WTO), the transition of the economy to new conditions, the competitive environment in the market obliges the heads of ATS enterprises to pay more attention to the problems of quality, environmental protection, occupational safety and health. At the same time, the requirements of not only customers, but also employees of ATS enterprises are changing, the requirements in the field of environmental legislation and labor protection are increasing.

### **Changing the technical condition of the car.**

The modern car of the middle class consists of 15-25 Table 1-Structural elements and their parameters

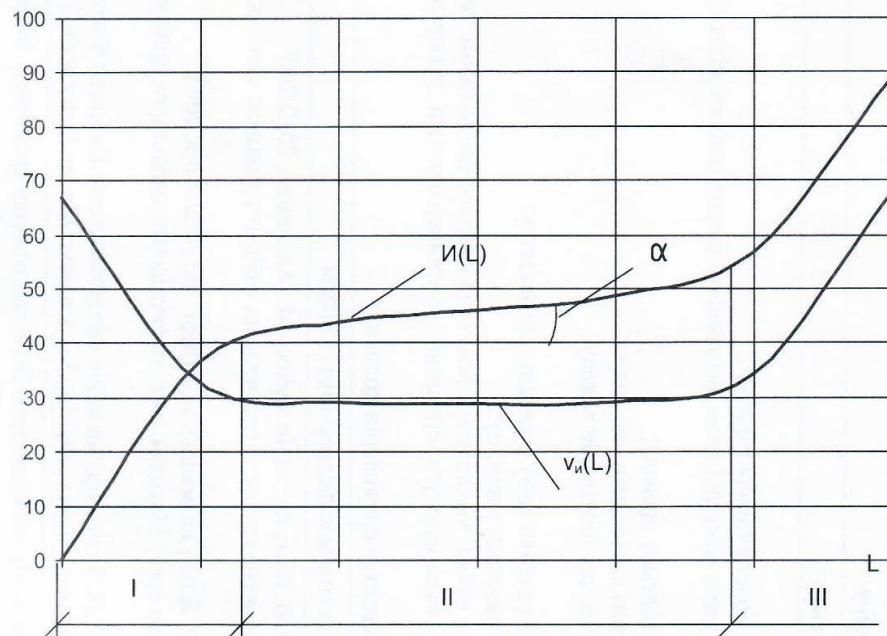
Structural element of the car	Quantity	Construction parameter
Assembly, system	from 15 to 20	Kinematic scheme; degree of mobility; structural formula; type of connection, gears, supports and seals, etc.
Knot, mechanism	from 70 to 90	Mutual arrangement of parts and assemblies; connecting dimensions, gaps, backlashes, moves, etc.
Detail	from 15 000 to 25 000	Size and configuration; type of material, strength; quality and accuracy of surface treatment; nature of interaction and mutual movement; electrical, hydraulic resistance, etc.

The change in the technical condition of units and components is influenced by constantly acting causes caused by the operation of mechanisms, random causes, as well as external conditions under which the car operates or is stored. Accidental causes are caused by violation of rules and norms of normative and technical documentation (hidden defects and design overload, exceeding the permissible limits, etc.).

Depending on the regularity of the wear process, there are gradual and sudden failures [1]. Phase-out – a

thousand details from which from 7 to 9 thousand lose the initial properties at work, and about 3,5 thousand details have service life less, than the car, and are object of special attention at operation. From them from 200 to 400 details "critical" on reliability which more often than others demand replacement, cause the greatest idle time of cars, labor and material expenses in operation. In modern cars, approximately 3% of the range of spare parts accounts for 40 to 50% of the total cost of spare parts consumed; 9% - from 80 to 90% and 25-from 95 to 98%. This fact confirms the need to develop organizational and technical measures at the ATP, aimed at obtaining objective information about the technical condition of cars and their components. Table 1 below shows the name of the structural elements of the car, their number in the car and design parameters characterizing their technical condition.

slow gradual change in the state parameter from the nominal value to the limit value. Sudden failure-abrupt change of the status parameter to the limit value. Distinguish failures I, II, III gr. complexities. The higher the group the more time, material resources and labor costs are required to eliminate it. The wear value of the part increases during the entire run (L, ths. km) of the car to the limit condition of the part, but the intensity of wear (II, mm / 1000 km) is different at different stages of operation (figure 1).



$v_{II}$  - wear intensity, mm / 1000 km;  $II$  - wear, mm;  $v_{II}(L)$  - dependence of the wear intensity of the part on the operating time;  $I(L)$  - dependence of part wear on operating time;  $II_p$  - wear limit value of the part;  $\alpha$  - corner, characterizes the change in the value of the intensity of wear parts; - the period of decreasing wear parts (burn-in period); - the period of steady wear parts (warranty period); - the period of increasing (emergency) wear parts (post warranty period)

Figure 1-Dependence of wear and intensity of wear of a detail on run of the car

After Assembly, the parts are mated along the projections of the micro-irregularities formed during manufacture. The dimensions of the parts within the tolerances have deviations, which leads to macro-irregularities of the parts-ovality, taper, non-planarity, etc. the Actual contact area of the rubbing parts in the initial period is small, so they are running in (figure 1, 2). Burn – in is the process of changing the geometry of the friction surfaces and the physical and mechanical properties of the surface layers of the material in the initial period of friction. Usually, the burn-in is manifested under constant external conditions as a decrease in friction, temperature and wear intensity. Reduction of working wear is achieved by work of details in the facilitated loading and high-speed modes, with application of special operational materials (oils, additives) and the strengthened cleaning of them from products of wear. On period prirabotki details (in for from 1 until 5 thousand kilometers) appoint regime obkatki car. The period of steady-state wear (figure 1, I) is characterized by a constant intensity of  $v_{II}(L) = \text{const}$ . This period is characterized by the stability of working processes, in which there is a gradual accumulation of stresses and changes in the size and shape of the part. The duration of the period is for various parts from 60 to 500 thousand km of mileage of the car.

