

ISSN 2308-4804

# **SCIENCE AND WORLD**

**International scientific journal**

**№ 6 (106), 2022**

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2022

UDC 53:51+54+57+67.02+631+80+371+61+159.9+316  
LBC 72

# SCIENCE AND WORLD

**International scientific journal, № 6 (106), 2022**

The journal is founded in 2013 (September)  
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

**Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013**

## EDITORIAL STAFF:

**Head editor:** Teslina Olga Vladimirovna

**Executive editor:** Malysheva Zhanna Alexandrovna

*Lukienko Leonid Viktorovich*, Doctor of Technical Science

*Borovik Vitaly Vitalyevich*, Candidate of Technical Sciences

*Dmitrieva Elizaveta Igorevna*, Candidate of Philological Sciences

*Valouev Anton Vadimovich*, Candidate of Historical Sciences

*Kislyakov Valery Aleksandrovich*, Doctor of Medical Sciences

*Rzaeva Aliye Bayram*, Candidate of Chemistry

*Matvienko Evgeniy Vladimirovich*, Candidate of Biological Sciences

*Kondrashihin Andrey Borisovich*, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

*Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich*, Doctor of Philological Sciences

*Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich*, Candidate of Geographic Sciences

*Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich*, Candidate of Engineering Sciences

*Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

*Otazhonov Salim Madrakhimovic*, Doctor of Physics and Mathematics

*Karatayeva Lola Abdullayevna*, Candidate of Medical Sciences

*Tursunov Imomnazar Egamberdievich*, PhD in Economics

*Achilov Ganizhon Babadzhanovich*, Candidate of Biological Sciences

*Kuzmetov Abdulakhmet Raimberdievich*, Doctor of Biological Sciences

*Sultanov Bakhodir Fayzullayevich*, Candidate of Economic Sciences

*Maksumkhanova Azizakhon Mukadyrovna*, Candidate of Economic Sciences

*Kuvnakov Khaidar Kasimovich*, Candidate of Economic Sciences

*Yakubova Khurshida Muratovna*, Candidate of Economic Sciences

*Kusharov Zohid Keldiyorovich*, Candidate of Economic Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29

E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)

Website: [www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 53:51+54+57+67.02+631+80+371+61+159.9+316  
ББК 72

## **НАУКА И МИР**

**Международный научный журнал, № 6 (106), 2022**

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)  
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Главный редактор:** Теслина Ольга Владимировна  
**Ответственный редактор:** Малышева Жанна Александровна

*Лукиенко Леонид Викторович*, доктор технических наук  
*Боровик Виталий Витальевич*, кандидат технических наук  
*Дмитриева Елизавета Игоревна*, кандидат филологических наук  
*Валуев Антон Вадимович*, кандидат исторических наук  
*Кисляков Валерий Александрович*, доктор медицинских наук  
*Рзаева Алия Байрам*, кандидат химических наук  
*Матвиенко Евгений Владимирович*, кандидат биологических наук  
*Кондрашихин Андрей Борисович*, доктор экономических наук, кандидат технических наук  
*Хужаев Муминжон Исохонович*, доктор философских наук  
*Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич*, кандидат географических наук  
*Горбачевский Евгений Викторович*, кандидат технических наук  
*Мадаминов Хуришиджон Мухамедович*, кандидат физико-математических наук  
*Отажонов Салим Мадрахимович*, доктор физико-математических наук  
*Каратаева Лола Абдуллаевна*, кандидат медицинских наук  
*Турсунов Имомназар Эгамбердиевич*, PhD экономических наук  
*Ачилов Ганижон Бабаджанович*, кандидат биологических наук  
*Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич*, доктор биологических наук  
*Султанов Баходир Файзуллаевич*, кандидат экономического наук  
*Максумханова Азизахон Мукадыровна*, кандидат экономического наук  
*Кувнаков Хайдар Касимович*, кандидат экономического наук  
*Якубова Хуришида Муратовна*, кандидат экономического наук  
*Кушаров Зохид Келдиёрович*, кандидат экономического наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29  
E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)  
[www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

---



---

**CONTENTS**

---



---

**Physical and mathematical sciences**

*Abdurakhimov A.U., Nishanov Kh.M.*  
SOME PHYSICAL CHARACTERISTICS OF NUCLEONS.....8

*Madaminov Kh.M.*  
RESEARCH OF SURFACE RELIEF THE SOLID SOLUTIONS  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ .....10

**Chemical sciences**

*Pashayeva F.K., Sardarli A.M., Abbasova T.A., Muradkhanov R.M., Agayeva S.Th.*  
SYNTHESIS OF Pt (II) AND Pd (II) DERIVATIVES WITH BIOACTIVE MILIGANDS.....12

**Biological sciences**

*Kurova V.A., Subbotina Yu.M.*  
BIOLOGICAL METHODS FOR THE ASSESSMENT OF FILTRATION FROM POLYGONS.....19

*Popova A.S., Subbotina Yu.M., Vasiliev M.V.*  
SANITARY AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE OKA RIVER WATER.....23

*Subbotina Yu.M., Kudryavtseva A.D., Latyshkina M.A.*  
FEATURES OF HYDROCHEMICAL AND VETERINARY  
BACTERIOLOGICAL REGIME OF WATER BODIES DURING  
INTEGRATED CULTIVATION FISH, NUTRIA AND PLANT PRODUCTS.....27

*Subbotina Yu.M., Poilov M.S.*  
VETERINARY AND SANITARY CHARACTERISTICS  
OF THE AUSTRALIAN RED-TOOTHED CANCER.....32

**Technical sciences**

*Staheev S.G., Potemkina A.G., Balyko N.P., Ermakova K.V.*  
ANALYSIS OF RESOURCES AND TECHNOLOGY  
OF HYDROGEN PRODUCTION FOR "CARBON-FREE" ENERGY.....37

**Agricultural sciences**

*Aynebekova B.A., Yerzhanova S.T., Seitbattalova A.I., Kambarbekov E.A.*  
FORMATION, DOCUMENTATION AND STUDY  
OF GENETIC RESOURCES OF THE GRANARY IN KSRIAHFP.....42

*Khozhanov N.N.*  
METHODOLOGY FOR ASSESSING  
THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS.....47

### **Philological sciences**

<i>Agaev M.I.</i> ASSOCIATED PHRASES WITH DOUBLE SUBORDINATE UNIONS.....	51
<i>Belenkaya Yu.P., Zabiyaikina D.A.</i> PERSONAL BRAND MANAGEMENT IN DIGITAL ENVIRONMENT.....	52

### **Pedagogical sciences**

<i>Ataev Sh.A.</i> CREATIVE WRITING AS A WAY TO DEVELOP COMMUNICATIVE COMPETENCE.....	57
<i>Zhuraev Kh.O., Zhamolov U.Zh., Khudoyberdiev Sh.B.</i> USING ROBOTICS DESIGNERS IN THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF STUDENTS.....	59
<i>Lapina E.V.</i> MONITORING PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF ADVANCED TRAINING.....	62
<i>Mukhtarov I.</i> PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL APPROACH TO THE APPLICATION OF DESIGN TECHNOLOGY.....	67
<i>Savvinova D.I.</i> ORGANIZATION OF EFFECTIVE STRATEGY FOR MONITORING THE FORMATION OF STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCIES IN PREPARATION FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN ENGLISH LANGUAGE.....	71

### **Medical sciences**

<i>Kozhevnikova T.A., Kostarev V.V.</i> FEATURES OF IMMUNOLOGICAL REACTIVITY IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME.....	73
--	----

### **Psychological sciences**

<i>Drinkina T.I., Maiorov E.E.</i> APPLICATION OF THE METHOD OF EXPERIMENTAL DIAGNOSTICS OF IMPULSES IN PSYCHOLOGICAL COUNSELING FOR CAREER GUIDANCE.....	76
---	----

### **Sociological sciences**

<i>Drinkina T.I., Maiorov E.E.</i> COMPETENCE-BASED APPROACH AND ITS PROSPECTS IN THE PROCESS OF PERSONALITY TRAINING.....	78
--	----

## СОДЕРЖАНИЕ

**Физико-математические науки**

*Абдурахимов А.У., Нишанов Х.М.*  
НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НУКЛОНОВ.....8

*Мадаминов Х.М.*  
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ .....10

**Химические науки**

*Пашаева Ф.К., Аббасова Т.А., Сардарлы А.М., Мурадханов Р.М., Агаева С.Ч.*  
СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ Pt(II) И Pd(II) С БИОАКТИВНЫМИ ЛИГАНДАМИ.....12

**Биологические науки**

*Курова В.А., Субботина Ю.М.*  
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ  
ФИЛЬТРАТА ЗАХОРОНЕНИЯ ПОЛИГОНА «ТИМОХОВО».....19

*Попова А.С., Субботина Ю.М., Васильев М.В.*  
САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ РЕКИ ОКА.....23

*Субботина Ю.М., Кудрявцева А.Д., Латышкина М.А.*  
ОСОБЕННОСТИ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО И  
ВЕТЕРИНАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА  
ВОДОЕМОВ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОМ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБЫ,  
НУТРИЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ.....27

*Субботина Ю.М., Пойлов М.С.*  
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШЕВОГО РАКА.....32

**Технические науки**

*Стахеев С.Г., Потемкина А.Г., Балько Н.П., Ермакова К.В.*  
АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ВОДОРОДА И ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ.....37

**Сельскохозяйственные науки**

*Айнебекова Б.А., Ержанова С.Т., Сейтбатталова А.И., Камбарбеков Е.А.*  
ФОРМИРОВАНИЕ, ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЖИТНЯКА В КАЗНИИЖИК.....42

*Хожанов Н.Н.*  
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....47

### Филологические науки

*Агаев М.И.*

СВЯЗАННЫЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ, ОФОРМЛЕННЫЕ  
ПРИ ПОМОЩИ ДВОЙНЫХ ПОДЧИНИТЕЛЬНЫХ СОЮЗОВ.....51

*Беленькая Ю.П., Забиякина Д.А.*

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫМ БРЕНДОМ В DIGITAL-СРЕДЕ.....55

### Педагогические науки

*Атаев Ш.А.*

КРЕАТИВНОЕ ПИСЬМО КАК СПОСОБ  
РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ.....57

*Жураев Х.О., Жамолов У.Ж., Худойбердиев Ш.Б.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТОРОВ РОБОТОТЕХНИКИ  
В РАЗВИТИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ.....59

*Латина Е.В.*

МОНИТОРИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
ПЕДАГОГОВ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ.....62

*Мухтаров И.*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД  
К ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....67

*Саввинова Д.И.*

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРАТЕГИИ МОНИТОРИНГА  
ФОРМИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ .....71

### Медицинские науки

*Кожевникова Т.А., Костарев В.В.*

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ  
РЕАКТИВНОСТИ У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДАУНА.....73

### Психологические науки

*Дрынкина Т.И., Майоров Е.Е.*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
ДИАГНОСТИКИ ПОБУЖДЕНИЙ ПРИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ  
КОНСУЛЬТИРОВАНИИ ПО ПРОФОРИЕНТАЦИИ.....76

### Социологические науки

*Дрынкина Т.И., Майоров Е.Е.*

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД  
И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЛИЧНОСТИ.....78

УДК 539.186.22

**НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НУКЛОНОВ****А.У. Абдурахимов<sup>1</sup>, Х.М. Нишанов<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> кандидат физико-математических наук, доцент  
Андижанский государственный университет, Узбекистан

**Аннотация.** В статье приведена информация о структуре атомного ядра. Приведены также уточненные основные характеристики  $p$ -протонов и  $n$ -нейтронов. Обсуждаются и анализируются магнитные моменты нуклонов.

**Ключевые слова:** нуклоны, магнитный момент, ядро, магнетон, заряд, частица, ядерный магнетон.

Как известно, исследование строения атома началось более 100 лет (1911 г.) назад в Манчестерском университете (в Англии). Э. Резерфорд (Rutherford) со своими молодыми сотрудниками Г. Гейгером (Geiger) и Э. Марсденом (Marsden) провели физический эксперимент. Они бомбардировали тонкую золотую фольгу  $\alpha$  (альфа) частицами (быстрыми ядрами гелия- ${}^4_2\text{He}$ ) из радиоактивного источника и наблюдали на флюоресцирующем экране их дальнейший путь после прохождения через фольгу. Большинство  $\alpha$ -частиц пролетело сквозь многочисленные слои атомов в золотой фольге, не испытывая заметных отклонений от своей первоначальной траектории (угол отклонения  $<1^\circ$ ). Но в редких случаях  $\alpha$ -частицы рассеивались на очень большой угол. Э. Резерфорд первым понял, что означает результат этого эксперимента: рассеяние  $\alpha$ -частиц на большой угол возможно лишь в том случае, если атом обладает плотным, компактным ядром, в котором сосредоточен весь положительный заряд атома, а отрицательно заряженные электроны вращаются вокруг ядра по орбитам, радиус которых значительно превышает его размер.

Так Резерфорд открыл атомное ядро, в то же время эксперимент, проведенный его сотрудниками, обогатил экспериментальную физику методом, позволившем в дальнейшем все более глубоко исследовать строение материи.

Проведенные в 30-годы прошлого века эксперименты по рассеянию  $\alpha$ -частиц позволили сделать вывод о наличии структуры и у самого атомного ядра. Оказалось, что оно состоит из  $P$ -протонов с положительным электрическим зарядом и близких по массе  $n$ -нейтронов, не имеющих электрического заряда.

Ныне мы знаем, что протон и нейтрон также обладают внутренней структурой. Они состоят, насколько известно, из элементарных «точечных кирпичиков» – партонов, или, как их чаще называют  $q$ -кварков [3]. Внутренняя структура протона была исследована так же, как в свое время внутреннее строение атома. Но «снарядами» для обстрела служили не  $\alpha$ -частицы, испускаемые радиоактивным источником, а электроны, разогнанные на мощном ускорителе до высоких энергий.

Элементарные частицы, из которых состоит ядро, часто известны под одним общим названием – нуклоны (от латинского nucleus – ядро). Имеются веские основания полагать, что свойства нейтронов и протонов внутри ядра приближенно одинаковы [1, 2].

Характеристики фундаментальных частиц, из которых состоят ядра, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Частицы	Масса*) (а. е. м.)	Заряд	Спин	Магнитный момент, ядерные магнетоны	Статистика
Нейтрон	1.008665	0	1/2	-1.9135	Ферми-Дирак
Протон	1.007276	e	1/2	2.7928	Ферми-Дирак

\*) 1 а.е.м. = 931.5 МэВ.

Массы даны в шкале  $C^{12} = 12$ . Магнитные моменты выражены в ядерных магнетонах.

В нуклоне непрерывно происходят виртуальные процессы испускания и поглощения частиц, и нуклон должен рассматриваться как сложная, непрерывно изменяющаяся композиция виртуальных частиц. Каждую композицию нельзя рассматривать как особое самостоятельное состояние – они быстро сменяют друг друга. Из опытов по упругому рассеянию ионов и электронов на нуклонах и из сопоставления этих опытов с теорией были сделаны выводы о распределении плотности  $\rho(r)$  электрического заряда внутри нуклона. На рис. 1



показано это распределение в протоне(а) и нейтроне(б) полученное группой американских физиков в Стенфорде. И в заряженном (протон), и в нейтральном (нейтрон) состояниях нуклон характеризуется определёнными заряженными облаками. В протоне эти облака, складываясь, дают +e, а в нейтроне наложение заряженных облаков даёт заряд, равный нулю.

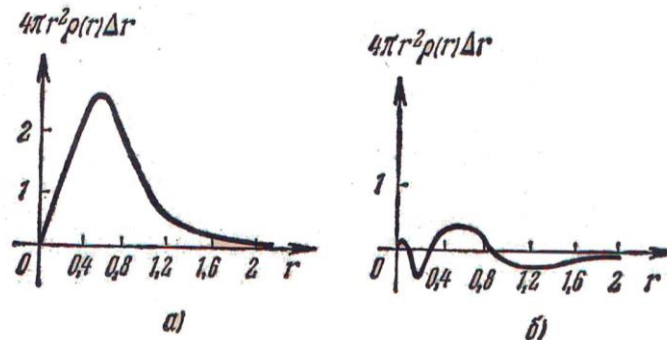
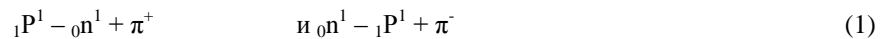


Рис. 1.

Рассмотренная структура нуклона позволяет объяснить наличие отрицательного магнитного момента  $\mu_n$  у нейтрона и аномальное значение магнитного момента протона  $\mu_p$ . Причиной возникновения аномального магнитного момента протона и отрицательного магнитного момента нейтрона является сложная структура нуклона. Считается, что возможен процесс виртуальной диссоциации нуклона по схемам [4].



Теоретические расчёты, использующие экспериментальные значения магнитных моментов протона и нейтрона, показывают, что приблизительно 20 % времени каждая из этих частиц находится в диссоциированном состоянии и 80 % времени – в «голом» протонном или нейтронном состоянии. В случае протона положительное ионное облако создаёт магнитный момент, дополнительный к магнитному моменту ядра (ядро – «кern» нуклона или «голый» нуклон) того же знака, что и приводит к аномальному значению магнитного момента протона. В случае нейтрона отрицательное ионное облако создаёт отрицательный магнитный момент.

Представление о структуре нуклона оказывается весьма плодотворным и позволяет, например, объяснить различие масс нейтрона и протона существованием энергий электростатического и магнитного взаимодействий ядра нуклона с заряженными облаками.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурахимов, А.У., Нишанов Х.М., Икромов А.Ш. Распределение событий по множественности вторичных заряженных частиц. / А.У. Абдурахимов, Х.М. Нишанов, А.Ш. Икромов // Science and world. International scientific journal. – 2020. – № 12 (88). – Vol. I. – P. 12-14.
2. Бете, Г. Элементарная теория ядра / Г. Бете, Ф. Моррисон. – Изд-во «ИЛ», Москва, 1958. – С. 11-25.
3. Юлдашев, Б.С. Ядерные силы и кварковая структура адронов. / Б.С. Юлдашев, А.У. Абдурахимов, Х.М. Мадаминов // Материалы республиканской научно- практической конференции «Микроэлектроника, физика и технология наночастиц». – Андижан, 2015. – С. 319-321.
4. Яворский, Б.М. Справочник по физике / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. – Изд-во «Наука», Москва, 1965. – С. 743-749.

Материал поступил в редакцию 19.05.22

#### SOME PHYSICAL CHARACTERISTICS OF NUCLEONS

A.U. Abdurakhimov<sup>1</sup>, Kh.M. Nishanov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor  
Andijan State University, Uzbekistan

**Abstract.** The article provides information about the structure of the atomic nucleus. The main characteristics of p-protons and n-neutrons are also specified. The magnetic moments of nucleons are discussed and analyzed.

**Keywords:** nucleons, magnetic moment, nucleus, magneton, charge, particle. nuclear magneton.

УДК 621.315.592.3:538.91

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ 

Х.М. Мадаминов, кандидат физико-математических наук, доцент  
Андижанский государственный университет, Узбекистан

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования поверхности монокристаллического эпитаксиального слоя твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ), выращенного на монокристаллических Si подложках методом жидкофазной эпитаксии, с помощью атомно-силового микроскопа.

**Ключевые слова:** твердый раствор, сульфид кадмия, атомно-силовой микроскоп, рельеф поверхности, наноразмерные объекты.

На мировом уровне при выращивании эпитаксиальных пленок полупроводниковых твердых растворов перспективными материалами являются: кремний и его твердый раствор с сульфидом кадмия. Поэтому проводятся научные исследования по выращиванию эпитаксиальных пленок таких многокомпонентных полупроводниковых твердых растворов с управляемым составом и кристаллическим совершенством, а также изучаются их структурные, электрофизические и фотоэлектрические свойства [2-3]. В связи с этим особое внимание уделяется разработке технологий выращивания твердых растворов  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  из жидкой фазы.

Несмотря на большое количество исследований эпитаксиальных пленок  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  остаются не в полной мере изученными особенности эпитаксии совершенных монокристаллов  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ , их структурные свойства.

Исходя из этого, в данной работе приводятся экспериментальные результаты по исследованию рельефа поверхности выращенного твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  на кремниевых подложках из жидкой фазы.

Методом жидкофазной эпитаксии из оловянного раствора-расплава выращивались эпитаксиальные слои твердых растворов  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ . Подложками служили Si шайбы диаметром 20 мм и толщиной ~ 400 мкм, вырезанные из монокристаллического кремния *p*-типа проводимости с кристаллографической ориентацией (111) и удельным сопротивлением 0.01 Ом·см. Состав раствора-расплава был получен на основе предварительных исследований системы Sn-Si-CdS и литературных данных [1].

Рельеф поверхности эпитаксиальных пленок твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ), выращенных из жидкой фазы на монокристаллических Ge подложках, исследовался на атомно-силовом микроскопе. Анализ двумерного (рис. 1 а) и трехмерного (рис. 1 б) изображения поверхности эпитаксиальных пленок твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ), полученные атомно-силовым микроскопом (АСМ) показал, что на гладкой поверхности присутствуют наноразмерные «бугорки» с различными размерами. Они расположены не хаотически, имеется некое направления, по которое располагается эти «бугорки». По-видимому, «бугорки» обусловлены твердым раствором замещения  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$ , элементный состав которого отличается от подложки Si.

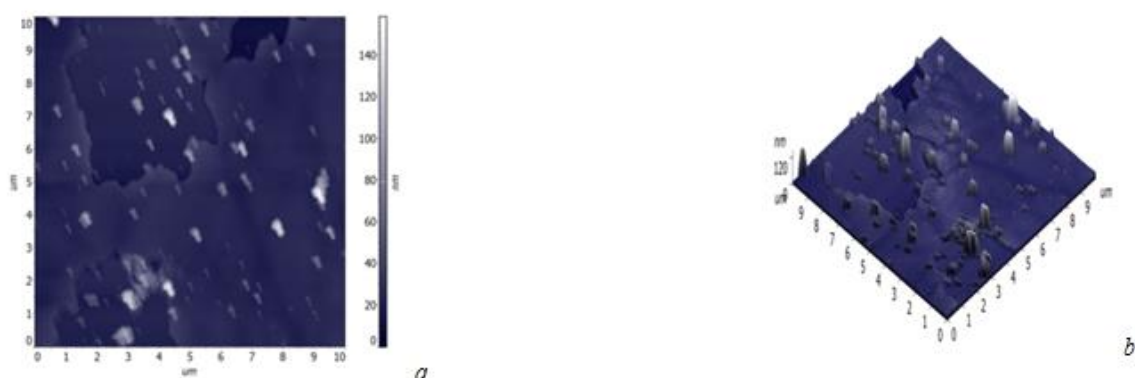


Рис. 1. Двухмерное (а) и трехмерное (б) изображения поверхности эпитаксиальной пленки твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ )

На рис. 2 а и б показаны двух- и трехмерные АСМ изображения площади образца размером 2х2 мкм. Анализ этих рисунков показывают, что бугорки имеют высоту от 4 до 30 нм, с линейными размерами основания от 40 до 170 нм. Шероховатость гладкой части подложки не превышает 1 нм.



Рис. 2. Двухмерное (а) и трехмерное (б) изображения поверхности пленки (с площадью 2мкм x 2мкм) твердого раствора  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ )

Расположенные на приповерхностной области пленки наноразмерные включения, возможно, обусловлено процессом самоорганизации двухфазной (твердый – жидкий) и двухкомпонентной (Si-CdS) системы во время роста эпитаксиальной пленки, что энергетически выгодно для минимизации энергии упругой деформации кристаллической решетки.

Следует отметить, что нами было исследовано только структурное совершенство и рельеф поверхности полученных эпитаксиальных пленок в наноразмерных масштабах. Однако, мы не изучали дефектообразование при выращивании твердых растворов. Выявление механизмов дефектообразования в пленках важно для получения материалов приборного качества. Однако, такая задача не входила в цель исследования данной статьи. Это является объектом наших дальнейших исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, В.М. Жидкостная эпитаксия в технологии полупроводниковых приборов / В.М. Андреев, Л.М. Долгинов, Д.Н. Третьяков. – М.: Советское радио, 1975. – С. 396.
2. Зайнабидинов, С.З. Механизм токопрохождения в полупроводниковых p-Si-n- $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ) структурах / С.З. Зайнабидинов, Х.М. Мадаминов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. – 2020. – № 4(91). – С. 58-72.
3. Мадаминов, Х.М. Структура и электрофизические свойства твердых растворов  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ) / Х.М. Мадаминов // Научный вестник АГУ, Физико-математические исследования. – 2019. – № 2(73). – С. 40-48.

Материал поступил в редакцию 09.06.22

#### RESEARCH OF SURFACE RELIEF THE SOLID SOLUTIONS $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$

Kh.M. Madaminov, Candidate of Physics and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Andijan State University, Uzbekistan

**Abstract.** The article presents the results of studying the surface of a single-crystal epitaxial layer of a  $(Si_2)_{1-x}(CdS)_x$  ( $0 \leq x \leq 0.01$ ) solid solution grown on single-crystal Si substrates, by liquid-phase epitaxy, using an atomic force microscope.

**Keywords:** the solid solution, cadmium sulfide, atomic force microscope, surface relief, the nanoscale objects.

---



---

**Chemical sciences**  
**Химические науки**

---



---

УДК 541.63.541.49

**СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ Pt(II) И Pd(II) С БИОАКТИВНЫМИ ЛИГАНДАМИ**

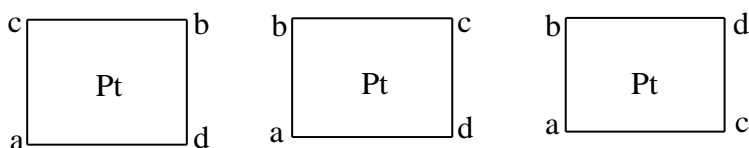
**Ф.К. Пашаева, Т.А. Аббасова, А.М. Сардарлы, Р.М. Мурадханов, С.Ч. Агаева**  
Институт Катализа и Неорганической Химии имени академика М. Нагиева  
Национальной Академии Наук Азербайджана (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** Изучена способность платины (II) и палладия (II) к комплексообразованию с различными активными лигандами (серосодержащими и азотсодержащими) в различных комбинациях их групповых функций. При этом обнаружено, что при комплексообразовании важную роль играют: природа исходных солей металлов, рН-среда, природа растворителей и соотношение исходных компонентов.*

***Ключевые слова:** платина, палладий, биоактивные лиганды, комплексообразование.*

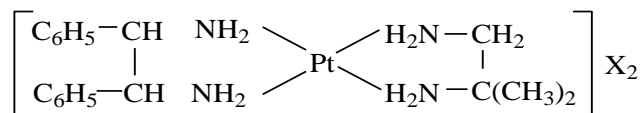
Прежде чем изложить данные последних лет, следует отметить что у комплексных соединений платины и палладия, особенно платины (II), геометрическая изомерия исключает возможность исходить из модели правильного тетраэдра, что теоретически совместимо с пирамидальной моделью неправильного тетраэдра. В связи с этим было произведено большое число исследований.

Разбор стереохимических следствий плоскостей и пирамидальной модели приводит к тому, что соединения, содержащие ион типа [Ptabcd], должны существовать в виде трех геометрических изомеров, строение которых дано ниже:

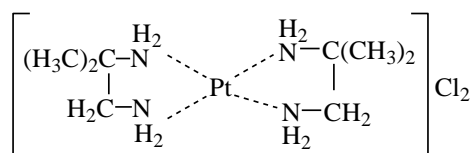


Различие состоит в том, что если бы соответствующие соединения были построены в согласии с пирамидальной моделью, то все три геометрически изомерные модификации должны были бы расщепляться на оптические антиподы.

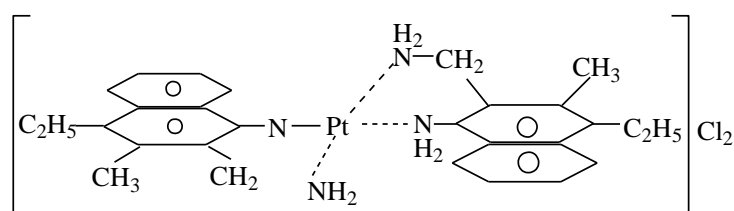
В свое время И.И. Черняев с сотрудниками [20] синтезировал все три требуемые стереоизомерные формы соединения состава  $[Pt(NH_3)_yH_xNO_2]_x$ . Попытки расщепить эти соединения на оптические антиподы не привели к положительному результату, что говорит в пользу плоскостной модели. Плоскостная модель находит прямое подтверждение в отсутствии дипольных моментов у транс-соединений состава  $Pt(\xi_3P)_2X_2$ . Рентгеновский анализ соединений  $K_2[Pt(Pt(NH_3)_4)Cl_2]$  и некоторых других, привел к выводу, что ионы  $PtCl_4^{2-}$  и  $Pt(NH_3)_4^{2+}$ , а также  $PdCl_4^{2-}$  имеют структуру плоского квадрата. Изучены также аммиакатные производные платины (II) цис- и транс  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  стрифенилфосфином в водно-спиртовой среде при соотношении 1:1. На основании результатов химического анализа, измерений электропроводности и ИК-спектров полученных продуктов предположено, что первой стадией реакции является замещение атома хлора во внутренней сфере этих комплексов молекулой  $Ph_3P$ . В дальнейшем, при выпаривании растворов происходит внедрение внешнесферного хлора во внутреннюю координационную сферу комплекса с вытеснением аммиака [25]. К вышеизложенному следует добавить доказательство правильности плоскостной модели, данные Мильсом и Квибеллем [25]. Этими исследователями были синтезированы соединения тетраминового типа, содержащие координированные молекулы мезостилбендиамин и изобутилендиамин. Это соединение интересно тем, что оно может быть расщеплено на оптические антиподы, только в том случае, если комплексный ион имеет плоскостную структуру. Пространственная структура не допускает возможности оптического активирования. Безупречно проведенное расщепление этого соединения на антиподы не оставляет сомнений в правильности плоскостной модели [16].



Однако, можно было думать, что если для соединений двухвалентной платины вообще характерна плоскостная конфигурация, то все же в зависимости от природы координированных групп, могут наблюдаться и отклонения от этой нормы. В пользу такого мнения говорят результаты нескольких работ Сирожкин О.С. [18] и его сотрудников, утверждающих, что им удалось расщепить на оптические антиподы несколько комплексных соединений двухвалентной платины довольно сложного состава. В частности, речь идет о соединениях состава:

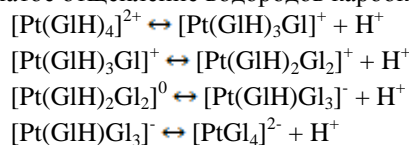


и



Соединения тетраминового типа содержат комплексный ион состава MA, где M – центральный атом, A – молекула типа аммиака и воды (координационная ёмкость равна единице).

Заряд подобного комплекс-иона равен заряду центрального иона. Отступление от этого правила будет только в тех случаях, когда роль молекул A играют протонсодержащие молекулы R–H, способные в заметной степени диссоциировать на ионы водорода, уходящие в раствор и ионы R, остающимся в связи с центральными ионами комплекса. В этом последнем случае каждый отщепляющийся протон будет снижать заряд комплексного иона на единицу за счет превращения первоначально находившейся в комплексе центральной молекулы R–H в кислотный остаток R. Последняя диссоциация протонов из внутренней сферы влечет за собой возникновение своеобразных переходных рядов, примером, которых может служить переходный ряд соединений для гликолевых производных двухвалентной платины. Исходным членом ряда здесь является соединение тетраминового типа состава  $[\text{Pt}(\text{G}(\text{H})_4)_x]$ . Ион  $[\text{Pt}(\text{G}(\text{H})_4)_x]^{2+}$  несет на себе двойной положительный заряд в соответствии с зарядом центрального иона платины [2, 5, 19]. Однако в растворе происходит ступенчатое отщепление водородов карбоксильных групп, причем возникает следующее равновесие [2]:

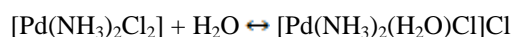


Помимо производных Pt(II) представители соединений тетраминового типа с достоверностью известны и для Pd(II) [5]. В качестве примера соединений, содержащих ионы тетраминового типа, можно привести производные палладия (II):



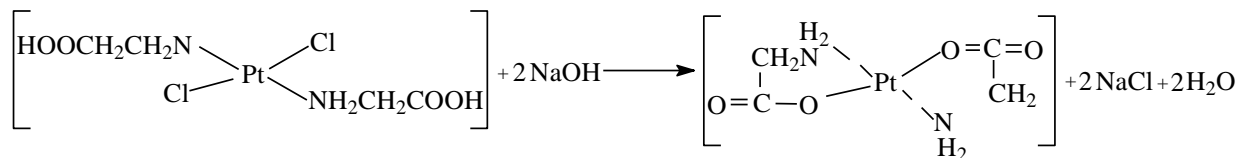
Изучены взаимодействие диацетамидов платины (II) с метионином и метионинсодержащими дипептидами. Показано, что некоторые диацетидиамины платины (II) с метионином (MtH) и метионинсодержащими дипептидами (LH<sub>2</sub>) – глицин и α-аналметионином при молярном соотношении 1:2. Оказалось, что взаимодействие транс- с LH<sub>2</sub> приводит к транс-  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{LH}_2]_2\text{Cl}_2$ . Однако при взаимодействии цис-комплекса  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  с LH<sub>2</sub> не образует индивидуальных соединений. В результате проведенных исследований сделано предположение, что в синтезированных комплексах молекулы MtH и LH<sub>2</sub> являются монодентатными лигандами, связанную с Pt(II) через тиоэфирную группу [6].