During operation, the wear of working surfaces increases the gaps in the interfaces of parts, which leads to deterioration of lubrication conditions, increased dynamic, shock loads; destruction of specially treated wear-resistant surface layers. As a result, the intensity of wear increases, which leads to a period of emergency

wear (figure 1, III). In order to exclude the complete destruction of the part and the entire interface (especially for parts that ensure the safety of vehicles), the value of the marginal wear of the IPR is set, corresponding to the marginal state of the part at the beginning of this period. Knowledge of the main causes of changes in performance and technical condition is important both for improving the design of cars, and for choosing the most effective measures to prevent failures and malfunctions in operation.

**Implementation of integrated management system (IMS) at ATS enterprises.** The introduction of ICS in enterprises WILL allow to qualitatively improve the process of management, planning and control over the activities of the enterprise, will provide a proper representation of the results of the enterprise to Western partners and potential investors. This is especially true in the light of Kazakhstan's accession to the WTO. Small and medium-sized enterprises cannot develop ISMS in such a time-consuming way. However, it remains obvious that the work on the creation of ICS can provide economic benefits to the enterprises of the ENTERPRISE.

Currently, the issue of improving management systems at domestic enterprises in order to improve the efficiency of the entire enterprise has acquired special relevance. The enterprise management system is not a fixed structure, it is constantly changing. Today, there are two directions in solving the problems of improving management systems at domestic enterprises. The first direction is to improve the quality management systems (QMS) implemented at the enterprises, the second is connected with the creation of integrated management

systems (IMS) that unite various spheres of enterprise management (quality management, environmental and industrial safety management, etc.) [2].

The feasibility of creating the most integrated management systems in the enterprise is due to the fact that [3]:

- \* An integrated system provides greater coherence within the organization, thereby enhancing the synergistic effect that the overall result of concerted action is higher than the simple sum of individual results;

- \* The integrated system minimizes functional disunity in the organization that occurs when developing Autonomous management systems;

- \* Creating an integrated system is generally significantly less time consuming than multiple parallel systems;

- The number of internal and external links in the integrated system is less than the total number of these links in several systems; the volume of documents in the integrated system is significantly less than the total volume of documents in several parallel systems;

- \* The integrated system achieves a higher degree of staff involvement in the improvement of the organization;

- \* The ability of an integrated system to balance the interests of the external parties of the organization is higher than in the presence of parallel systems.

Integrated control systems can be divided into three types [4,5]:

1. Isus operating on the basis of international standards for quality, environmental safety and ensuring conditions for effective and safe work of personnel. The advantage of such ISMS is a significant accumulated experience of domestic enterprises in the use of basic standards and their coverage of the problems of ensuring the effective operation of the entire enterprise. Currently, a domestic certification system is being created for these systems. However, in such systems there

is a problem of ensuring the necessary balance of requirements for safety and competitiveness.

2. Isus, the integration of which is provided by the "end-to-end" use of relevant information technologies, for example, CALS-Tqxnojorns. information support of the product life cycle.

3. ISMS such as risk management, knowledge management, etc. in such systems, the basis of integration is the representation of life cycle processes in the form of information about the risks of non-compliance or about the economy of knowledge about the processes.

In [6] it is indicated that the basis for the integration of management systems can be any system that meets the principles of ICS and meets the requirements of the enterprise:

- In case of construction of quality management SYSTEM (quality management system-QMS, table 2), the aim is to meet the quality requirements of products and services, first of all, the requirements of the consumer.

In the process of operation on the technical condition of vehicles is influenced by both internal and external factors. Internal factors include the processes occurring during the operation of the car, its units, systems, components, mechanisms and parts; qualification of drivers; maintenance and repair personnel; technological processes used for maintenance AND Repair, etc., and external-climatic; road conditions, etc. If internal factors by any influences (technical, technological, organizational, etc.) it is possible to manage, to external factors it is possible to adapt only, by the reasonable approach to this or that situation.

The main permanent causes of changes in the technical condition of the car, its units and mechanisms are: wear, plastic deformation and fatigue failure, corrosion, physico-chemical and temperature changes in materials and parts.

Table 2-Conceptual model of management systems integration

№ п/п	Элементы системы	Этапы интеграции
1	Policy and planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identifying priorities and their relationships;</li> <li>* Derivation of existing links between system elements;</li> <li>* Establishment of the requirements and expectations of stakeholders;</li> <li>* Policy development and goal setting;</li> <li>* Development of a management program (including a system of performance indicators);</li> <li>* Resource allocation.</li> </ul>
2	Information support	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identification of information needs;</li> <li>* Definition of performance monitoring;</li> <li>* Establishing requirements for is documentation;</li> <li>* Define requirements for internal and external communications.</li> </ul>
3	Perfection	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identify areas and opportunities to improve the effectiveness of the ICS</li> </ul>
4	Assessment and adjustment	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Determining how to evaluate the system and analyze its effectiveness and efficiency</li> </ul>
5	Staff participation	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Development of personnel motivation and incentive system;</li> <li>* Ensuring that the area of competence corresponds to the level of training (competence);</li> <li>* Statement of the problem assignment of responsibility;</li> <li>* Ensure that the necessary resources (including staff time) are allocated and acted upon in a timely manner.</li> </ul>

\* In the case of building an environmental management system (EPMs), the goal is to meet the requirements of society to environmental safety.

\* In the case of building a occupational health and safety management system, the goal is to meet the requirements of several stakeholders-society and personnel to occupational safety.

The developed concept of building ICS (table 2), focused on the integration process of creation on the basis of information technology development includes:

- \* description of the main system requirements from the functional divisions of the enterprise;

- \* description of existing solutions, including promising options, as well as General principles of interaction of related systems;

- \* description of existing systems related to the operation of existing Autonomous systems.

Expediency of construction of ICS on MTE is explained by features of service and technological processes at the enterprise (see table 3). ICS MTE is part of the General management system of the enterprise, because it does not affect financial management, risk management, etc. ICS MTE includes [7,8]:

- \* Quality management system;

- \* The control system in the field of environmental protection;

- \* Occupational health and safety management system.