Палладий, будучи более электроположительным, чем платина, является менее типичным комплексообразователем. Связь его с координированными группами вообще слабее, чем у платины. В соответствии с этим, образуемые им комплексы в водном растворе гораздо менее устойчивы [14]. Поэтому процесс в основном протекает согласно уравнению:

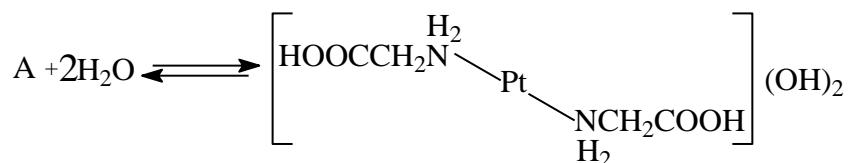


Определено, что если растворять соответствующие комплексы не в воде, а в менее полярных растворителях, обладающих малой величиной диэлектрической постоянной, то нарушение не ионной связи между металлом и кислотным остатком происходит в гораздо меньшей степени и может даже совсем не иметь места. Так авторы [4] показали, что неизменяемость при растворении в бензоле ряда относящихся к этому же типу производных двухвалентного Pt(II) и Pd(II), а также производных Pt(IV), в тех же случаях, когда связь металл-кислотный остаток достаточно прочна, соответствующий комплекс действительно ведет себя как неэлектролит.

Соединения, состава  $[\text{Pt}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{Cl}_2]$  являются определенно выраженными кислотами за счет диссоциации ионов водорода из внутренней координационной сферы. Если титровать эти кислоты щелочами, то вслед за нейтрализацией идет процесс обратного замыкания цикла в соответствии с уравнением типа [3]:

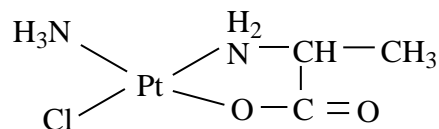


Эти превращения интересны еще и тем, что подчеркивают необходимость существования от внутренних комплексных солей к комплексам обычного типа. С другой стороны, как указывают авторы [1], [13], **a** не проводит ток; очень малая величина наблюдаемой электропроводности обусловлена процессом:

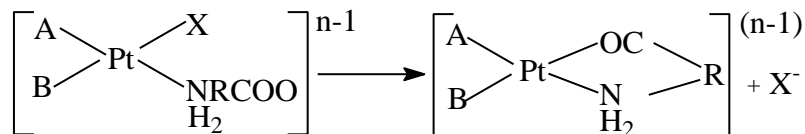


Теоретически это очень интересное соединение также должно было бы существовать в двух изомерных модификациях. Однако пока получена только одна форма, которой на основании изучения ее превращений может быть приписана транс-конфигурация [15].

Кроме этих внутренних комплексных солей, содержащих только циклические группировки, могут быть получены также соединения со смешанными функциями, содержащие наряду с циклическими заместителями и нециклические. Примером таких соединений могут служить комплексы типа:



Авторы [11] установили взаимное влияние лигандов в реакциях хелатообразования в комплексах платины(II) с аминокислотами. Во-первых, изучена кинетика реакций типа:



$\text{NH}_2\text{RCOO}^-$  – отрицательные ионы;  $\alpha, \beta, \gamma$  – аминокислоты;

X – Cl; Br; A и B – различные амины,  $\text{NH}_2\text{RCOO}$  или X, где n = 1 или 2. Во-вторых, установлено значительное различие протекания реакций для изомерных цис- и транс-комплексов, причем особую роль играют пространственное расположение R и, она проявляется в кинетике реакций замыканием циклов.

Изучена электронная структура некоторых комплексов платины (II) с серосодержащими лигандами [1], где полуэмперическим методом ЭСП АО ЛЕАО в приближении ПЦДП исследована электронная структура моно- и биядерных комплексов платины (II) типа  $[\text{PtLCl}_3]^{n-}$  и  $[\text{Pt}_2\text{LCl}_3]^{n-}$  со следующими лигандами: меркаптидным ионом  $\text{CH}_3\text{S}^-$ , диметилсульфидом –  $(\text{CH}_3)_2\text{S}$  и тиомочевинной –  $\text{S} = \text{C}(\text{NH}_2)_2$ .

Расчетные и экспериментальные данные показывают, что транс-влияние этилена и демитилсульфоксида близки. В то же время ДМСО гораздо в большей степени, чем этилен, стабилизирует связь с комплексом, расположенных рядом с ним атомов хлора и усиливает кислотные свойства соседних молекул воды.

Как указывалось уже выше, наличие биологической активности у соединений двух- и четырехвалентной платины послужило стимулом для всестороннего изучения их свойств. Для интерпретации и глубокого понимания механизма их действия на биологические объекты необходимы сведения о природе химической связи и распределения электронного облака в системе. В этой связи авторы [23] методом Малликена-Вольсберга-Гельмгольца в приближении МО ЛКАО самосогласованием по зарядам и

конфигурацией всех атомов, проведен расчет координационных соединений:

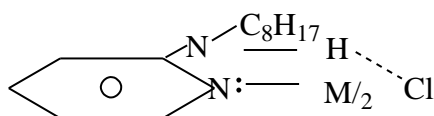
Pt(II) и Pt(IV) состава тис-[PtA<sub>2</sub>X<sub>2</sub>]<sup>0</sup>, где A—NH<sub>3</sub>, 1/2CH, X = Cl, 1/2N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1/2C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> и транс [PtHaL<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>]<sup>2-</sup> (Hal = Cl, Br, J).

В результате проведенных исследований авторы проанализировали природу химической связи, характер проведенного электронного облака при варьировании лигандов и изменения степени окисления металл-комплексобразователя. Таким образом, установлено, что биологическая активность зависит не только от распределения заряда в системе, но и от ионности связей металл-лиганд.

Тем не менее, для детального понимания механизма противоопухолевого действия этого класса соединений, необходимо провести расчеты перераспределения электронной плотности для координированных систем комплекс-фрагмент ДНК [22].

Общеизвестно, что 2-октиламинопиридин является сильным донором электронов. При координации по азоту гетероцикла, электронная плотность от аминогруппы переходит через π-систему ароматического кольца на металл. Причем, по энергии связи внутренних уровней металла и хлора, комплексы платины и палладия близки к соответствующим комплексам с трифенилфосфином – (Ph<sub>3</sub>P)MCl<sub>2</sub>, где M—Pt, Pd [21].

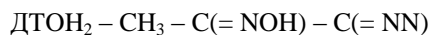
Учитывая вышеизложенное обстоятельство, авторы [7] обнаружили, что координационные соединения Pt(II) и Pd(II) с 2-октиламинопиридином образуют стабильную квадратную конфигурацию комплекса:



Электронная плотность от 2-октилпиридина переходит на координированный хлор, не затрагивая уровни металла (относительно небольшое повышение хлора 2p/3/2 уровне). Причем, энергия 1s – электронов азота, характеризующая связь M – N пиридина, заметно выше по сравнению с этими комплексами на 0.3-0.4 ев.

Осуществлен синтез и оптическая активность дистереомерных форм комплексных соединений Pt(II) с пиридином и оксипиридином [12].

Обнаружено, что [10] в присутствии аминов как платиновые, так и палладиевые соединения M/ДТОМе/Cl диспропорционируют с образованием комплексов состава M/ДТОМ/Cl. Так как платина и палладий образуют одинаковые по составу соединения с ДТОН<sub>2</sub> и ДТОНМе, то сделано предложение, что тиосемикарбозондиацетилмонооксима в (ДТОН)<sub>2</sub> ведет себя как бидентатный NS-лиганд, подобно тиосемикарбозону о-метилового эфира диацетилмонооксима в Pd(ДТОМе)<sub>2</sub> и Pt(ДТОМе)<sub>2</sub>, причем эти комплексы могут иметь цис- или транс-квадратно-плоскостную конфигурацию. Как считают авторы [10], что в данных соединениях одна молекула тиосемикарбозона ведет себя как NNS-трехдентатный лиганд, а другая S-монодентатный.



Указанные выше комплексы получены соответственно взаимодействием K<sub>2</sub>PtCl<sub>4</sub> и K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> с ДТСР<sub>2</sub> в нейтральном водно-диметилсульфоксидном растворе [8].

Мухачева с сотрудниками [11] в результате проведенных исследований установили комплексообразующую способность палладия (II) с фосфорированными гидроксамовыми кислотами типа R<sub>2</sub>P(O)CH<sub>2</sub>CONHOH. Оказалось, что реакция между K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> с ацето-гидроксамом, диэтилфосфинилацетогидроксамом, ди-н-пропилфосфинилацетогидроксамом, ди-н-бутилфосфинилацетогидроксамом в водных растворах приводит к палладий-евому комплексу состава R<sub>2</sub>P(O)CH<sub>2</sub>CONHOH:PtCl<sub>2</sub> соответственно 2:1 и протекает ступенчато [17, 26].

В симметричных анионных комплексах Pt(II) и Pd(II) с хирольными катионами авторами [9] обнаружены индицированные оптические активности. Ими обнаружен эффект индицирования оптической активности в области d-d-переходов в анионах [PtCl<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, [PtBr<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, [PdCl<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>. При присоединении к ним различных хирольных катионов [PtPrO(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]<sup>1+</sup>, [PtAla(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]<sup>1+</sup>, [PtHis(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>1+</sup>, [PtMet(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>1+</sup>, [PtPn(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>, где Pro, Ala, His, Met – отрицательные ионы, L – метионин, pп-L – пропилдиамин [18].

С помощью электронных спектров поглощения (СП) спектров кругового дихроизма (КД) изучались вышеуказанные комплексы в водных растворах. Найдено, что при перемене катиона Pt на Pd относительная интенсивность полос, например, в КД существенно изменяется, в то же время СП этих солей, т.е. оптическая плотность остается постоянной [28].

Изучены реакции цистеин-атометилового эфира платины(II) с нуклеозидами [27].

Синтезирован противоопухолевый препарат «платин» на основе производных Pt(II).

Эти комплексы выделены в виде гипонитрит ионов (N<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>2-</sup>) двух типов: неэлектролиты с бидентатно связанными лигандами и катионные – с мостиковыми (N<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>2-</sup>) ионами. Строение комплексов установлено методами электронной и колебательной спектроскопии. Газохроматографическим методом показано, что в кислых растворах гипонитритные комплексы разлагаются с выделением закиси азота. Получены также данные о противоопухолевой активности [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] и [PtEnN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>]. Показано, что в некоторых случаях противоопухолевая активность может наблюдаться у транс-неэлектролитов и катионных

комплексов (II). Действием мочевины (ur) на транс-[Ptur<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] получены хорошо растворимые в воде синие анионные комплексы платины, у которых обнаружен онкологический эффект.

Некоторые из этих авторов [24] получены другие комплексные соединения платины (II) с гидрозином и его органическими производными, обладающими также противоопухолевыми активностями.

Указанные классы комплексов были получены реакцией между гидрозином и его органическими производными с хлорплатинитом калия. По этой реакции синтезированы комплексы платины (II) с несимметричными органическими производными гидрозина [PtNH<sub>2</sub>NR<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>], где R = CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>.

По данным авторов молекулярная электропроводность в ДМФО и ацетоне подтверждает неэлектролитную природу комплексов. При выдерживании их в водном растворе легко восстанавливается до металлической платины с выбросом лиганда. Наиболее устойчив катионный комплекс [Pt(N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub>.

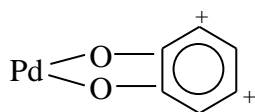
Авторы [24] методом КР и ИК-спектроскопии изучали строение комплексов Pt(II) с глицином и некоторыми дипептидами, так как аминокислоты и пептиды содержат много функциональных групп, способных к координации с атомами металлов. Изучение свойств таких соединений, представляют значительный интерес для установления соотношения между свойствами и поведением соединений в живом организме. С этой целью авторы наблюдали изменение преимущественно валентных колебаний связи металл-лиганд. Ими были изучены длинноволновые ИК-(200-700см<sup>-1</sup>) и КР-(100-700см<sup>-1</sup>), спектры следующих соединений платины(II) с глицином (glH), глицилглицином – (ggH<sub>2</sub>), глицилметионином – (gMH<sub>2</sub>), α-аланилметионином – (aMH<sub>2</sub>):[Pt(glH)<sub>4</sub>][PtCl<sub>4</sub>], транс – [Pt(glH)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>], транс – [Pt(glH)<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub>, транс – [Pt(gl)<sub>2</sub>].

Однако, в ИК-спектре на фоне многочисленных полос, автором не удалось интерпретировать полосы валентных колебаний связи металл-лиганд. Тем не менее в спектрах КР- на фоне малоинтенсивных линий лигандов однозначно интерпретируются интенсивные линии преимущественно валентных колебаний связи металл-лиганд: в области

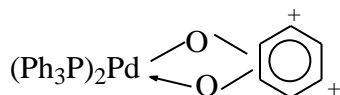
$$300-340 \text{ см}^{-1} \nu_{\text{Pt-Cl}}, 400-500 \text{ см}^{-1} \nu_{\text{Pt-NH}_2}, 540-550 \text{ см}^{-1} \nu_{\text{Pt-NH}_3}.$$

Таким образом, метод КР позволил авторам сделать вывод об участии функциональных групп в комплексообразовании, как в случае моно-, так и в случае полидентатных лигандов – дипептидов.

Авторы [24] получили комплекс палладия (II) с O-семихинолятными лигандами. Комплекс получен по реакции бисаллилпалладийдихлоридас соответствующий o-семихинолятом натрия



, взаимодействие которого с PPh<sub>3</sub> приводит к более стабильному комплексу:



Комплексы Pt(II) и Pd(II) с окси-, диокси-, и аминокумаринами и их биологическая активность изучалась в работе [24]. Исследована биологическая активность синтезированных комплексов, в частности, их антимикробное и антифаговое действие. Наиболее значительным антимикробным действием в отношении грамотрицательных бактерий стафилококка и грибов Кандида, обладают Pt(II) 3-оксикумарина и диоксикумаринов с соседним расположением оксигрупп в молекуле лиганда [30]. Максимальная бактериостатическая концентрация составляет 6-25мкг/мл. Для этих соединений характерна также высокая фунгостатическая активность. Наличие метильной группы в положении 4-кумаринового цикла на антимикробные свойства влияние не оказывает. Установлена высокая антифаговая активность некоторых комплексов платины (II) (32) с 3-замещенными кумаринами в отношении ДНК (T<sub>6</sub>) и РНК (MS-2), содержащих фаги. Выявлено влияние на биоактивность природы металла и характера лиганда [27].

Авторами получены новые комплексные соединения Pt(II) спиримидами неэлектролитных комплексов платины (II) изомерных [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] [PtEnCl<sub>2</sub>], а также аквоформ с 2-аминопиримидином и 2-амино-4-фенилпиримидином. Как отмечают эти авторы, подобные комплексы интересны тем, что с помощью этих комплексов, в принципе, возможно, моделировать взаимодействие этих комплексов с ДНК и ее компонентами.

Обнаружено, что вышеуказанные взаимодействия в зависимости от соотношения исходного комплекса и лиганда, изменяется состав образующих продуктов. Так, при соотношении Pt/L = 0.5, образуются тетраминные комплексы с монодентатно координированными молекулами аминокумаринов. В случае Pt/L = 2 получают биядерные комплексы с мостиковой молекулой 2-аминопиримидина. А при соотношении Pt/L = 1 во всех случаях образуются смеси соединений.

Комплексные соединения платины (II) с L-норвалином и L-изолейцином получен реакцией K<sub>2</sub>[PtCl<sub>4</sub>] с соответствующими QH в присутствии KOH при соотношении 1:4:4 в водном растворе при умеренном нагревании. В результате чего получен транс – [Pt(QH)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]. Комплекс плохо растворим в воде, но хорошо в



ДМФА, ацетоне.

Квадратные комплексы двухвалентных палладия и платины с 1-(2-оксифенил-3,5-дифенилформазоном).

Комплексы d/+ биотина с двухвалентным Pd(II) и Pt(II) получен взаимодействием  $K_2MX_4$  на d/+ биотину/L/ в 1NHX при перемешивании в течение 24 часов.

А с нуклеофильными кислотами получены новые катионные комплексы платины  $[Pt(Q')_3H_2O]^{2+}$ , с соответствующими лигандами HLв водном растворе при pH = 7 приводит к образованию  $[Pt(Q'_2)L]$ , где  $Q' = NH_3$ , HL – урацил, урицин, тимидин.

На основании данных ЯМР- и УФ-спектроскопии установлено равновесие в системе между катионами  $Pt^{2+}$  и лигандом.

Путем взаимодействия  $K_2PtCl_4$  с L, /где L–2,3-аминометилпиперидин, получена  $PtCl_2L$  [17].

Состав и структура полученных комплексов подтверждена данными элементного, ИК-, ЯМР данными. Показано, что комплексы являются неэлектролитами,  $NH_2CH_2$  -группа в этих комплексах занимает экваториальное положение и может участвовать в хелатообразовании.

На клетках лейкемии L–1210 испытана противоопухолевая активность. Установлена также связь между структурой и их противоопухолевой активностью. Так, например, при переходе от 2-аминометилпиперидина к 3-аминометилпиперидину активность комплекса уменьшается.

Путем обработки  $K_2PtCl_4$  раствором солянокислой соли лиганда в 1NHClв водном растворе при 50 °C 4-RL получен  $PtCl_2(4-RL)$  (39), где R = Me, OMe, COOH, NO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>H. Как установили авторы, некоторые из полученных комплексов, особенно – COOH заместитель, проявляет противоопухолевую активность.

Синтез новых комплексных антираковых препаратов осуществил Смит с сотрудниками [9]. Реакцией  $K_2PtCl_4$  с избытком соответствующего L в присутствии ХГЛ: в водной среде синтезированы цис-  $[PtCl_2L_2]$ , L = RNH<sub>2</sub>, где R = FC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 3- FC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 3-.F<sub>3</sub>Cl<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 2,4F<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>3</sub> и 2-FC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CH<sub>2</sub>. Показано, что полученные комплексы  $[PtCl_2(2-FC_6H_4)_2]$  проявляют при лейкемии L = 1210 высокую противоопухолевую активность.

Трипиридилные комплексы Pt(II),  $[PtCl_2Py]$  получены [17].

Для производных Pt(IV) получены в термически устойчивом виде. Такие комплексы были получены реакцией между  $K_2PtCl_4$  и HL (где HL –аминокислоты-глицинамин, иминодиацетат, N –метилиминодиацетат, нитрилтриацетат и этилендиаминотетрацетат) [9, 18].

Спектрофотометрическим методом изучена кинетика разложения аквадихлоро (2,6-диаминопиридином) палладия (II) в солянокислых средах при pH = 1-1.5 [18]. Построена полная кинетическая кривая разложения, описываемая уравнением, включающим сумму 2-х экспонизационных членов. Изученные комплексы проявляют антивирусную способность.

Комплексные соединения Pt(II) с пуриновыми и пиримидиновыми основаниями и их нуклеозидами приведены в работе [28]. В работе показаны основные методы их получения, эффективность взаимного влияния лигандов в комплексах Pt(II), а также сопоставлены с проявлением противоопухолевой активности этими комплексами.

Проведено исследование комплексов платины для повышения чувствительности ДНК и радиационному воздействию. Показана характерная возможность получения и связывания комплекса цис-  $[PtCl_2(NH_3)]$  (нитроимидазол) и ДНК [27].

Указанные комплексы были получены реакцией эквимольных количеств 1-/2-нитроимидазолин-/3-метоксипропан -2-ола или 1-/2-оксиэтил/ 2-метил-5-нитроимидазола / L<sup>1</sup> и L<sup>2</sup> соответственно/ и  $K[PtCl_3(NH_3)]$  в воде. Комплексы растворимы в воде, MeOH, ацетоне. В ИК-спектре полученных комплексов наблюдается дублетное расщепление интенсивной полосы в областях 330-340 см<sup>-1</sup>, свидетельствующая о цис-геометрии окружения центрального атома. В СЭП наблюдаются полосы с максимумами при 310 и 300 нм для обоих комплексов.

Авторы показали, что оба комплекса эффективно ингибируют эндонуклеазную активность, содержащих два имидазольных лиганда. Отмечено, что большая способность к связыванию ДНК полученных соединений по сравнению с аналогичными бис-комплексами, обусловлено присутствием аминогруппы вследствие снижения стерических затруднений и возможности электронных взаимодействий между аминогруппой комплекса и атомов О-фосфатных групп ДНК.

Диацидокомплексы Pd(II) с морфолином (L) получены диамагнитные комплексы типа  $[PdL_2X_2]$ , где X = Br, J, SCN, NO<sub>2</sub>.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, можно констатировать что координация с металлом вызывает в лиганда более или менее существенную перестройку электронной и геометрической структуры, что, естественно, должно отразиться на изменении химических свойств π- координированных молекул. При этом происходит активация или, наоборот, дезактивация молекулы по отношению к действию тех или иных реагентов [24, 27].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аблов, А.В., Петухов Л.Н., Волошина Т.Ф. и др. ДАН СССР. – 1977. – 237. – 94.
2. Байкова, Л.В., Чипанина Н.Н., Коротаева И.М. и др. //Коорд. Химия. – 2000. – Т. 26. – № 3. – С. 202-205.

3. Берсукер, Б.Б., Будников С.С., Дикогло А.С. ЖНХ. – 1977. – 22.
4. Вольштейн, Л.М., Керженцев М.А., Слюдкин Ю.Б. // ЖНХ. – 1979. – 24. – № 10. – С. 2832-2834.
5. Вольштейн, Л.М., Крылова Л.Ф., Лукьянова Н.Г. и др. //ЖНХ. – 1977. – 22. – 1873.
6. Головнев, Н.Н. // Новые методики влияния рН на равновесие комплексообразования в водных растворах. // ЖНХ. – 2000. – Т. 45. – № 7. – С. 1237-1240.
7. Горбачёва, Л.Б., Тихомиров А.Г., Дедер Л.Ю. и др. Новый противоопухолевый препарат морфазол: внутриклеточное распределение и влияние на синтез ДНК. // Хим-форм. Журнал. – 2008. – Т. 42. – № 2. – С. 3-5.
8. Грехова, А.К., Горбачёва Л.Б., Иванова Н.А. и др. Сравнительные исследования генотоксичности нового ацидокомплекса палладия (II) и цисплатины в лимфоцитах крови человека. // Биомедицинская химия. – 2013. – Т. 59. – № 1. – С. 107-114.
9. Денисов, М.С., Дмитриев М.В., Ерошенко Д.В. и др. Катионно-анионные комплексы Pd (II) с катионом адамантилимидазолия: синтез, структурные исследования и MAO – ингибирующая активность. // Журнал Нерг. Химии. – 2019. – Т. 64. – № 1.
10. Ефименко, Н.А., Добрынина Н.А., Шишилова О.Н. и др. Взаимодействие биологически активных комплексов палладия (H<sub>2</sub>A)<sub>2</sub>[PdCl<sub>4</sub>] с глутаминовой кислотой как модель их превращений в плазме крови. // Коорд.химия. – 2012. – Т. 38. – № 4. – С. 243-250.
11. Ефименко, Н.А., Чураков А.В., Иванова Н.А. и др. Катионно-анионные комплексы палладия влияние характера водородных связей на их стабильность и биологическую активность. // Журнал Неорг.химии. – 2017. – Т. 62. – № 11. – С. 1476-1485.
12. Касьяненко, Н.А., Левькина Е.В., Ерофеева О.С. и др. Изучение влияния фцидокомплексов палладия (II) на конфигурацию ДНК in vitro. // Журн. структ. химии. – 2009. – Т. 50. – № 5. – С. 1034-1044.
13. Мухачёва, Ю.А., Горькова С.А., Николаева В.Г., Разумов А.Н. // ЖНХ. – 1970. – 40. – С. 204.
14. Нефёдов, В.Н., Порай-Кошиц М.А., Захарова И.А. и др. ИЗВ. АН СССР. Сер.физика. – 1972. – 36. – 388.
15. Синодкина, Ю.П., Керженцев М.А., Слюдкина Н.С., Вольштейн Л.М. // ЖНХ. – 1977. – Т. 22. – С. 2299.
16. Сирожкин, О.С., Глухов Д.В., Низамутдинов Р.Р. // Изв.вузов. Химия и химическая технология. – 2004. – Т. 47. – В. 8. – С. 149-153.
17. Слюдкин, О.Л., Тулупов А.А. Хиральные комплексные соединения платины с аминокислотами. Синтез. Строение. Свойства. // Коорд.химия. – 2005. – Т. 31. – № 2. – С. 83-92.
18. Тихомиров, А.Г., Иванова Н.А., Ерофеева О.С. и др. Взаимодействие ацидо комплексов палладия (II) с ДНК // Коорд. химия. – 2009. – Т. 29. – № 7. – С. 525-529.
19. Хисамутдинов, А.Г., Поталов В.В., Муринов Ю.Н. и др. //Комплексообразование палладия (II), платины (II) и платины(IV) сцитизином. // ЖНХ. – 2000. – Т. 45. – № 3. – С. 437-443.
20. Черняев, Н.Н., Бабков А.В., ЖНХ, 2253, 1964.
21. Adam, A.M. Synthesis, Characterization and cytotoxic in Yitro studies of the Antibiotik drug metronidazole complexed with Au(III), Fe(III), Pd(II) and Zn(II); Toward Patent Gold-Drug Nanoparticles in Concer Chemotherapy. //Russian Journal of General Chemistry. 2016. V.86. №5.P. 1137-1143.
22. El-Sherif, A.A. Synthesis and characterization of some potential antitumor palladium (II) complexes of 2-antinomethylbenzimidazole and aminoacids. //Jornal of Coordination chemistry. 2011. Yol.64. №12.P.2035-2055.
23. Lu, J.-Y., Chang Y.Y. et al. Palladium Complexes with TrudentateN.Heterocyclic Car-bene ligands selective “Normal” and “Anormal” Bindings and their anticancer activities. // Organometallics. 2015. Yol.34. №17.P.43594368.
24. Mawnai, I.L., Abhikari S., Dehar L., Larshmi Tyagi J. and et.al, Synthesis and antimicrobial studies of half-sandwicharene platinum group complexes containing piridylypyrazoly ligands. //jornal of Coordination Chemistry. 2019. Vol.72.№2.P.294-308.
25. Mills., Quibell T.H.J. Chem. Soc. 1985. 839.
26. Nile, T.A., Smith C.A.Gnord.And Nucl. Chem. Latt. 1979. 15. № 3-4. 183-185.
27. Rubino, S., Piberi J., Minacori C., Alduina R., Di Stefano V., Orecchio S. and et al. Synthesis, structural characterization, anti-proliferative and antimicrobial activity of bimeclear and mononuclearPt(II) coneplexes with perfluoroalkyl-heterocyclic ligands. //Inorganic clineicaActa. 2018. Vol.483. №1.P.180-190.
28. Rudino, S., Busa R., Attanzio A., Alduina R., Stefano V.D., Assunta M. and antibacterial activity of new Pt(II) and Pd(II) complexes with 2,2 – dithiobis (benzothiazole) ligand. //Diorganic and Medical chemistry. 2017. Vol.25. №8.P.2378-2386.

Материал поступил в редакцию 02.06.22

## SYNTHESIS OF Pt (II) AND Pd (II) DERIVATIVES WITH BIOACTIVE MILIGANDS

F.K. Pashayeva, A.M. Sardarli, T.A. Abbasova, R.M. Muradkhanov, S.Th. Agayeva

Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M. Nagiyev  
of Azerbaijan National Academy of Sciences, (Baku), Azerbaijan

**Abstract.** The complex formation ability of platinum (II) and palladium (II) with various active ligands (sulfur and nitrogen-containing) in various combinations of their group functions has been studied. It was found that the nature of the initial metal salts, the pH medium, the nature of the solvents, and the ratio of the initial components play an important role in complex formation.

**Keywords:** platinum, palladium, bioactive nitrogen containing ligands, cation-anion complexes.

---

---

**Biological sciences**

---

---

**Биологические науки**

УДК 574

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ  
ФИЛЬТРАТА ЗАХОРОНЕНИЯ ПОЛИГОНА «ТИМОХОВО»****В.А. Курова<sup>1</sup>, Ю.М. Субботина<sup>2</sup>**<sup>1</sup> 20-ВС-МАГ-2, <sup>2</sup> доцент, кандидат с-х наук

Московский государственный университет пищевых производств (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье проанализирована проблема негативного влияния полигонов ТБО на окружающую среду. Изучены данные о наиболее крупном действующем полигоне ТКО Московской области. Приведена методика биотестирования фильтрата твердых бытовых отходов, с помощью хирономид. Проанализированы результаты пробы донных отложений полигона Тимохово. Сделаны выводы об уровне токсичности фильтрата полигона. Перечислены возможные мероприятия по предотвращению проникновения фильтрата в подземные воды.*

***Ключевые слова:** свалки и полигоны ТКО, твердые бытовые отходы (ТБО), биотестирование, личинки мотыля, фильтраты, загрязнение окружающей среды.*

**Введение.** В России наблюдается неуклонный рост твердых бытовых отходов. За последние десять лет количество перерабатываемого твердого мусора увеличилось в 2 раза (от 3734,7 млн. т в 2010 году до 6955,7 в 2020 году).

На данный момент в Подмосковье около 50 полигонов твердых бытовых отходов. Большинство из них закрыты или на рекультивации, оставшиеся продолжают действовать и представляют значительную экологическую и эпидемиологическую опасность для населения.

Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов имеют широкий спектр воздействия на природную среду и живущие в ней организмы. Отходы крайне неоднородного состава претерпевают сложные химические и биохимические изменения при контакте с геологической средой. В результате с полигона выделяются многочисленное количество токсикологических соединений, как в жидком, так и газообразном состоянии. Происходит выделение газа метана, часто возникают поверхностные и подземные пожары [2].

Для оценки степени загрязнения субстратов твердых бытовых отходов часто используют биологические методы тестирования. В качестве тест-объектов используют микроорганизмы, гидробионты, водоросли, простейшие, высшие водные растения, ракообразные, рыбы [1].

**Цель исследования** дать ветеринарно-санитарную и токсикологическую оценку фильтрата захоронения твердых бытовых отходов.

**Материал и методика исследования.** Материалом исследования явился фильтрат с полигона захоронения твердых коммунальных отходов «Тимохово». Для чего использовались аналитические и биологические методы исследования. Исследования фильтрата проводили с помощью биотеста, для чего использовались хирономиды (*Chironomus dorsalis*), а после проведения эксперимента оценивали воздействие фильтрата полигона захоронения твердых бытовых отходов на окружающую среду по проценту превращения личинок в куколки.

В России 96,5% отходов подлежит захоронению, оставшиеся незначительная часть твердые отходы перерабатывают во вторичное сырье. Динамичное внедрение методов переработки бытовых отходов в современных странах показывает, что за последние двадцать лет объем ТБО, направляемых на полигоны, уменьшился примерно на 10-15%. Однако, с учетом сравнительно невысоких капитальных и эксплуатационных затрат полигоны будут оставаться самым распространенным методом утилизации отходов ближайшие несколько лет [4, 5].

Наиболее крупной действующим полигоном Московской области является Тимоховский полигон на территории Ногинского района. Тимоховский полигон двухтысячных годов и по сей день, вызывал и вызывает много нареканий со стороны населения близ лежащих населенных пунктов, особенно г. Электростали.

Повышенную экологическую опасность для окружающей среды представляют собой полигоны для хранения твердых бытовых отходов. Основными негативными факторами воздействия полигонов твердых бытовых отходов является инфильтрация в пределах территории хранения отходов отжимной воды,

выделяющейся из тела полигона в процессе хранения, уплотнения и разложения отходов - фильтрата полигона. Поэтому фильтраты твердых бытовых отходов полигона является главным и постоянным источником загрязнения подземных вод [6].

По многочисленным исследованиям, проведенными зарубежными и российскими учеными, химический и микробиологический состав свалочных фильтратов и их объем зависят от ряда факторов, к которым относятся: морфологический состав ТБО; размер полигона; стадия жизненного цикла полигона; сточная влага; температурный режим, атмосферные осадки; инженерная инфраструктура полигона [7].

Существующее многообразие факторов, оказывающее огромное воздействие на состав и концентрацию органических и неорганических примесей в фильтрате, затрудняет анализ химического состава фильтрационных вод. Оценка фильтрата полигонов является достаточно сложной задачей и в настоящее время не существует единого подхода к прогнозным оценкам состав фильтрата [7].

Биотесты являются часто используемым биологическим методом для интегральной оценки фильтрата твердых бытовых отходов. В качестве тест-объектов используются представители основных трофических звеньев водной экосистемы [1].

Среди насекомых, применяемых для аналитических целей, необходимо в первую очередь отметить личинки комаров. Данные организмы легкодоступны, и их можно содержать в большом количестве в лабораторных условиях. В качестве аналитического сигнала используют поведенческие реакции, выражающиеся в изменении скорости и траектории движения, фототаксис личинок и их выживаемость [1].

О наличии токсичности судят по проявлениям негативных эффектов у тест-объектов, которые считаются показателями токсичности.

Для этого используют контрольные пробы, которые содержат особей одного и того же вида хирономид.

В биотесте определяют следующие показатели: острое токсическое действие в кратковременном эксперименте (продолжительностью 96 ч) и хроническое токсическое действие в длительном эксперименте (от 96 ч и до 30 сут.) [3].

Показателями токсичности для определения острого токсического действия и хронического действия являются:

- сильное повреждение и преждевременная гибель тест-объектов от острого токсического действия и хронического токсического действия;

- изменение двигательной активности у личинок;

- изменение вылета взрослых личинок хирономид и соответствующие метаморфозы.

У хирономид проявляются симптомы отравления и нарушения поведенческих реакций при действии токсичных химических веществ. Реакции на внешнее воздействие перед гибелью замедляются или полностью совсем прекращаются [3].

Гибель тест-объекта определяли по следующим критериям. Личинки, потерявшие подвижность и не реагирующие на внешние воздействия (прикосновение стеклянной палочкой), считаются погибшими. Мертвые особи либо неестественно вытянуты, либо свернуты в клубок, иногда зигзагообразно изогнуты. Факт смерти можно уточнить под микроскопом: окраска покровов бледнеет или меняется с ярко-красной на различные оттенки зеленого, коричневого, темно-красного [3].

Отклонения в поведении личинок в опыте по сравнению с контролем отмечали в журнале в произвольной форме.

В неблагоприятных условиях рост популяции замедляется, а в благоприятных условиях популяция быстро наращивает биомассу. Характер роста во времени отдельных особей однозначен. На скорость роста существенное влияние оказывает температура окружающей среды.

Проявления отравления неспецифичны и наблюдаются при воздействии различных видов отравления [3].

Если по критерию токсичности в образцах обнаруживается сильное токсическое действие, эксперимент прекращают; при отсутствии в пробах острого токсического действия эксперимент продолжают до выявления возможного хронического токсического действия [3].