Table 3 - features of service and technological processes of MTE influencing construction of ISU

№	MTE features	Conditions for building ICS
1	Multidisciplinary services	A diversified range of services the MTE and a wide range of applications of ISC
2	Small branching of the enterprise structure	Integration of enterprise functions in a few divisions
3	The complex structure of the technological process	Branching links of technological operations with control and support processes
4	Number of staff 60 people	Limited number of management personnel, combining several functions
5	Presence of hazardous and harmful production factors	Areas containing hazardous and harmful production factors, increased risk to personnel
6	The presence of man-made and natural impact on the environment as a result of activities	Environmental impact: emissions of harmful substances into the atmosphere, petroleum products, suspended solids into industrial storm water, the presence of solid waste exported to the city landfill

Important principles of creation of ISC of MTE are system and process approaches to integrate all the activities of the enterprise in a system of interrelated processes aimed at improving service quality, customer satisfaction, safety and environmentally friendly processes of maintenance and repair of cars "KAMAZ". The implementation of the project is formed in the long term in the form of direct benefits by increasing revenues from the provision of services, improving productivity and quality of services, cost savings in maintenance.

### Conclusion

1. The study of interrelation of identified processes of ICS ATS to ensure MAINTENANCE and repair of ATS using a graph representation of the system model. The method allows to detect "breaks" and "hanging" processes in the system, to identify loops with feedbacks in the control circuit, to determine the "key" processes of the system. On the basis of these researches the process model of ICS of anti-terrorist operation satisfying requirements of functional completeness is developed.

2. It is established that the developed method provides an economic effect by reducing the complexity of development, reducing the cost of certification, reducing the cost of inspection control ICS MTE compared with the total cost of development,

certification and inspection control of quality management system.

3. In the analysis of problems of computerization ICS MTE identifies ways of solving the problem of a systematic information processing process ICS MTE ("the concept of information security ICS MTE"). The functions and integrated data on the processes that should perform and contain the information support of the MTE ICS processes are defined. Computer generation and maintenance of data on processes, documentation, records and internal audits in accordance with the requirements of ISO 9001, ISO 14001, GOST 12.0.230 is a new task for ATS enterprises and requires the use of appropriate software. It is established that the solution of this problem can be carried out by combining specialized software tools that implement the computerization of individual functions of information support of the MT ICS.

### REFERENCES:

1. Y. A. Polyakov Prospects of development of service of motor transport in the capital and Moscow region / Motor transport enterprise. - 2007. - No. 11.Pp. 34-41.
2. Kuznetsov E. S. Technical operation of cars / Under the editorship of E. S. Kuznetsova. - 3rd ed., Rev. and extra - M.: Transport, 2009. - 413 PP.

3. Pankina G. V. Classification and scope of integrated management systems / G. V. Pankina / Competence.-2010.- No. 4. - Pp. 75-76.
4. Volgin V. V. auto Repair: Creation and certification: a Practical guide. 3rd ed. / V. V. Volgin-M.: Publishing and trading Corporation "Dashkov and K0", 2006. - 620 PP.
5. Gribat I. E. Service: service Station: the Textbook / under the editorship of V. S. Shupliakov, J. P. Sviridenko. - M.: alpha-M: INFRA-M, 2008. -480 PP.
6. Arefyev E. V., Blinkov G. V., Orlov D. Yu., Orlov Yu. a. Automated information system of labor protection management / computer Program No. 2011616550.publ. 22.08.2011 g.
7. Arefyev E. V., Blinkov G. V., Orlov D. Yu., Orlov Yu. a. Automated labor protection management system / computer Program No. 2011614182. publ. 27.05.2011
8. Sergeev A. G. Software package for quality management systems of automotive service enterprises. A. G. Sergeev, A. A. Sushchev. Motor transport enterprise. - 2008. - No. 7. - Pp. 29-31.

## RESEARCH OF CORROSION-MECHANICAL RESISTANCE OF OIL EQUIPMENT

**Muravyov K.,**

*Surgut Institute of Oil and Gas  
branch of the Tyumen industrial university*

**Evpak T.**

*Surgut Petroleum College  
Branch of SUSU  
Russia*

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННО-МЕХАНИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Муравьев К.А.,**

*Сургутский институт нефти и газа  
филиал Тюменского индустриального университета*

**Евпак Т.Ф.**

*Сургутский нефтяной техникум  
Филиал ЮрГУ  
Россия*

### **Abstract**

*The paper presents the results of corrosion-mechanical and metallographic studies of oil well equipment with a long service life.*

### **Аннотация**

*В работе приведены результаты коррозионно-механических и металлографических исследований нефтяного скважинного оборудования с длительным сроком эксплуатации.*

**Keywords:** corrosion-mechanical resistance, oil equipment, tubing, casing, sulfide corrosion cracking, hydrogen induced cracking, sucker rods.

**Ключевые слова:** коррозионно-механическая стойкость, нефтяное оборудование, насосно-компрессорные трубы, обсадные трубы, сульфидно-коррозионное растрескивание, водородом индуцированное растрескивание, насосные штанги.

**Актуальность темы.** Обсадные (ОТ) и насосно-компрессорные трубы (НКТ) являются наиболее ответственным и дорогостоящим элементом скважинного оборудования, используемым при добыче нефти и закачке воды. Подъем газожидкостной смеси из продуктивного пласта на поверхность осуществляется по НКТ независимо от способа добычи (фонтанный, газлифтный или механизированный). В зависимости от динамического уровня кольцевое пространство, образуемое внутренней стороной обсадной и внешней стороной насосно-компрессорной колонны, заполняется добываемой продукцией, поэтому коррозионное воздействие этой среды на НКТ и обсадную колонну практически одинаково. Кроме того, в нефтепромысловой практике нередко встречаются случаи

нарушения целостности обсадных эксплуатационных колонн в зоне фильтра в процессе освоения и эксплуатации скважины. В первом случае нарушения являются следствием действия перфорации, а во втором – разрушения пород призабойной зоны и образования выработки вокруг нижней части колонны. Поэтому невозможно предохранить обсадные колонны от внутренней коррозии без комплексного решения проблемы защиты НКТ от коррозии и герметизации резьбовых соединений.

Анализ промысловых данных показывает, что аварии с колоннами НКТ происходят из-за наличия в трубах дефектов заводского происхождения и появившихся в них в процессе эксплуатации повреждений, а также нарушений технологии спуско-подъемных операций. В практике эксплуатации

НКТ встречаются разные виды аварий. Но наиболее часто обрыв труб и их негерметичность вызывается точечной (питтинговой) коррозией внутренней и наружной поверхностей, коррозионно-водородным и сульфидным растрескиванием под напряжением.

Таблица 1. Коррозионные повреждения НКТ и насосных штанг в ОАО «Тюменская нефтяная компания – ВР» в 2011г

Тип оборудования	Показатель аварийности, аварии/км в год		Всего аварий
	СНГДП - 1	СНГДП - 2	
НКТ	0,34	0,27	192
Насосные штанги	0,052	0,039	64

Почти все виды повреждений могут привести к авариям с тяжелым исходом – падению колонны в скважину, если своевременно их не выявлять и не предупреждать. Как установлено практикой, в последние годы на нефтяных месторождениях Западной Сибири заметно возросла аварийность скважинного оборудования, в основном из-за его коррозионного повреждения. Особенна проблема коррозии скважинного оборудования приобрела значительность с вступлением отдельных нефтяных месторождений на позднюю стадию разработки. Как показывает многолетний опыт эксплуатации нефтедобывающих скважин, рост числа их аварий (рис. 1) характерен, главным образом, для скважин, обводненность которых превышает 80-

90%. С другой стороны, при этой обводненности наибольшее число отказов скважинного оборудования происходит в скважинах, продукция которых содержит повышенное количество сероводорода. Однако среди таких скважин имеются особо аварийные, где в год происходит от 2 до 4 аварийных отказов. Анализ условий эксплуатации этих скважин показывает, что пластовые жидкости указанных участков обводнены более, чем на 90%, содержат значительное количество сероводорода (от 50 до 100 г/л) и клеток сульфатвос-становливающих бактерий (СВБ) (от  $10^2$  до  $10^5$  кл./мл), которые активизируют коррозионно-водородное и водородно-механическое разрушения металла труб.

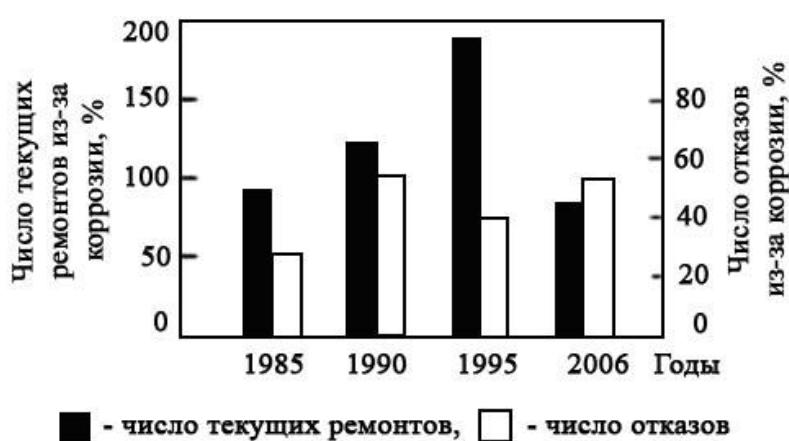


Рис. 1 Диаграмма аварийности скважинного оборудования в ОАО “THK-BP”

**Материалы, оборудование, методики и критерии исследований.** Для исследования коррозионной стойкости, поверхностного вздутия, водородом индуцированного растрескивания (ВИР) и со-противляемости сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН) использовали отечественные обсадные (ОТ) и насосно-компрессорные (НКТ) трубы и насосные штанги (НШ). В качестве ОТ применяли трубы с условным обозначением ОТМ 219x10.2-Д ГОСТ 632-80, изготовленные по ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные», с толщиной стенки 10,2 мм и группой прочности Д и Е; НКТ — применяли трубы типоразмера 73x7,0 мм по ГОСТ 633-80 «Трубы насосно-компрессорные и муфты к

ним»; насосные штанги Ø19,2 мм, изготовленные серийными партиями на трубных заводах России. Аналогами зарубежных труб служили ОТ и НКТ в соответствии с международным стандартом 5АХАНИ высокопрочные трубы Р-110 (ОТ) и Р-105 (НКТ). В качестве экспериментальных использовали трубы и штанги, изготовленные на Таганрогском металлургическом комбинате из сталей, модифицированных микродобавками редкоземельных элементов (церий).

Исследования образцов труб (ОТ и НКТ) и штанг (НШ) проводили в стандартной сероводородной среде NACE (5%-й NaCl + 0,5% CH<sub>3</sub>COOH + насыщение H<sub>2</sub>S;  $t=20\pm2^\circ\text{C}$ ;  $pH\sim 3$ ) и пластовой

воде Самотлорского месторождения (общая минерализация 30–35 мг/л; тип хлоридно-кальциевый;  $pH$  6,8–7,8;  $H_2S \sim 2,5$  мг/л; содержание бактерий в перекачиваемом продукте  $6,0 \times 10^2$ – $2,5 \times 10^4$  кл./ $cm^3$ ). Скорость коррозии  $v_k$  определяли гравиметрическим методом, время испытаний 480 ч. Значения

скорости коррозии  $v_k$  (г/м<sup>2</sup>·ч) сталей ОТ, НКТ и НШ, определенной в растворе NACE и пластовой воде, графически представлены на рис.2.