Наиболее достоверными являются результаты кратковременных опытов. Временные изменения проб донных отложений вследствие химических и биологических процессов минимальны, а симптомы отравления при остром токсическом воздействии более выражены и разнообразны [3].

**Результаты исследования.** Для оценки фильтрата полигона твердых бытовых отходов «Тимохово» был использован биотест, который основан на использовании личинок хирономид вида *Chironomus dorsalis*. Были установлены различия между показателями токсичности у личинок, помещенных в опытную пробу донных отложений (отобранную на исследуемом участке) и контрольную пробу (отобранную на фоновом участке водного объекта). Анализировались пробы острого токсического действия.

Для эксперимента от влажного осадка опытных и контрольных проб донных отложений отбирали навески от 50 до 100 г. Их помещали в чашку Петри так, чтобы высота слоя осадка составляла 2-3 см, и добавляли воду (в контроле), и фильтрат взятый с той же территории. Осадок отстаивался в течение 3 часов, после чего воду сливали.

В экспериментальные чашки Петри помещали по 10 личинок хирономид размером 3-5 мм; после закрытия чашки сразу начиналось наблюдение за выживаемостью, развитием повреждений и поведением.

Наблюдения за тест-объектами личинками хирономид фиксировали в течение 24 и 96 часов, данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты биотестирования на личинках хирономид [3]  
Results of biotesting on chironomid larvae**

Серия опыта	Число личинок	Погибло		Число вылетевших имаго	Сроки вылета, час.	
		Личинок	Куколок		50% особей через 24 часов	100% особей через 96 часов
Опыт	10	0	0	10	-	100
Поступающий фильтрат	10	9	1	0	0	10
Прошедший очистку	10	7	3	3	1	2
Процент реабилитации фильтрата					10	20

Фильтраты являются поглотителями загрязняющих веществ и могут быть важными источниками загрязняющих веществ в окружающей среде.

Деформации личинок хирономид представляются подходящим инструментом биологического мониторинга для выявления неблагоприятных условий в отложениях и оценки соответствия критериям качества фильтрата. Анализируя результат эксперимента, следует утверждать, что в поступающем фильтрате содержатся токсические соединения, которые не позволяют вылет хирономид. В очищенном фильтрате вылет личинок хирономид через 24 часа составил всего – 10%, через 96 часов 20%, что говорит о недостаточном очистке поступающего фильтрата на очистные сооружения.

**Выводы.** Опыт, проводимый с личинками хирономид вида *Chironomus dorsalis*, показал, что в фильтрате полигона твердых бытовых отходов «Тимихово» содержится значительное количество веществ, которые проявляют острое токсическое действие. Было отмечено замедление процента вылета личинок хирономид. Из чего можно сделать вывод о неблагоприятном воздействии полигона на окружающую среду и возможное загрязнение грунтовых вод токсическими веществами.

Для защиты сточных вод от проникновения фильтра твердых коммунальных отходов в России используют физико-химические методы защиты. На сегодняшний день традиционных методов обработки фильтрата полигона уже недостаточны для достижения уровня очистки, необходимого для полного снижения негативного воздействия токсикантов полигона на окружающую среду. Это означает, что должны быть предложены новые альтернативные виды очистки фильтратов. Оптимальная очистка фильтрата с целью полного снижения негативного воздействия на окружающую среду является сегодняшней задачей [8].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биотестирование: методические указания по выполнению лабораторных работ. / Сост.: С.Д. Борисова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – 64 с.
2. Игнатович, Н.И., Рыбальский, Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах // Экологический вестник России. – 1998. – № 1. – С. 53-60.
3. Субботина, Ю.М. Учебный практикум для бакалавров по дисциплине «Водная токсикология» учебно-методическое пособие. – М.: Издательство РГСУ, 2013. – 83 с.
4. Суханова, А.А., Субботина, Ю.М. Экологические проблемы рециклинга твердых коммунальных отходов Подмосковья на примере Ногинского муниципального района // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – №2. – С. 250-254.
5. Тимофеева, С.С. Полигон твердых бытовых отходов в Ольхонском районе как источник экологических рисков на Байкальской природной территории / С.С. Тимофеева, С.С. Тимофеев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2018. – Т. 18, № 4. – С. 18-22. DOI: 10.14529/build180403.
6. Трифонова, Т.А., Селиванова, Н.В., Ширкин, Л.А., Селиванов, О.Г., Ильина, М.Е. - Проблемы утилизации ТБО на полигонах // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. №3-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ problemy-utilizatsii-tbo-na-poligonah> (дата обращения: 17.02.2022).
7. Харитонова, Н.В., Корнилаев, Е.М. Сб. докладов 4-ого Международного конгресса по управлению отходами, 2005
8. Шарова, О.А., Бармин, А.Н. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов // Региональные геосистемы. – 2013. – №3 (146). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ ekologicheskij-monitoring-na-poligonah-tverdyh-bytovyh-i-promyshlennyh-othodov> [Интернет источник, дата обращения: 17.02.2022].

Материал поступил в редакцию 25.05.22

## BIOLOGICAL METHODS FOR THE ASSESSMENT OF FILTRATION FROM POLYGONS

V.A. Kurova<sup>1</sup>, Yu.M. Subbotina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 20-VS-MAG-2, <sup>2</sup> Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences  
Moscow State University of Food Production (Moscow), Russia

**Abstract.** *The article analyzes the problem of the negative impact of solid waste landfills on the environment. The data on the largest operating MSW landfill in the Moscow region were studied. The technique of biotesting of solid household waste filtrate is given. The results of a sample of bottom sediments from the Timokhovo test site were analyzed. Conclusions are drawn about the level of toxicity of the landfill filtrate. Possible measures to prevent the penetration of leachate into groundwater are listed.*

**Keywords:** *MSW landfills and landfills, municipal solid waste (MSW), biotesting, bloodworm larvae, leachates, environmental pollution.*

УДК 579.68

## САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ РЕКИ ОКА

А.С. Попова, Ю.М. Субботина, М.В. Васильев

Московский государственный университет пищевых производств (Москва), Россия

**Аннотация.** В статье дается физико-географическая характеристика реки, изучаются санитарно-микробиологические показатели реки в межень и осенний период. Река является основной водной артерией нескольких областей. Были проведены исследования по гидрохимическому составу воды реки, на прозрачность, запах, взвешенные вещества, растворенный кислород, на аммиак, нитриты, нитраты и другие показатели. Анализ гидрохимических исследований реки Ока ниже города Тарусы показал, что качество воды отвечает всем нормативным требованиям по гидрохимическим показателям. Санитарно микробиологические показатели воды превышают нормативные показатели, в реку попадают неочищенные сточные воды хозяйственных объектов.

**Ключевые слова:** физико-географическая оценка, общее микробное число, степень загрязнения, гельминтологические исследования, качество воды.

**Введение.** Вода используется в производстве повсеместно, а также непосредственно человеком для питания, как в чистом виде, так и для приготовления пищи, поэтому чрезвычайно важно, чтобы качество воды соответствовало санитарно-микробиологическим показателям. Различные кишечные инфекции могут передаваться водным путем, например, такие как брюшной тиф, холера, сальмонеллез, дизентерия, полиомиелит, а также лептоспироз, туляремия, туберкулез и др. Основной целью санитарно-микробиологического исследования воды в связи с этим является определение в воде патогенной и условно-патогенной микрофлоры, и, как следствие, выявление источника загрязнения.

**Цель исследований:** дать физико-географическую характеристику реки, дать санитарно-микробиологическую оценку.

Площадь территории бассейна р. Оки (водосборная площадь) составляет 245 тыс.км<sup>2</sup>. На этой территории полностью или частично расположены 16 субъектов Российской Федерации.

Наибольший удельный вес территории, приходящийся на бассейн реки, во Владимирской, Калужской, Московской и Рязанской областях – свыше 80% территории [4].

Численность населения, проживающего в регионе, составляет более 24,5 млн. человек, из которых 80% – городское население. Средняя плотность населения на территории бассейна составляет 100 чел/км<sup>2</sup>, изменяясь от 5-10 чел/км<sup>2</sup> до 140-150 чел/км<sup>2</sup> в зависимости от области [6].

Благоприятное расположение региона в центре европейской части России обусловило высокий уровень индустриализации и развитую транспортную инфраструктуру. Промышленный потенциал на территории бассейна является крупнейшим в России. Наиболее развиты в промышленном отношении г. Москва, Московская, Тульская, Нижегородская, Рязанская, Владимирская области, в которых сосредоточены крупные промышленные предприятия со значительными объемами водопотребления. В настоящее время, некогда широкая и многоводная река, находит на грани экологического бедствия [11].

Сельскохозяйственный сектор экономики бассейна имеет достаточно высокий уровень развития, уступая по объемам производства сельхозпродукции лишь южным регионам России. Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте, производимом на территории бассейна, составляет около 15% [6].

Лесной фонд бассейна составляет в настоящее время около 70% от производства р. Оки, расположенного в лесостепной зоне. Лесохозяйственная отрасль бассейна не имеет промышленного значения. Леса этого региона отнесены к 1 и 2 группам и выполняют экологическую, противозерозионную и рекреационную функции [4, 7].

Рыбохозяйственный фонд включает реки, озера и водохранилища. К настоящему времени ценные породы рыб, которые встречались до интенсивного антропогенного воздействия на водные объекты региона (осетр, стерлядь, судак и др.), практически исчезли. Промысловое значение имеют малоценные виды рыб, но промышленного лова нет. Последний рыбхоз расформирован в 1989 году. Кормовая база водоемов значительно сократилась в результате загрязнения воды недостаточно очищенными сточными водами, очистных сооружений и стоками с полей [11].

Река является основной транспортной артерией в бассейне. Для судоходства по р. Оке и ее притокам используют водные пути протяженностью около 1000 км. Гарантированные глубины на ее участках составляют в среднем 2 м, могут доходить до 3,5 м на устьевом участке [5].

Судоходство представлено исключительно малотоннажным флотом. Перевозимые грузы представлены, в основном, строительными материалами (песок, гравий, бутовый камень). Для поддержания установленных

габаритов судового хода на р. Оке ежегодно производится комплекс путевых работ: дноуглубление, очистка и выправление русла, травление [1].

**Материал и методика исследований.** Весьма важным в определении качества воды являются гидрохимический режим реки и ветеринарно-санитарные тесты исследования. К ним относятся микробиологические и гельминтологические исследования.

Вода для исследования была взята в реке Ока в Калужской области, ниже города Таруса, исследования проводились в двух повторностях, как для гидрохимических, так и санитарно-микробиологических исследований.

Гидрохимические исследования проводили в гидрохимической лаборатории ВНИР, санитарно-микробиологические исследования проходили на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности МГУПП. Исследования по гидрохимическому составу исследовались на прозрачность, запах, взвешенные вещества, растворимый кислород, содержание растворенного кислорода и другие показатели (таблица 1) [8, 10].

Анализ гидрохимических исследований реки Ока ниже города Тарусы показал, что качество её воды отвечает всем нормативным требованиям по гидрохимическим показателям, что свидетельствует о возможности сохранения удовлетворительного состояния воды в реке ниже г. Тарусы при соблюдении нормативов сброса сточных вод с очистных сооружений.

На санитарно-микробиологические исследования были взяты 2 образца:

- первый образец был взят 15 июля во время летней межени;
- второй образец 24 сентября, в то время, когда река вернулась в обычное состояние.

Вода забиралась в соответствии с ГОСТ 31942-2012. Вода. Отбор проб для микробиологического анализа [3].

Загрязненность воды определял по общей микробной обсемененности и обнаружению санитарно-показательных микроорганизмов [9].

Таблица 1

**Гидрохимические исследования вод реки Ока  
(Hydrochemical studies of the waters of the Oka River)**

Показатели	Время отбора проб воды			
	июль		сентябрь	
Прозрачность	Слабо мутная	Слабо мутная	Слабо мутная	Слабо мутная
Запах, балл	3-4	3-4	2-3	3
Цвет	соломенный	соломенный	соломенный	соломенный
Взвешенные вещества	38	36	25	30
Активная реакция среды, рН	7,8	7,6	7,3	7,2
Растворимый кислород мг/экв.л	9,0	8,9	6,0	6,3
Азот аммоний, мг/л	0,2	0,19	0,12	0,14
Азот нитратный, мг/л	0,6	0,8	0,9	0,8
Азот нитритный, мг/л	0,1	0,2	0,1	0,02
Аммиак, мг/л	1,1	1,3	0,2	0,8
Окисляемость, мг О <sub>2</sub> /л	5,8	5,1	4,1	4,9
Железо общее, мг/л	0,6	0,8	0,92	0,9
Сульфаты, мг/л	0,18	0,2	0,19	0,2
Фосфаты, мг/л	0,26	0,24	0,21	0,2
Сероводород, мг/л	н/о	н/о	н/о	н/о

#### **Определение общего микробного числа**

Общее количество бактерий в воде определяли путем посева воды в стерильные чашки Петри, в которые затем добавляли агар, расплавленный и охлажденный до 42-45°C.

#### **Ход исследования**

Воду из реки брали в разведении  $1:10^{-6}$ , высевали два последних разведения в чашки Петри по 1 мл и заливали агаром. Чашки помещаются в термостат при 37°C на 24 часа, по истечении срока инкубации подсчитывают все колонии, выросшие как на поверхности агара, так и в его глубине. Через 24 часа на чашках образца №1 наблюдается рост белых, круглых, гладких колоний в разведении  $1:10^{-6}$  и сплошной рост на чашках с разведением  $1:10^{-5}$ . Подсчитываем колонии в чашке с большим разведением. Общее микробное число в 1 мл воды  $310 \times 10^{-6}$ . Вода пятого класса «сильно загрязненная».

На чашках образца № 2 общее микробное число в 1 мл равняется  $35 \times 10^{-5}$ . Вода 4 класса «загрязненная». Оценка результатов проведена в соответствии с ГОСТ 18963-73.

Определение коли-титра (наименьшего объема воды, в котором обнаруживается одна клетка кишечной палочки). Коли-титр определяли методом бродильных проб, согласно имеющейся методике [9].



1. В образце № 1 в колбе объемом 10 мл наблюдается помутнение, наличие пузырьков газа в поплавке. В посеве из образца № 2 в пробирке объемом 1 мл так же было обнаружено помутнение среды и выделение газа.

2. На втором этапе для подтверждения правильности обнаружения роста кишечной палочки в жидкой среде из посева с признаками роста при помощи бактериальной петли делается высеив в чашке Петри со средой Эндо и выращивается культура при 37°C 24 часа.

3. Через 24 часа на среде Эндо выросли розовые колонии с темным центром и металлическим блеском, что характерно для роста БГКП.

Столь характерный рост на среде Эндо этих бактерий обусловлен тем, что они активно сбраживают лактозу, продукты расщепления которой вызывают восстановление индикатора фуксина, окрашивающего колонии. Из типичных колоний сделали мазки, которые в дальнейшем окрасили по Граму и микроскопировали. В мазках обнаружены мелкие грамотрицательные палочки, что характерно для бактерий группы *E.coli* (БГКП).

По количеству положительных проб по специальным таблицам ГОСТа 18963-73 определяют коли-титр и коли-индекс (количество особей кишечной палочки, обнаруживаемое в 1 л) [9].

Проба № 1: коли-титр 105, коли-индекс 10.

Проба № 2: коли-титр 111, коли-индекс 9.

Результаты, полученные из пробы № 1, превышают допустимые санитарные показатели (норма: коли-титр 111, коли-индекс 9), в соответствии с ГОСТ 18963-73. Результаты же пробы № 2 находятся в пределах санитарной нормы [2].

Далее устанавливали наличие в воде патогенных бактерий, которое осуществляли путем посева на дифференциально-диагностические и селективные питательные среды с последующей идентификацией. Посевы делались на определение бактерий рода *Salmonella* и *Listeria*. Данные микроорганизмы обнаружены не были. Проводили гельминтологические исследования, по методу Васильковой: пробу воды 0,5-1 л и фильтровали через бумажный фильтр. Осадок на фильтре осветляли в течение 3-5 минут 1-2% раствором HCl, помещали на предметное стекло. В результате микроскопирования установлено, что в обеих пробах воды яиц гельминтов обнаружено не было [8].

Таблица 2

**Результаты санитарно-микробиологических и гельминтологических исследований  
(Results of sanitary-microbiological and helminthological studies)**

Исследования	Проба №1	Проба №2
ОМЧ в 1 мл	$350 \times 10^6$	$35 \times 10^5$
Коли-титр	105	111
Коли-индекс	10	9
<i>Salmonella</i>	–	–
<i>Listeria</i>	–	–
Яйца, личинки	–	–

**Выводы.** Анализ гидрохимических исследований реки Ока ниже города Тарусы показал, что качество её воды отвечает всем нормативным требованиям по гидрохимическим показателям, что свидетельствует о возможности сохранения удовлетворительного состояния воды в реке при соблюдении нормативов сброса сточных вод с очистных сооружений города.