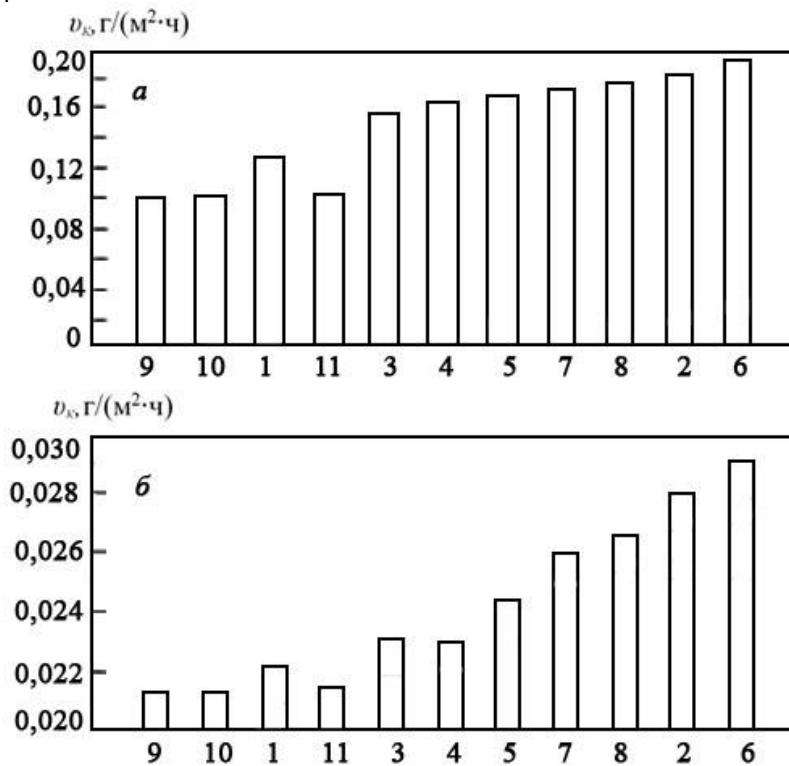


Рис. 2 Скорость коррозии образцов труб (ОТ и НКТ) и штанг (НШ):  
а – среда NACE, б – пластовая вода, нумерация образцов согласно табл. 2.

Образцы труб и штанг испытывали также на склонность к ВИР согласно стандарту NACE TM-02-84, поскольку такой тест обязателен при выборе материала трубного нефтяного сортамента, транспортирующего продукты с примесью сероводорода.

Исследовали ВИР прямоугольных образцов длиной 100 мм (вдоль прокатки), шириной  $W = 20$  мм (поперек прокатки) и толщиной  $T$  (толщина стенки трубы с расчетом припуска на механическую обработку до металлического блеска), которые вырезали через 120°С по контуру трубы. Тест предусматривает 96-часовую выдержку напряженных образцов в синтетической морской воде комнатной температуры, насыщенной сероводородом при атмосферном давлении, а также в растворе NACE (5%-й NaCl + 0,5% CH<sub>3</sub>OOH, непрерывное насыщение H<sub>2</sub>S со скоростью барботирования 10 мл/мин;  $pH = 3$ ), причем минимальный объем раствора составлял 4,0 мл/см<sup>2</sup> поверхности образца. В дальнейшем образцы разрезали, а поверхность среза полировали и протравливали в среде химических реагентов. Все обнаруженные при увеличении  $\times 100$  трещины измеряли кроме тех, которые находились на расстоянии до 1 мм от внутренней и внешней поверхности образца. На основании результатов измерений рассчитывали коэффициенты чувствительности стали к индуцированному водородом разрушению по следующим формулам:

коэффициент длины трещинообразования

$$CLR = (\Sigma a/W) \cdot 100\%,$$

коэффициент ширины трещинообразования

$$CTR = (\Sigma b/T) \cdot 100\%,$$

где  $\Sigma a$  и  $\Sigma b$  — сумма соответственно продольных и поперечных размеров участков трещинообразования, мм.

В соответствии с международной спецификацией установлены следующие требования к водородной стойкости трубных сталей: для ВИР – коэффициенты длины трещины  $CLR \leq 6\%$  и толщины трещины  $CTR \leq 3\%$ .

Склонность сталей к СКРН определяли согласно стандарту NACE TM 01-77 (90), метод А, на цилиндрических образцах диаметром 6,4 мм, что позволяла толщина стенки труб. Испытывали образцы на установках гиревого типа УСМР-6 под нагрузкой  $0,8 \sigma_{0,2}^{min}$  (в каждом эксперименте использовали по 5 образцов). При этом определяли пороговые напряжения  $\sigma_{ssc}$  для того, чтобы сравнить качество сталей разных марок, выпускаемых различными заводами-изготовителями труб. Условия испытаний по этому стандарту следующие: продолжительность – 720 ч в 5%-ном растворе NaCl, содержащем 0,5% CH<sub>3</sub>OOH и насыщенном H<sub>2</sub>S;  $pH = 3$ ;  $t=20 \pm 2^\circ C$ .

Параметр  $\sigma_{ssc}$  определяли из зависимостей  $\sigma_i - \lg \tau$  ( $\sigma_i$  – начальное нагружение;  $\tau$  — время до разрушения, ч), при которых образцы не разрушаются на принятой временной базе испытаний. Следует отметить, что нестандартизированным, но в то же время общепринятым критерием пригодности стали к эксплуатации в среде, содержащей сероводород, является соотношение  $\sigma_{tssc} / \sigma_{0,2}^{\min}$ . Если оно превышает значение 0,8, то материал считается пригодным к использованию. Зависимости  $\sigma_{ssc} - \tau$  строили по минимальным значениям времени до разрушения под каждой нагрузкой, поскольку использование средних значений  $\tau$  недопустимо ввиду необходимости гарантированной работоспособности нефтегазового оборудования в технологических средах с сероводородом.

Подготовку образцов и их испытание на СКРН и ВИР производили согласно международным стандартам [1, 3, 4, 6, 7].