Санитарно микробиологические показатели воды реки не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям. В воде превышены допустимые санитарные показатели по БГКП, что свидетельствует о том, что в реку попадают неочищенные сточные воды хозяйственных объектов, решение этой проблемы, прежде всего в реконструкции очистных сооружений, доведения сброса очищенных коммунальных вод до норматива, что значительно повысит качество воды в реке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженова, Т.В. Экологическая безопасность водно-канализационного хозяйства страны // Сборник материалов VII междуна. научно-практ. конф. Пенза, 2005. – С. 132-135.
2. ГОСТ 18963-73 <https://docs.cntd.ru/document/1200012663> [Интернет источник] (дата обращения 15.02.2022)
3. ГОСТ 31942-2012 <https://docs.cntd.ru/document/1200097811> [Интернет источник] (дата обращения 15.02.2022)
4. Дубинина, Г.А. Успехи в изучении пресноводных бактерий // Успехи микробиологии, 1978. – №13. – С. 117-132.
5. Коробкин, В.И., Передельский, Л.В. Экология: Учебник для вузов – 18-е изд. доп. и перераб. – Изд-во ИЦ Академия, 2012. – 143 с.
6. Куприянов, В.В. Гидрологические аспекты урбанизации. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 184 с.
7. Нетрусова, А.И. Экология микроорганизмов: Учеб. для студ. Вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 67 с.
8. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов. Минздрав СССР. – 1984;
9. Методы санитарно-микробиологического исследования воды [Интернет источник] (дата обращения 15.02.2022).

10. Субботина, Ю.М., Розумная, Л.А., Захаркин, В.П., Гапоненко, А.В. Оценка экологического состояния водоемов комплексного назначения в составе агрогидроценозов. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов М.: Изд-во РГСУ, 2008. – 143 с.

11. Фомин, Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам // энциклопедический справочник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Протектор», 2000. – 134 с.

*Материал поступил в редакцию 25.05.22*

## **SANITARY AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE OKA RIVER WATER**

**A.S. Popova, Yu.M. Subbotina, M.V. Vasiliev**

Moscow State University of Food Production (Moscow), Russia

**Abstract.** *The article describes the physical and geographical characteristics of the river, in this research we studied the sanitary and microbiological indicators of the river in low water, as well as in the autumn period. The river is the main water artery of several regions. Studies were carried out on the hydrochemical composition of the river water for transparency, odor, suspended solids, dissolved oxygen, ammonia, nitrites, nitrates and other indicators. Analysis of hydrochemical research of the Oka River below the city of Tarusa showed that the water quality meets all regulatory requirements for hydrochemical indicators. The sanitary and microbiological indicators of the water exceed the normative indicators, untreated wastewater from economic facilities enters the river.*

**Keywords:** *physical and geographical assessment, total microbial number, degree of contamination, helminthological studies, water quality.*

УДК 639.31:636.932.3

## ОСОБЕННОСТИ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО И ВЕТЕРИНАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОДОЕМОВ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОМ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБЫ, НУТРИЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ю.М. Субботина<sup>1</sup>, А.Д. Кудрявцева<sup>2</sup>, М.А. Латышкина<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Московский государственный университет пищевых производств (Москва), Россия

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт интегрированного рыбоводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (Московская область), Российская Федерация

***Аннотация.** В статье поднимается проблема выращивания рыбы в интеграции с нутрией и с растительной продукцией, которая выращивается на сельскохозяйственных полях и орошается водой обогащенной органическими веществами. В водоемах интегрированного выращивания выращивается рыба (карп). Свежий помет нутрий, попадая в воду, оказывает удобрительный эффект на воду, водой поливают рядом расположенные поля с кукурузой, зерном, картофелем, свеклой. Удобрение полей сточными водами с нутриеводческой фермы полностью удовлетворяет потребности агроценоза в N, P, K и микроэлементами позволяет вырастить корма (зерно) для нутрий и рыбы. Были проведены гидрохимические, санитарно – бактериологические исследования воды и рыбы. Сделаны соответствующие выводы.*

***Ключевые слова:** рыба, нутрия, растительная продукция, интеграция, ресурсосберегающий режим, гидрохимические, бактериологические.*

В последние годы наметился спад производства животноводческой продукции, в том числе и производство рыбы на внутренних водоемах России. В прудовом рыбоводстве снижение производства рыбы вызвано, прежде всего, сокращением объемов бюджетного финансирования, удорожанием электроэнергии кормов и других материалов, что сделано убыточным интенсивное рыбоводство во внутренних водоемах России [1, 4].

Перед рыбохозяйственной наукой уже давно стоит проблема производства рыбы в ресурсосберегающем режиме. Усилия многих стран, и в первую очередь нашей страны, направлены на поиск удешевленных технологий выращивания рыбы одновременным производством другой сельскохозяйственной продукции [7].

И, как показал научный и практический опыт, наиболее приемлемыми являются интегрированные формы ведения сельскохозяйственного производства. Наиболее перспективный путь увеличение производства товарной рыбы – это использование водоемов комплексного назначения, многочисленных ирригационных водоемов. Эти водоемы числятся в составе землепользования сельскохозяйственных предприятий, общий фонд подобных водоемов составляет 1,0 млн га [9, 10].

**Цель исследования:** охарактеризовать гидрохимический и ветеринарно бактериологический режим водоемов при интегрированном выращивании рыбы, провести ветеринарно-санитарное обследование выращиваемой рыбы.

Для нормального интегрированного производства рыбы, нутрий и растительной продукции обосновываются технологическими, экологическими и экономическими нормами. На первый взгляд, технологии клеточного выращивания нутрий, растительности и выращивания рыбы в водоеме не имеет ничего общего. Однако вода, соединяющая в себе функции среды обитания культивируемой рыбы, смывы отходов нутриеводческой фермы и формирование урожайности сельскохозяйственных культур, связывает воедино все эти технологии.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной цели и задач были изучены и обобщены достижения науки и передового опыта по использованию интегрированных ресурсосберегающих технологий производства рыбы в интеграции с животноводческой продукцией (нутриями, водоплавающими птицами и использованием отходов животноводства).

Для определения степени очистки и уровня микробной контаминации объектов агроаквакультуры в агрогидробиоценозе использовался ассоциированный комплекс гидробионтов: воды, рыбы, почвы, растений.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования отдельных составляющих агрогидробиоценозов: естественных, искусственных и моделируемых в лабораторных условиях. Гидрохимические, гидробиологические, санитарно-бактериологические, микробиологические исследования проводились по общепринятым методикам в соответствии со следующими документами: Унифицированные методы исследования качества вод. М.: СЭВ. 1977 ч. 3; Рекомендации по анализу сточных вод животноводческих комплексов, ВНИО «Прогресс», М.: 1984; Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах ч. 1, МСХ СССР, М.: 1982; Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов. Минздрав СССР. М.: 1984 [3, 5, 6, 11].

В истории становления нутриеводства существуют три системы содержания зверьков: вольное, полувольное и клеточное. Большинство нутриеводов указывают на преимущество полувольного содержания нутрий на прудах. Их наблюдения показали, что при вселении зверьков в пруды, толстые слои отмершей растительности на дне исчезают. Прорывая лазы, животные поднимают эти слои, в результате создаются условия для ускорения бактериальных процессов разложения растительности. Вода обогащается биогенами, улучшается газообмен, остатки корма служат пищей для рыб.

В зимний период твердые отходы от нутриеводческой зверофермы складываются на полях, на которых в последствие выращиваются корма для рыб и нутрий. В течение лета поля зверофермы поливаются водой из пруда. На удобренных и увлажненных землях выращиваются кормовые культуры (сахарную кормовую свеклу, картофель, кукурузу, зерновые и т.д.) Выращенные кормовые культуры скармливаются нутриям. В свою очередь, частично неиспользованные зерна и зерноотходы при клеточном содержании нутрий попадают при гидросмыве в водоем, где поедаются карпом, уменьшая расход комбикорма при выращивании рыбы. Подсчитано, что на 1 кг привеса карпа расходовали всего 2,7 кг зерновых отходов низкого качества. Свежий помет нутрий, попадая в воду, оказывает удобрительный эффект на воду, водой поливают рядом расположенные поля с кукурузой, картофелем, свеклой. Этот принцип, хорошо иллюстрирует интеграцию технологий выращивания рыбы, нутрий и растений. Нами был проведен гидрохимический и бактериологический анализ воды пруда, где размещались клетки с нутриями. Результаты исследований представлены в таблице 1, 2.

Исходя из полученных результатов, гидрохимического исследования воды следует, что гидрохимический режим фермерского пруда и пруда ВНИИР находится на уровне технологической нормы. Однако, в ночное время в водоемах отмечалось снижение кислорода, незначительное повышение  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ . особенно следует отметить, что напряженный гидрохимический режим наблюдался в период цветения и отмирания водорослей.

Таблица 1

**Гидрохимические показатели проб воды при интегрированных технологиях**

Дата и место отбора/ Date and place of selection	Показатели мг/л / Indicators mg/l								
	pH	$\text{NH}_4$	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	$\text{PO}_4$	Жест. мг/экв	Ca	Mg	Перман. окисл.
Технологич. Нормы / Technology norms	6,8	до 1	0,2	0,02	10-30	1,5-7,0	40-76	6-42	16-20
ВНИИ/ VNIИ	8,0	1,2	0,2	0,02	0,1	3,0	40,5	8,4	12,1
Фермерский пруд лето/ Farmer's pond summer	8,1	2,2	0,02	-3	0,11	75,6	180	208	15,2

Таблица 2

**Санитарно-биологическая характеристика показателей проб воды при интегрированных технологиях**

Технологические этапы биологической очистки / Technological stages of biological purification	Сезоны года / Seasons of the year	Кол-во МАФАНМ, КОЕ/мл / Number of Kmafam, CFU/ml	БГКП / E. coli group bacteria		Титр стафило кокка / Staphylococcus titer cocca	Сальмо неллы / Salmo nella
			Коли-титр (вход-выход) / Koli-titr (input-output)	Патогенные серовариан-ты / Pathogenic serovariants		
ВНИИ / VNIИ	лето	0,15	10,0-50,0	не выделены	10,0-50,0	не выделены
Фермерский пруд / Farmer's pond	лето	0,60	$10^{-1}$ - 10	не выделены	$10^{-1}$ - 1,0	не выделены

Бактериологические показатели воды Фермерского пруда составила: МАФАНМ, 0,60 млн.м.кл/г, коли-титр и титр стафилококка- $10^{-1}$ . В пруду ВНИИР количество МАФАНМ, составило 0,15 млн.м.кл/г, кишечная палочка, стафилококк и сальмонеллы не выделялись из 10,0 мл прудовой воды.

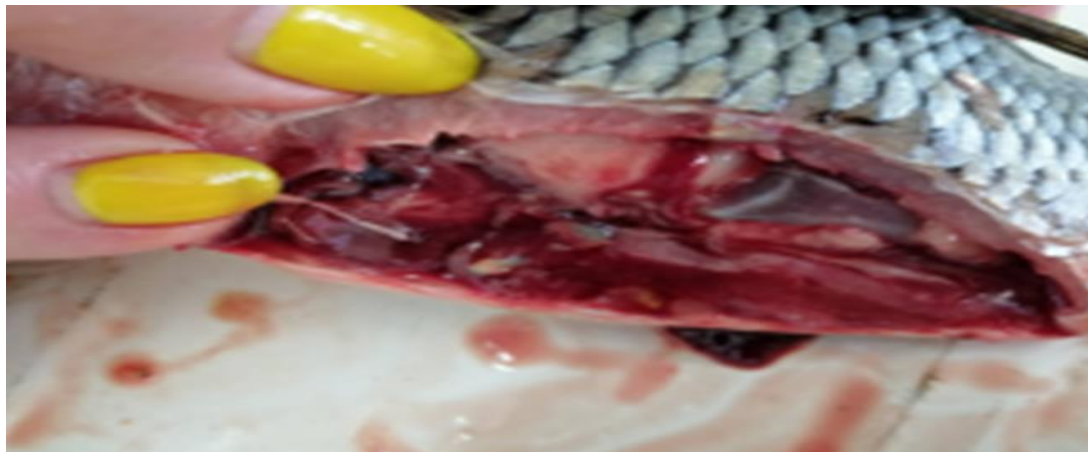
Большой интерес представляет совместное выращивание рыбы и растений. Это связано с тем, что рыба и культивируемые растения имеют сходные потребности в энергетических и тепловых затратах. Такое выращивание позволяет разнообразить ассортимент продукции, повысить эффективность производства каждой культуры, улучшить экономику [2].

Важным условием эффективной работы такой системы является правильное соотношение между количеством рыбы, нутрий и растений. Отходов от выращивания нутрий и рыбы должно быть достаточно для питания растений. В то же время растений необходимо столько, чтобы обеспечить очистку и создать оптимальные условия для выращивания рыбы.

Было приведено ветеринарно-санитарное обследование выращиваемой рыбы из водоёма интегрированного рыбоводства, результаты исследований отображены на рисунках 1-5.

Были обследованы карпы из водоёма комплексного назначения, проведены клинические и бактериологические исследования выловленной рыбы из прудов, предназначенных, для любительского лова, практически во всех экземплярах рыб обнаружено воспаление плавательного пузыря. При микробиологическом обследованных рыб, были выявлены в 4-ом разведении бактерии группы кишечной палочки.

В последующих экземплярах при микробиологическом посеве в слизи с поверхности тела карпа, также в четвёртом разведении обнаружены бактерии группы кишечной палочки и мезофильные анаэробные микроорганизмы – МАФАНМ.



*Рис. 1. Карп из водоёма комплексного назначения с воспалением плавательного пузыря*



*Рис. 2. Карп из водоёма комплексного назначения*



*Рис. 3. Плавательный пузырь карпа с имеющимся воспалением*



Рис. 4. Практически редуцированная доля плавательного пузыря карпа



Рис. 5. Рост в среде Кесслера (разведение  $10^{-4}$ )

**Обсуждение результатов.** Удобрительная ценность сточных вод поступающих водоем, определяется наличием основных биогенных элементов, доступных для растений (фитопланктона и макрофитов). Непосредственное и последующие действие помета, является таким же, как эквивалентное количество азота, фосфора и калия в минеральных удобрениях.

Ежедневное поступление питательных веществ в виде, помета нутрий и остатков комбикорма обеспечивает проточное культивирование гидробионтов, при котором достигается их максимальная продуктивность.

Этот принцип, как мы видим, хорошо иллюстрируется интегрированной технологией выращивания рыбы, нутрий и растений на базе одного водоема. В данном случае он заключается в удобрительном эффекте сточных вод с нутриеводческой фермы. Удобрительная ценность сточных вод, поступающих в водоем, определяется наличием основных биогенных элементов, доступных для растений (фитопланктона и макрофитов). Непосредственное и последующее длительное действие жидкой фракции оттоков является таким же, как эквивалентное количество азота, фосфора и калия в минеральных удобрениях.

При поступлении в водоем 1 грамма фосфора повышается первичная продукция фитопланктона на 0,05-0,08 грамма, в свою очередь повышение продукции зоопланктона составляет 0,003 грамма. Таким образом, увеличивается кормовая база рыб, следовательно, возрастает рыбопродуктивность при уменьшении потребности в рыбных кормах.

Удобрение полей сточными водами с нутриеводческой фермы полностью удовлетворяет потребности агроценоза в N, P, K и микроэлементами позволяет вырастить корма (зерно) для нутрий и рыбы. Обеспечение хозяйства своими кормовыми ресурсами повышает рентабельность производства.

Для обеспечения ветеринарной и экологической безопасности при выращивании рыбы ВКН необходимо систематическое выполнение комплекса ветеринарно-санитарных, рыбоводно-мелиоративных и технологических мероприятий [8].

Выявленное ВПП по-видимому имеет завозной характер и требует изучения, на хозяйство при подтверждении накладывается карантин.

**Выводы.** Для разведения и выращивания рыбы разрешается использовать только водоемы и водоисточники, отвечающие рыбоводным требованиям по солевому, газовому режимам и санитарно-бактериологическим показателям воды, благополучные по инфекционным и инвазионным болезням.

Микробиологические и гидрохимические исследования воды из интегрированного пруда показали, что согласно полученным данным вода соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к воде естественных водоемов. Выделенные бактерии при тепловой обработке погибли в течение первых минут варки. Это подтверждает безопасность вылавливаемой и выращиваемой продукции в водоемах интегрированного рыбоводства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багров, А.М., Гепецкий, Н.Е. Товарное рыбоводство России и его научное обеспечение в условиях экономики переходного периода // Мат. межд. н. конф. – Минск: Хата, 1998. – С. 15-21.
2. Выращивание рыбы и растений bio.moysu>forum/106-367-1 [Интернет источник, дата обращения 10.03.2022].
3. Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах ч. 1, МСХ СССР. – М.: 1982. – 24 с.
4. Мамонтов, Ю.П. и др. Будущее аквакультуры России до 2005 года // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры/ Сб. инф. трудов ВНИИР, вып.75. – М.: 2000. – С. 19-27.
5. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов. Минздрав СССР. – М.: 198. – 123 с.
6. Рекомендации по анализу сточных вод животноводческих комплексов, ВНИО «Прогресс», 1984. – 63 с.
7. Серветник, Г.Е. Технологические и биологические основы рыбохозяйственного освоения водоемов комплексного назначения. Диссертация: 06.02.04-частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. – М.: МСХА, 2004. – 74 с.
8. Смирнова, И.Р. Обеспечение ветеринарно-санитарной и экологической безопасности выращивания рыбы в прудовых хозяйствах комплексного назначения. – М.: ФГБОУ МГУПП, 11-12 апреля, 2017. – С. 134-135.
9. Субботина, Ю.М., Серветник, Г.Е., Наумова, А.М. Научные принципы интеграции выращивания рыбы с растениями, нутриями и водоплавающими птицами и использованием отходов животноводства // Сб. Рыбохозяйственное использование водоемов комплексного назначения. II часть. – М.: 2001. – С. 61-70.
10. Субботина, Ю.М., Серветник, Г.Е., Смирнова, И.Р., Крылов, А.Н., Лесина, Т.Н. Ветеринарно-санитарные и экологические мероприятия по выращиванию рыбы в интеграции с растениями и животными. – М.: МГУПП, 2002. – 35 с.
11. Унифицированные методы исследования качества вод. – М.: СЭВ. 1988. – ч. 3. – 340 с.

Материал поступил в редакцию 25.05.22

#### FEATURES OF HYDROCHEMICAL AND VETERINARY BACTERIOLOGICAL REGIME OF WATER BODIES DURING INTEGRATED CULTIVATION FISH, NUTRIA AND PLANT PRODUCTS

Yu.M. Subbotina<sup>1</sup>, A.D. Kudryavtseva<sup>2</sup>, M.A. Latyshkina<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Moscow State University of Food Production (Moscow), Russia

<sup>2</sup> All-Russian Research Institute of Integrated Fish Farming – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst" (Moscow Region), Russian Federation

**Abstract.** The article raises the problem of growing fish in integration with nutria and with plant products, which are grown in agricultural fields and irrigated with water enriched with organic substances. Fish (carp) are grown in water bodies of integrated cultivation. Fresh litter of nutria, falling into the water, has a fertilizing effect on the water, nearby fields with corn, grain, potatoes, beets are poured with water. Fertilizing fields with sewage from a nutrient farm fully meets the needs of agrocenosis in N, P, K and trace elements allows growing feed (grain) for nutria and fish. Hydrochemical, sanitary and bacteriological studies of water and fish were carried out. Relevant conclusions have been drawn.

**Keywords:** fish, nutria, plant products, integration, resource-saving regime, hydrochemical, bacteriological.

УДК 619:639.517

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШЕВОГО РАКА

**Ю.М. Субботина, М.С. Пойлов,**

Московский государственный университет пищевых производств (Москва), Россия

***Аннотация.** В статье поднимается проблема ветеринарно-санитарного выращивания австралийского красноклещевого рака в искусственных условиях. Рассматриваются способы выращивания австралийского рака в аквариальных условиях в установке замкнутого водоснабжения. Рассматриваются гидрохимические, органолептические и микробиологические показатели воды при выращивании в искусственных условиях австралийских раков.*

***Ключевые слова:** австралийский рак, УЗВ, аквариальный способ выращивания, выращивание раков, нормативы выращивания.*

**Введение.** Раки – беспозвоночные животные, пользующиеся огромным спросом во всем мире. Мясо рака очень полезно для организма человека, так как содержащиеся в нем витамины и минералы сбалансированы, оказывают, влияет на метаболизм, повышают тонус организма, в целом укрепляет его защитные свойства. Мясо рака не содержит вредного холестерина, благодаря этому оно является ценным диетическим продуктом.

Австралийский красноклещевый рак родом из Австралии. Родиной Австралийского красноклещевых раков считаются водоемы Новой Гвинеи и Австралии. Производство пресноводной ракообразной продукции зародилось в конце 20 века в частности с австралийского красноклещевого рака. Эта область аквакультуры развивалась стремительно быстро и распространялась с Квинсленда на юг к новому Южному Уэльсу и на запад с северной территории Австралии. На сегодняшний день, по прошествии 15 лет, индустрия успешна, и имеет прочный фундамент, что отражает ее рентабельность и потенциал для значительного роста.



*Рисунок 1. Австралийский красноклещевый рак выловленный из аквариума*

При индустриальном выращивании на юге России (ЮФО) за 4 месяца содержания в прудах можно получить товарного рака массой 200 г и более. Для сравнения: речной длиннопалый и широкопалый рак при интенсивном выращивании за год позволяет достичь навески не более 30-40 г, в природе максимальной массы – 100-120 г он достигает до 8-10 лет. Необходимо заметить, что в условиях индустриального содержания в специальных аквариумах с оборотным водоснабжением при выращивании австралийского рака достигаются аналогичные результаты, но значительно за более короткие сроки.

**Цель исследования:** провести ветеринарно-санитарную и экспертную оценку австралийского красноклещевого рака.

**Актуальность.** В последние десятилетия становится все более очевидной проблема обеспечения потребностей человечества исключительно за счет животноводства и рыболовства. На современном этапе в



ряде стран (Китай, Чили и другие) продукция аквакультуры по объемам сопоставима с добычей рыб и ракообразных из природной среды. Мировая аквакультура является наиболее динамично развивающимся направлением создания пищевой продукции. Процент культивирования которой должен быть однозначно увеличен.

Так, в последние годы на рыбном рынке России спрос на продукцию марикультуры, астакультуры, судя по возросшему на два порядка импорту ракообразных и моллюсков, не удовлетворяется отечественным рыболовством.

Это связано с четкой тенденцией все большего потребления населением наиболее питательной и ценной для здоровья рыбной продукции. Мясо, икра, печень ракообразных относятся именно к таким высоко востребованным сегодня продуктам питания. Кроме того, для производства хитина и хитозана в медицинских и технических целях высока потребность в панцирях ракообразных.

**Материал и методика исследований.** Аквариальные исследования проводили в условиях ВНИИР в летне-осенний период 2021 года, там же был проведен и гидрохимический анализ воды. Микробиологические и органолептические исследования были проведены в микробиологической лаборатории на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности.

Гидрохимические микробиологические исследования осуществлялись с использованием общепринятых методик [1, 2, 3, 4, 5].

Таблица 1

**Гидрохимические показатели воды при выращивании австралийского рака в аквариальных условиях**  
**Hydrochemical parameters of water in the cultivation of Australian crayfish in aquarium conditions**

Показатели качества воды	Оптимальные значения	Вода из опытного аквариума
Кислород, мг/л	> 4	6-8
Активная реакция воды в рН	6,5-8,0	6,8-8,3
Щелочность в мг экв./л	1-1,3	1,0
Общая жесткость воды в мг экв./л	8-12	7,4
Окисляемость воды в мгО/л	6-10	6,4
Наличие аммонийного азота в мг/л	0,39	-
Наличие нитритов в мг/л	0,01	следы
Наличие нитратов в мг/л	0,02	следы
Наличие аммиака в мг/л	0	0
Наличие фосфатов в мг P2O2/л	0,2-0,5	0,2
Общий калий в мг Са <sup>++</sup> /л	35-70	42,0
Наличие магния в мгMg <sup>++</sup> /л	10-21	18,0
Соленость в г/л	Пресная	Пресная
Прозрачность	Слегка мутная	Прозрачная

Материалом для исследования являлись австралийские раки, установка для выращивания раков и аквариумная вода. Были проведены гидрохимические исследования воды и органолептические исследования австралийского рака, его санитарно -бактериологические показатели.

Анализ гидрохимического состава воды в аквариальной системе показал, что качество воды отвечает все нормативным требованиям, предъявляемым к воде раководческих (астакультурных) хозяйств (таб. 1).

**Органолептическая оценка раков.** Ветеринарно – санитарные и органолептические исследования живых раков проводили согласно ТУ 15-1082-90, ТУ 9253-044-017-29186-96, данное ТУ оценивает внешний вид, признаки жизнеспособности, запахи др.



*Рисунок 2. Общий вид австралийского красноклешневого рака*

Были сделаны смывы с поверхности ракового панциря и внутренних органов рака, готовили разведения дистиллированной водой этих смывов, а также воды из аквариума, где выращивались раки (до  $10^{-4}$ ). Делали посеvy на чашки Петри с МПА (первое и последнее разведения), желточно-солевым агаром (ЖСА) и в пробирки со средой Кесслера (разведение  $10^{-2}$ ). Инкубировали чашки и пробирки в термостате 48 часов  $37^{\circ}\text{C}$  [3].

Перед исследованиями определялся также и признак жизнеспособности австралийского рака путем взятия рака за голову грудь, при этом рак не опускал клешни.

Органолептические исследования живых раков проводят согласно ТУ 15-1082-90, ТУ 9253-044-017-29186-96, оценивая внешний вид, признаки жизнеспособности, запах, а также запах исходящего от бульона вареного рака, цвета мяса, его консистенции, состояния жира и качества бульона.



Рисунок 3. Общий вид отваренного австралийского красноклешневого рака

Определение запаха. Для определения запаха делали надлом в месте соединения головогрудки с абдоменом. Мясо исследуемого рака имело приятный специфический для рака запах.

Определяли цвет мяса рака – цвет мяса рака был бледно-розовый. Поверхность свежего разреза слегка влажная, не липкая. На фильтровальной бумаге, приложенной к разрезу, оставалась влага. При надавливании на поверхность мяса пальцем консистенция плотная – ямка быстро пропадала.

Определение жира. При определении жир мяса рака отметили его беловато-сероватый цвет, без запаха.

Варка. Проба варкой. В колбу помещали 100 г мяса, добавлял 30 см<sup>3</sup> воды и варили 5-10 минут. Бульон австралийского рака ароматный, на поверхности видны не значительные капельки жира на поверхности бульона.

Приготовление экстракта мяса. В колбу помещали на 50мм 5 г мелконарезанного мяса рака и прибавляли дистиллированную воду до метки. После чего жидкость взбалтывали в течение 5 минут, а затем фильтровали. Экстракт мяса отваренного рака по нашим данным - прозрачный.

Определение активной реакции pH. В 3 пробирки первого ряда наливали по 0,2 мм экстракта мяса, в 2 крайние пробирки наливали дистиллированную воду по 0,5 мм, в среднюю второго ряда – 0,7 мм. В среднюю первого ряда наливают 0,1 мм паранитрофенола. Затем в 2 крайних гнезда второго ряда вставляют ампулы с цветными жидкостями для индикатора, величина pH которых может совпасть с испытуемым экстрактом. pH годного мяса составил 5,9.

Австралийские раки существенно отличаются по вкусу от отечественных речных аналогов. Их мясо имеет особую фактуру, оно более нежное, с крупными волокнами. Знаатоки говорят, что мясо красноклешневых раков по структуре напоминает омаров, а по вкусу – крабов. В результате проведения бактериологических исследований были получены следующие результаты.

Таблица 2

**Результаты микробиологических исследований австралийского красноклешневого рака**  
**Results of microbiological investigation of Australian red toothed cancer**  
**USTRALIAN RED-TOOTHED CANCER**

Показатель	Норма	Результат
ОМЧ	не более $5 \times 10^4$ КОЕ/г	$5 \times 10^4$ КОЕ/г
БГКП	не допускаются в 0,01 г	Роста в среде Кесслера не наблюдалось
S. aureus	не допускаются в 0,01 г	Отсутствие роста на ЖСА

Микробиологические исследования воды из аквариума показали, что ОМЧ было в норме, БГКП отсутствовали, что говорит о чистоте воды не только по гидрохимическим показателям, но и санитарно-микробиологическим.

Мясо красноклешнёвого австралийского рака является диетическим, его рекомендуют, есть людям с больными сосудами и нарушениями кровообращения. В 100 г мяса – 80 кКал.

**Выводы.** Гидрохимические и санитарно-бактериологические исследования воды из аквариума показали, что все показатели были в норме.

Органолептические показатели австралийского рака соответствовали требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции": Органолептические показатели исследуемого австралийского рака были в норме и соответствовали гигиеническим требованиям и ГОСТу 7631-85 и техническим условиям 9253-044-017-29186-96.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.1.5.980-00) Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России.
2. ГОСТ 7631—85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных исследований. «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.
3. Долганова, Н.В., Першина, Е.В., Хасанова, З.К. Микробиология рыбы и рыбных продуктов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 288 с.
4. Субботина, Ю.М., Розумная, Л.А., Захаркин, В.П., Гапоненко, А.В. Оценка экологического состояния водоемов комплексного назначения в составе агрогидроценозов. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. – М.: Изд-во РГСУ, 2008. – 143
5. Субботина, Ю.М. Учебный практикум по «Санитарной и экологической безопасности». Учебно-методическое пособие. – М.: МГУПП. – 2022. – 107 с.
6. Ферма разведения австралийского рака. avstraliyskiy-krasnokleshnyovyy-rak. [Интернет источник, дата обращения 29.01 2022].

*Материал поступил в редакцию 25.05.22*

#### VETERINARY AND SANITARY CHARACTERISTICS OF THE AUSTRALIAN RED-TOOTHED CANCER

**Yu.M. Subbotina, M.S. Poilov,**

Moscow State University of Food Production (Moscow), Russia

**Abstract.** *The article raises the issue of veterinary and sanitary cultivation of Australian red-tick crayfish in artificial conditions. The methods of growing Australian crayfish in aquarium conditions in a closed water supply installation are considered. Hydrochemical, organoleptic and microbiological parameters of water are considered when growing Australian crayfish in artificial conditions.*

**Keywords:** *australian cancer, ultrasound, aquarium method of cultivation, crayfish cultivation, standards of cultivation.*

УДК 661.961

**АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ВОДОРОДА И ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ****С.Г. Стахеев<sup>1</sup>, А.Г. Потемкина<sup>2</sup>, Н.П. Балыко<sup>3</sup>, К.В. Ермакова<sup>4</sup>**<sup>1</sup> кандидат технических наук, заведующий кафедрой, <sup>2-4</sup> студент  
Уральский Федеральный Университет (Екатеринбург), Россия

**Аннотация.** Данная статья посвящена решению задач по выявлению неиспользуемых ресурсов водорода в металлургической промышленности и рассмотрению основных технологических схем его получения. Проведен сравнительный анализ существующих технологий. Описан проект перспективной установки для извлечения водорода из коксового газа. Показано, что извлечение водорода из коксового газа не повлияет на тепловую работу основного технологического оборудования.

**Ключевые слова:** водород, ресурсы водорода, технологии извлечения водорода, коксовый газ, установка для извлечения водорода

**Введение**

Получение энергии путем сжигания топлив, содержащих углерод, приводит к повышению температуры атмосферы и поверхности земли в результате выбросов в атмосферу огромного количества диоксида углерода, который ответственен за «парниковый» эффект.

В настоящее время водород активнее всего используется в качестве химического сырья, как самый активный восстановитель и основной компонент при получении синтетических удобрений.

Весьма обширен потенциал применения водорода в металлургии для прямого восстановления железных руд, а также для ускорения доменного процесса и снижения расхода кокса в доменных печах. В цветной металлургии восстановлением водородом получают особо чистые металлы из оксидов. В космической технике это топливо для самых мощных ракет – носителей [6].

В последние десятилетия индустриально развитые страны, ответственные за выбросы диоксида углерода, реализуют различные программы перехода на возобновляемые источники энергии, такие как ветер, солнечная энергия, гидроэлектростанции и т.п. Однако все перечисленные методы имеют ряд существенных недостатков, во-первых, они напрямую зависят от климатических условий, во-вторых, имеют высокую стоимость обслуживания.

В связи с этим особую роль в «безуглеродной» энергетике стали отводить водороду, который при горении образует только воду. Однако использование водородной энергетике в роли источника энергии сдерживается двумя существенными проблемами, это его получение и хранение.

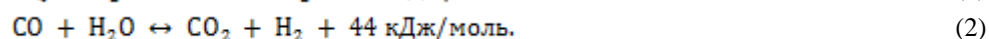
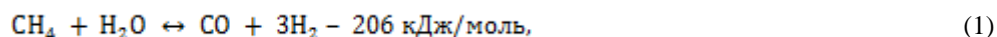
Существует широкий спектр процессов для производства водорода, которые в зависимости от используемого сырья можно разделить на две большие группы: традиционные и возобновляемые источники сырья.

К первой группе относятся процессы, в которых перерабатывается ископаемое топливо и применяются методы риформинга и пиролиза углеводородов. В процессе риформинга углеводородов, участвующими химическими методами являются паровой риформинг и частичное окисление. Вторая группа включает процессы, которые производят водород из возобновляемых ресурсов – из биомассы или воды.

Паровая конверсия метана (паровой риформинг).

Паровой риформинг является самым дешевым и эффективным способом производства водорода. Он включает эндотермическое преобразование метана (или таких видов топлива, как этанол, пропан и бензин) и высокотемпературного пара (при 700-1000 °С). Процесс необходимо проводить в присутствии катализаторов при давлении около 0,3-2,5 МПа. Продуктами этого процесса являются водород, монооксид углерода и небольшое количество углекислого газа. Затем угарный газ и пар подвергаются еще одной реакции в присутствии катализатора, в результате которой образуется углекислый газ и больше водорода.

Реакции процесса парового риформинга:



Производительность данных установок достигает 4-12 тыс. м<sup>3</sup> водорода в час.

Газификация угля.

Газификация представляет собой высокотемпературный процесс термохимических превращений органической части твердых горючих ископаемых (бурый уголь, каменный уголь и т.д.) с газифицирующими агентами, таким как кислород, пар, воздух, диоксид углерода или их смеси с получением горючих газов: водорода, монооксида углерода, метана. Они могут использоваться как топливо и как сырье для химической промышленности.