Металлографические исследования проводили с применением растрового электронного микроскопа *GSM-35CF* (фирма «Джеол», Япония). Состав неметаллических включений изучали на энергодисперсионном спектрометре «Линк-860» (фирма «Линк», Великобритания). Определение объемной доли и размеров неметаллических включений проводилось на количественном телевизионном микроскопе «Квантимет-720» (фирма «Металс Ри-серч», Великобритания).

Характеристика, химический состав и механические свойства исследуемых труб и штанг приведены в табл. 2.

**Исследования СКРН.** Склонность труб (ОТ и НКТ) и насосных штанг к СКРН графически изображена на рис. 3. Видно, что наибольшим сопротивлением характеризуются обсадные трубы из сталей условного обозначения ЭС-ОТ, марки С-75 (производство Германии) и группы Д; НКТ из сталей ЭС-НКТ, группы Е. Низкую сопротивляемость СКРН проявили все остальные обсадные и насосно-компрессорные трубы и насосные штанги.

Таблица 2. Характеристика, химический состав и механические свойства труб и штанг

№ п/п	Группа(марка) стали, странаизготовитель	Назна- чение	Легирующие элементы, %						$\sigma_b$ , МПа	$\sigma_{0,2}$ , МПа	[H], %	
			C	Si	Mn	S	P	Другие				
1	C-75 (Германия)	ОТ	0,28-0,35 + отпуск при $t \geq 621^{\circ}\text{C}$	0,24-0,27	0,9-1,05	0,016-0,022	0,016- 0,030- 0,045Al	0,030- 0,045Al	668	524-630	0,0020	
2	P-110 (Германия)	То же	Закалка + высокий отпуск	0,37	0,26	1,25	0,028	0,038	0,04Al	862	≥760	0,0072
3	Д (Россия)	То же	Закалка + отпуск	0,44	0,27	0,28	0,038	0,040	-	≥650	≥380	0,037
4	Е (Россия)	То же	То же	0,39	0,26	1,01	0,022	0,024	-	≥699	≥562	0,0039
5	K (Россия)	НКТ	То же	0,45	0,21	0,95	0,020	-	-	≥687	≥491	0,0030
6	P-105 (Германия)	То же	То же	0,32	0,24	0,72	0,035	0,039	0,25Cr 0,20Ni	≥827	720-920	0,0068
7	Л (Россия)	То же	То же	0,42	0,24	1,2	0,020	0,021	-	≥800	≥650	0,0046
8	40 (Россия)	НШ	Нормализация + отпуск	0,38	0,22	0,85	0,022	0,024	-	520	410	0,0042
9	ЭС-ОТ	ОТ	Закалка + высокий отпуск	0,30	0,25	1,25	0,008	0,011	0,030% P3M	≥620	≥420	0,0007
10	ЭС-НКТ	НКТ	То же	0,32	0,23	1,21	0,006	0,010	0,032% P3M	≥630	≥415	0,0009
11	ЭС-НШ	НШ		0,30	0,20	1,00	0,009	0,012	0,025% P3M	≥550	≥450	0,0012

Примечание: ОТ – обсадные трубы, НКТ – насосно-компрессорные трубы, НШ – насосные штанги.

Однако следует отметить, что абсолютные значения  $\sigma_{tssc}$  еще не следует использовать при проектировании нефтегазодобывающего оборудования по причине отсутствия надежных методов прогнозирования их усталости в процессе продолжительной эксплуатации, поскольку они могут изменяться под действием многих факторов (концентрации сероводорода и его парциального давления,  $pH$ , температуры перекачиваемого продукта и окружающей атмосферы, технологических остановок, оборудования и др.). Поэтому в расчетах на прочность колонн ОТ и НКТ скважин, определении их толщины стенок основным исходным параметром является минимально допустимое значение условной границы текучести  $\sigma_{0,2}^{\min}$  стали, а пригодность

конструкционных материалов оценивают с помощью пороговых напряжений, которые выражает коэффициент влияния среды –  $k_{ssc} = \sigma_{tssc} / \sigma_{0,2}^{\min}$ . Сталь считается пригодной для эксплуатации в технологических средах, с высокими концентрациями сероводорода (~ до 20 мол. %), если  $k_{ssc} \geq 0,8$ .

Наиболее высокую работоспособность имеют стали ЭС-ОТ, ЭС-НКТ, ЭС-НШ и С-75, для которых  $k_{ssc} \geq 0,8$ . Сталь группы прочности Д имеет  $k_{ssc} = 0,72$ . Остальные стали характеризуются низкими значениями  $k_{ssc} = 0,4...0,6$ . Таким образом, работоспособность сталей для труб нефтегазового сортамента, оцениваемая параметром  $k_{ssc}$  и  $\sigma_{tssc}$  отличается.

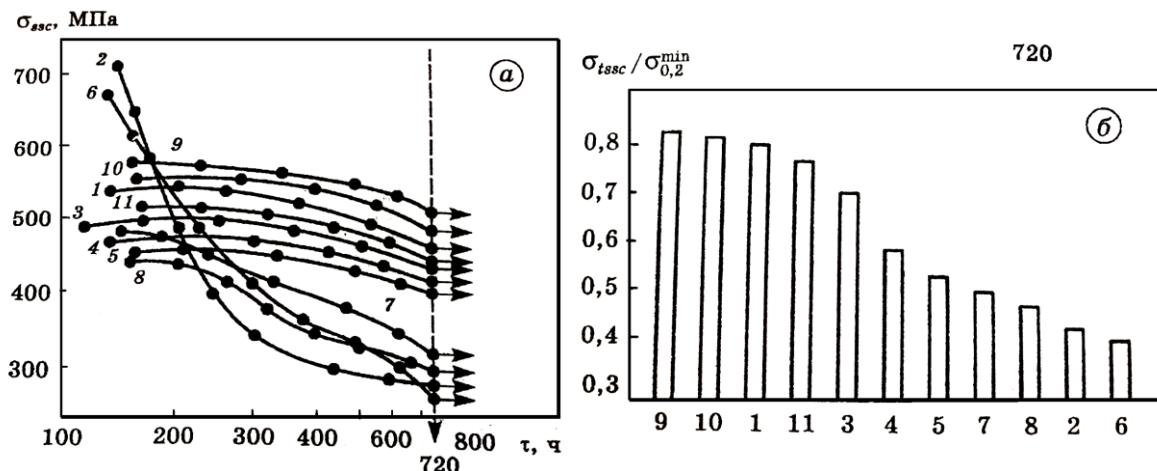


Рис. 3. Склонность к сульфидному коррозионному разрушению под напряжением (а) и пороговые значения сопротивления ему (б) сталей: обозначения соответствуют нумерации табл.2; разброс значений  $\sigma_{tssc}$  не превышает  $\pm 10\text{--}15\%$

Результаты исследования сопротивляемости сталей СКРН хорошо коррелируют с результатами определения гравиметрическим методом скорости общей коррозии как в растворе NACE, так и в пластовой воде. Из данных диаграммы (см. рис 2) видно, что в среде NACE скорость коррозии сталей примерно в 6–9 раз выше, чем в пластовой воде и отвечает четвертому ( $K_H = 20\text{--}40$  мкм/год), а в среде NACE – шестому ( $K_H = 110\text{--}190$  мкм/год) баллам коррозионной стойкости по 10-балльной шкале (ГОСТ 13819-68). Следовательно, по коррозионной стойкости отечественные трубные стали нефтяного сортамента не уступают зарубежным,

поскольку разница  $K_{ssc}$  ( $K_H$ ) между трубными сталью небольшая и оценивается одинаковыми баллами.

**Исследования ВИР.** Результаты исследования ВИР трубных сталей (без приложения нагрузок) показали, что в растворе NACE происходит водородное растрескивание и поверхностное вздутие сталей Р-105, Р-110, Л и 40 (рис.4), тогда как в пластовой воде повреждаемости сталей не наблюдали. Расчетные значения показателей водородного растрескивания ВИР для этих сталей составляют: CLR = 3,2...4,8%, CTR = 6,9...12,4%, что не отвечает техническим условиям.



Рис. 4. Трещина ВИР (а,  $\times 25$ ), СКРН(б,  $\times 175$ ) и поверхностное вздутие (в,  $\times 125$ ) металла при испытании обсадных труб из сталей Р-100

**Металлографические исследования.** Металлографическим анализом установлено, что на поверхности образцов труб нефтяного сортамента при одновременном влиянии сероводородсодержащей среды и напряжений зарождаются питтнги, которые впоследствии перерастают в трещины. Трещины при СКРН развиваются перпендикулярно направлению текстурирования металла и нагрузки. Наряду с этим в отдельных местах наблюдаются продольные расслоения – трещины, перпендикулярно которым распространяется трещина, характерная для СКРН, а на поверхности – вздутие. Общепринято, что ВИР и вздутие сталей развиваются только при отсутствии внешних напряжений, а под нагрузкой – СКРН. Поскольку исследуемые стали не склонны к ВИР и вздутию в отсутствие нагрузок, то полученные результаты свидетельствуют, что внешние нагрузки стимулируют эти виды разрушений трубопроводных сталей. Многие исследователи считают, что основной причиной СКРН трубных сталей исследуемых типов, которые характеризуются высокими вязкопластическими свойствами и низкой твердостью ( $HRC \leq 22$ ), может быть повышенное содержание серы и фосфора и (или) локальное образование игольчатых структур мартенситно-бейнитного вида.

Наши исследования не выявили образования игольчатых структур в подвергнутых испытаниям образцах. Анализ химического состава и механических свойств (см. табл. 2) исследованных сталей показали, что только экспериментальные стали (условное обозначение ЭС) находятся в пределах технических требований международного стандарта (Спецификация SPC-62900-XP-0072), которые допускают небольшое количество вредных примесей, в частности, серы ( $\leq 0,012\%$ ) и фосфора

( $\leq 0,012\%$ ). Приближается к таким требованиям зарубежная сталь С-75, которая показала высокие коррозионные свойства в среде NACE. Все остальные стали содержат довольно большое количество серы (0,020-0,039%) и фосфора (0,021-0,040%), что может вызвать образование сульфидных и неметаллических включений, являющихся, как правило, очагом зарождения коррозионных трещин. Следует обратить внимание на то, что эти стали характеризуются высокой концентрацией растворенного водорода (0,0030-0,0072%). Если принять во внимание адсорбционную теорию охрупчивания металла, то под действием приложенных напряжений в стальях, контактирующих с агрессивной коррозионной средой, водород диффундирует, как правило, к дефектам кристаллической структуры или к неметаллическим включениям (НВ). Адсорбируясь на поверхности границы «основной металл – НВ», водород способствует разрыву межкристаллических связей, что приводит к зарождению микротрещины, которая под действием напряжений подрастает до размеров макротрещины.

Экспериментальные стали ЭС-ОТ, ЭС-НКТ и ЭС-НШ, выплавленные в индукционных печах с продувкой аргоном, микролегированы модификатором, в качестве которого использовали РЗМ (церий) — см. табл.2. Добавление РЗМ, с одной стороны, приводит к образованию мелкодисперсной структуры и сфероидизации неметаллических включений, а, с другой стороны, способствует пассивации металла при контакте его с агрессивной средой. Кроме того, микролегирование церием, являющимся ядом для сульфатвосстановливающих бактерий (СВБ), позволяет предотвратить бактериальное поражение металла трубы.

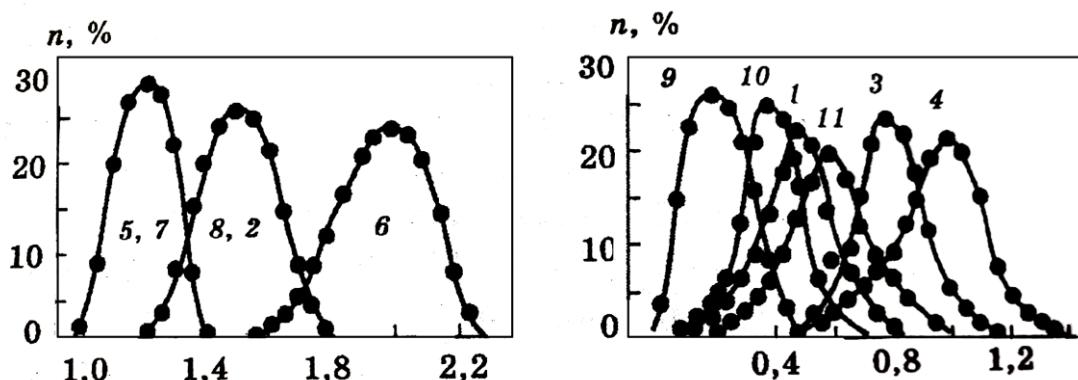


Рис.5. Распределение плотности вероятности неметаллических включений по размерам: нумерация (с 1 по 11) на гистограммах соответствует номерам сталей в табл.2.

На рис.5 представлена гистограмма распределения неметаллических включений по размерам. Видно, что экспериментальные стали ЭС и зарубежная сталь С-75 характеризуются высокой дисперсностью НВ.

Таблица 3. Количество неметаллических включений в трубных стальях

Размер включений, мкм	Общая доля включений, %							
	>1,0 всего	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	>4
0,048	1021	982	121	91	31	27	11	2
0,086	1115	993	142	98	38	29	14	4
0,100	1182	1011	160	109	41	32	15	5
0,180	2321	1869	245	141	89	42	29	44

Примечание: неметаллические включения в металле определяли на установке «Квантимет-720».

Металлографические исследования сталей ЭС и С-75 показали, что они имеют однородную перлитно-ферритную структуру, неметаллические включения типа сульфидов и оксисульфидов Fe и Mn не наблюдаются, а если и имеются, то мелкодисперсны и глобулярной формы (табл.3). Поэтому металл характеризуется высокой деформационной способностью и трещиностойкостью в сероводородсодержащих средах при воздействии циклических нагрузок.

В отечественных и зарубежных исследованиях ряда авторов отмечается, что причинами снижения стойкости к СКРН и ВИР отдельных низкоуглеродистых и низколегированных трубных сталей может быть наличие в них силикатов, а также микроликвация отдельных легирующих элементов или примесей либо нарушение термомеханических режимов вальцевания трубных заготовок и труб [2,5].

Известно, что сероводородсодержащий раствор *NACE* в технологических средах нефтяных и газовых месторождений практически отсутствует. Его используют для ускорения испытаний конструкционных материалов на СКРН и ВИР, что позволяет относительно ранжировать стали, но не дает ответа о возможности или недопустимости эксплуатации оборудования в конкретных условиях, поскольку среды с примесями сероводорода неодинаковые на нефтегазовых месторождениях и даже в отдельных скважинах. Поэтому важно определить конкретные условия эксплуатации оборудования каждой скважины и выбрать оптимальные конструкционные материалы.

## ВЫВОДЫ

1. Исследована стойкость против СКРН, ВИР и коррозионно-механической усталости сталей обсадных и насосно-компрессорных труб, глубинных насосных штанг, предназначенных для нефтяной промышленности.

Установлено, что экспериментальная сталь, экономно модифицированная микродобавками РЗМ, удовлетворяет требованиям стандарта *NACE MR 0175-96* по химическому составу и прочност-

ным свойствам, а стали 20H2M и 40 не имеют высокого сопротивления СКРН (пороговые напряжения  $< 0,8 \sigma_{0,2}^{\min}$ ) и коррозионно-усталостному разрушению, причем сталь 40 показала низкое сопротивление ВИР ( $CLR > 6\%$  и  $CTR > 3\%$ ). Следовательно, необходимо проводить полный (100%-ный) входной контроль коррозионно-механической стойкости всех материалов насосных штанг, ОТ и НКТ, предназначенных для работы в сероводородсодержащих средах.

2. Показано, что микролигирование трубных сталей и насосных штанг РЗМ, с одной стороны, приводит к образованию мелкодисперсной структуры, а, с другой стороны, способствует пассивации металла при контакте их с коррозионно-агрессивной средой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. NACE Standard TMO 177-90. Standard Test Method. Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking in  $H_2S$  Environments // NACE. – Houston. P.O. Box 218340, 1990. – 22 p.
2. Trucbon M.L.R., Crolet J.L. Experimental limits of sour service for tubular steels // SSC Symposium. – Saint- Cloud, 1991. – 21 p.
3. NACE Standard MR 0175-96. Standard Material Requirements. Sulfide stress cracking resistant metallic materials for oilfield equipment // NACE. – Houston. P.O. Box 218340, 1996. – 30 p.
4. Механика разрушения и прочность материалов: Справ. пособие / Под общ. ред. В.В. Панасюка. – Киев: Наука, думка, 1990. – Т.4. – 680c.
5. Golovin S.V. On experience of sour oil pipeline construction at Tengiz oilfield // VNIISTs Reports on pipes and pipeline welding for VNIIST, NKK and Kobe Steel seminar. – Moscow: VNIIST, 1991. – 11 p.
6. Specification Tengiz Oil and Gas Plant. Process Plant. Lurgi code: 65102-00-MAL-TENGIZ II. Specification No. SPC-62900-XP-007.
7. МСКР-01-85. Методика испытания на стойкость против сероводородного коррозионного разрушения. – М.: Изд-во ГКНТ СССР, 1985. – 4 с.

**Nº11 2020**  
**International independent scientific journal**

ISSN 3547-2340

**VOL.1**

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

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

\*\*\*

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

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

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

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

\*\*\*

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

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

1000 copies

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