Основные реакции процесса газификации угля:



В настоящее время широкое распространение получил способ получения водорода из органической массы твердых топлив с использованием парового или парокислородного дутья. «Синтез» газ содержит до 50 % H<sub>2</sub> и 40 % CO. Водород выделяют из коксового газа путем удаления остальных компонентов газовой смеси, которые легче сжижаются, чем водород, при глубоком охлаждении [2].

Разложение жидких и газообразных углеводородов.

Водород может получаться и при сильном нагревании углеводородов [7], например, метана:

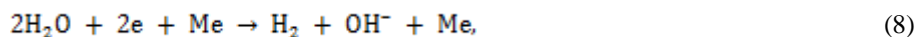


Термическое разложение углеводородов может быть проведено различными технологическими методами. Например, углеводороды впрыскивают в расплавленное железо. Происходит распад углеводорода с образованием свободного водорода и растворением углерода в жидком металле. Выделившийся углерод выжигают из железа при продувке расплава воздухом или кислородом. При выжигании углерода тепла получается больше, чем требуется для разложения углеводорода. Избыток тепла используют для получения пара.

Электролиз воды.

Электролиз является хорошо известным методом, представляющим собой наиболее эффективный метод расщепления воды. Реакция получения является эндотермической, поэтому требуемые затраты тепла обеспечиваются подачей электрической энергии.

Электролизная установка (электролизер) состоит из катода и анода, погруженных в электролит, и обычно при подаче электрического тока вода расщепляется, и на катоде образуется водород, в то время как кислород выделяется на стороне анода. Реакции, протекающие в процессе представлены ниже [3]:



где Me – металл катода.



Коксование.

Коксовый газ является побочным продуктом в процессе получения металлургического кокса из каменного угля. В расчете на 1 т сухой шихты выход коксового газа обычно составляет 320-340 м<sup>3</sup>. Состав коксового газа, прошедший улавливающую аппаратуру коксохимического предприятия, называется обратным и имеет состав, представленный в табл. 1.

Таблица 1

Состав обратного коксового газа

Компонент	Доля, % (об.)
Водород (H <sub>2</sub> )	54 – 59
Метан (CH <sub>4</sub> )	23 – 28
Тяжелые углеводороды (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> – этан, пропан и др.)	2 – 3
Оксид углерода (CO)	5,5 – 7
Двуокись углерода (CO <sub>2</sub> )	1,5 – 2,5
Азот (N <sub>2</sub> )	3 – 5
Кислород (O <sub>2</sub> )	0,3 – 0,7

Одна часть избыточного коксового газа ~ 40 – 50 % расходуется на обогрев коксовых печей, другая часть поставляется на сторону для получения индивидуальных химических веществ или выработки тепловой энергии.

Коксовый газ, образующийся в процессе коксования угля, можно рассматривать как потенциальное

сырье для производства водорода. Получение водорода из коксового газа возможно по двум схемам:

- разделением коксового газа на компоненты путем фракционированной (ступенчатой) конденсации при глубоком охлаждении;
- парокислородной (или с добавкой воздуха) конверсией углеводородов и оксида углерода коксового газа с очисткой газа от уголекислоты и остатков оксида углерода [8].

В настоящее время водород производится в основном из природного газа (76 %) и угля (23 %). На долю технологий электролиза приходится чуть более 1 % общего производства водорода, при этом менее 0,1 % приходится на электролиз воды, а остальное образуется как побочный продукт щелочного электролиза при производстве хлора и каустической соды. Для производства водорода потребляется примерно 6 % природного газа и 2 % угля, добываемого в мире. Производство «угольного» водорода сосредоточено в основном в Китае.

Стоимость производства водорода из угля в Китае сопоставим со стоимостью производства водорода с использованием природного газа во многих странах мира, включая Россию.

Таким образом, водород может быть получен с конкурентоспособными экономическими показателями из дешевого угля. Поэтому технологии получения водорода из угля имеют определенные перспективы для масштабного применения. Этому способствует значительный и неуклонно растущий спрос на водород [4].

В настоящее время одним из источников получения водорода может стать металлургическая промышленность, а точнее её подотрасль – коксохимическое производство, так как образующийся в процессе коксования каменных углей коксовый газ содержит  $\sim 60\%$  водорода. В мире за год производится 550–600 млн. тонн, а в РФ 30-32 млн. тонн кокса.

Из одной тонны угольной шихты выделяется  $340 \text{ м}^3$  коксового газа следующего состава, % (об.):  $\text{H}_2 - 60$ ;  $\text{CH}_4 - 25$ ;  $\text{C}_n\text{H}_m - 2$ ;  $\text{CO} - 6$ ;  $\text{CO}_2 - 2$ ;  $\text{N}_2 - 4,5$ ;  $\text{O}_2 - 0,5$ . Средняя теплота сгорания коксового газа составляет  $17,0 \text{ МДж/м}^3$ .

Рассмотрим баланс коксового газа без извлечения из него водорода, и после извлечения.

Попутный коксовый газ в настоящее время используется следующим образом. Около 40 % получаемого газа возвращается на обогрев коксовых печей, остальные 60 % сторонним потребителям. То есть, из  $340 \text{ м}^3$  коксового газа, получаемой из 1 тонны шихты, на обогрев будет возвращаться  $\sim 140$ , а отправляться на сторону  $\sim 200 \text{ м}^3$ .

При извлечении водорода состав газа изменится на следующий, % (об.):  $\text{CH}_4 - 62,5$ ;  $\text{C}_n\text{H}_m - 5,0$ ;  $\text{CO} - 15,0$ ;  $\text{CO}_2 - 5,0$ ;  $\text{N}_2 - 4,5$ ;  $\text{O}_2 - 1,25$ . Средняя теплота сгорания обезводороженного коксового газа увеличивается с  $17,0$  до  $26,4 \text{ МДж/м}^3$  за счет увеличения содержания метана, имеющего более высокую теплоту сгорания по сравнению с водородом. Из  $340 \text{ м}^3/\text{т}$  коксового газа может быть получено  $204 \text{ м}^3$  водорода и  $136 \text{ м}^3$  обезводороженного («богатого») газа. Из  $136 \text{ м}^3$  обезводороженного газа  $91 \text{ м}^3$  возвращено на обогрев, а  $45 \text{ м}^3$  отправлено сторонним потребителям.

Таким образом, количество оставшегося коксового газа после извлечения водорода достаточно для обогрева коксовых печей.

Количество водорода, полученного извлечением из коксового газа в РФ за год, рассчитывается по формуле:

$$G_T = G_K k_1 V_{KT} k_2, \quad (12)$$

где  $G_K$  – объемы производства кокса, млн. тонн;

$k_1$  – расходный коэффициент шихты на коксование, отн. ед.;

$V_{KT}$  – объем коксового газа, полученного с 1 тонны шихты,  $\text{м}^3$ ;

$k_2$  – содержание водорода в коксовом газе, отн. ед.

Производимый объем водорода составляет:

$$G_T = 32 \cdot 1,3 \cdot 340 \cdot 0,6 = 8486,4 \text{ млн. м}^3 \text{ или } 764 \text{ тыс. т. в год}$$

Данные представленные выше доказывают – производство водорода из коксового газа является возможным и не оказывает негативного влияния на работу коксохимического производства

В литературе имеются сведения о нескольких методах получения водорода или азото-водородной смеси из коксового газа [1]:

- за рубежом были наиболее известны процессы по методу «Линде-Бронна» (Германия) и фирмы «Эр Ликид» (Франция);
- в России были наиболее распространены агрегат разделения коксового газа Г-7500, установка с турбодетандером, а также установка с включением регенераторов.

Все описанные технологии применялись в промышленных условиях для получения водорода с 1930-х по 1960-е годы, однако после открытия природного газа и нефти, использование установок резко сократилось, а к 1970-м годам они были полностью остановлены.

Рассмотрим наиболее перспективную технологию разделения коксового газа производительностью  $32 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$ .

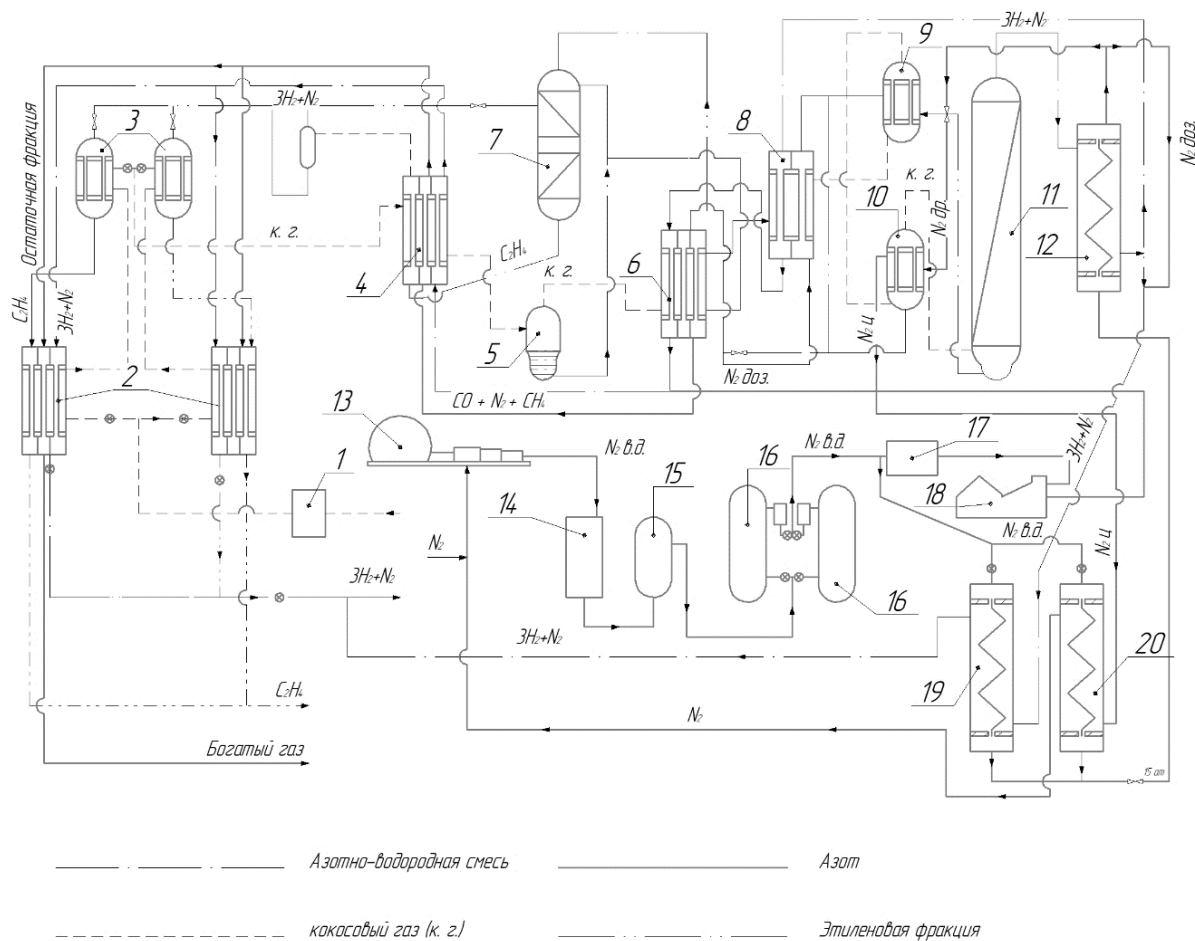


Рис. 1. Блок установки для разделения коксового газа с целью извлечения аммиачно-водородной смеси.

- 1 – аммиачный холодильник; 2 – теплообменник «теплая ветвь»; 3 – испарители; 4 – теплообменник «холодная ветвь»; 5 – ловушка; 6 – конденсатор этилена; 7 – колонна для концентрирования этилена; 8 – конденсатор метана; 9 – испаритель фракции  $\text{CO}$ ; 10 – испаритель азота; 11 – промывная колонна; 12, 19, 20 – теплообменники; 13 – азотный компрессор; 14, 17 – аммиачные холодильники; 15 – адсорбер масла; 16 – осушители; 18 – детандер.

Схема блока разделения коксового газа представлена на рис. 1 [5]. Прошедший очистку от оксида углерода коксовый газ (КГ) сжатый до 15–18 атм. поступает в аммиачный холодильник КГ 1, где он подвергается охлаждению до  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; происходит выделение большей части влаги, присутствующей в газе. Далее КГ охлаждается в межтрубном пространстве теплообменника 2 «теплая ветвь» до  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  с помощью движущихся в трубах противотоком газу азото-водородной смесью, богатым газом и этиленовой фракцией. Установка имеет два теплообменника «теплой ветви», попеременно переходящих на обогрев каждые 1-2 дня работы. В данных устройствах из коксового газа отделяют остаточную влагу и бензол.

В одном из двух переключаемых испарителей 3 жидкой этиленовой фракции осуществляется дальнейшее охлаждение КГ до  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . После чего КГ охлаждается до  $-125\text{ }^{\circ}\text{C}$  в теплообменнике «холодная ветвь» 4 и, пройдя через ловушку 5, подается в конденсатор этилена 6 для отделения сжиженной фракции, где его температура снижается до  $-145\text{ }^{\circ}\text{C}$ . С, почти все углеводороды  $\text{C}_2$  и  $\text{C}_3$  конденсируются из газа.

Фракция этилена, полученная на установках 4 и 6, поступает на обогащение в колонну 7, а КГ поступает в конденсатор метана 8, где охлаждается до  $-175\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Затем газ поступает в испаритель 9 фракции диоксида углерода, после в испаритель азота 10. Метановую фракцию конденсируют в аппаратах 8, 9 и 10. Газ с температурой  $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$  из азотного испарителя газ, поступает в промывную колонну 11.

Образованная фракция оксида углерода испаряется в аппарате 9, после смешения с метановой фракцией проходит через теплообменники 8, 6, 4, 3 и 2 в виде богатого газа. С верха промывочной колонны 11 отбирают смесь, состоящую из 85 % водорода и 15 % азота. Полученная смесь направляется в теплообменник 12, по трубкам которого движется азот (15-18 атм.) на выходе происходит разделение газа на два потока.

Азот, сжатый в компрессоре 13 до 180 атм., поступает в аммиачный холодильник высокого давления 14, где охлаждается кипящим аммиаком до  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Затем азот очищается от масляных примесей в адсорбере 15 и далее проходит один из переключаемых осушителей 16. Пока азот проходит через одну из осушителей, второй



аппарат находится в режиме регенерации, которая осуществляется нагретым богатым газом. Осушенный азот делится на два потока.

Первый поток поступает во второй аммиачный холодильник высокого давления 17, охлаждается до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и направляется в детандер 18, где расширяется со 180 до 15-18 атм. Кроме того, этот поток азота дозируется в азотно-водородную смесь, выходящую из конденсатора 6 этилена. Второй поток азота высокого давления разделяется на две части, которые параллельно подают в теплообменник 19 азота высокого давления и азота. Водород смешивают и подают в теплообменник 20 азот высокого давления и дросселированный азот. По выходе из этих аппаратов азот дросселируется от 180 до 15-8 атм. и направляется на охлаждение в теплообменник 12 и далее на промывку и дозировку азото-водородной смеси, идущей в теплообменник 19 и в ванну испарителя азота 10.

#### **Заключение**

В ближайшем будущем одним из основных видов топлив в «безуглеродной» энергетике станет водород. К его достоинствам можно отнести экологичность, высокую энергоэффективность и практически неисчерпаемые запасы.

Однако широкое использование водорода на транспорте, в энергетике и других отраслях промышленности сдерживается его высокой себестоимостью при производстве по применимым в настоящее время технологиям.

Значительные ресурсы водорода сосредоточены в коксовом газе – попутной продукции при производстве каменноугольного кокса в металлургической промышленности. Учитывая масштабы производства кокса в России из косового газа может быть произведено 764 тыс. тонн водорода в год, в мире 14,3 млн тонн водорода в год, что составляет 20 % от мирового производства чистого водорода.

Промышленные установки по извлечению водорода из коксового газа работали в 50-60 годы прошлого века, но с появлением относительно дешевых природных энергоносителей, таких как нефть и газ, они были остановлены.

Анализ литературных данных показал, что в настоящее время одной из перспективных технологий, применяемой ранее, является установка разделения коксового газа Г-7500. Основное технологическое оборудование для данной установки производится у нас в стране и за рубежом, в частности в Китае.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Васютинский, С.Ю. Теоретические основы криогенной техники (основные процессы и циклы): Учебник для вузов / С.Ю. Васютинский. – Одесса: Астропринт, 2009. – 239 с.
  2. Калин-Кристиан, Кормос. Инновационные концепции процессов производства водорода на основе газификации угля с улавливанием  $\text{CO}_2$  / Калин-Кристиан Кормос, Фред Старр, Эвангелос Цимас и др. // Международный журнал водородной энергетики. – 2008. – Т. 33. – № 4. – С. 1286-1294. ISSN 0360-3199.
  3. Мэн, Ни. Энергетический анализ производства водорода с помощью электролизера с протонообменной мембраной (PEM), / Мэн Ни, Майкл К.Х. Льюнг, Деннис Ю.К. Льюнг // Преобразование энергии и управление. – 2008. – Т. 49. – № 10. – С. 274-2756, ISSN 0196-8904.
  4. Основы водородной энергетики / под ред. В.А. Мошников и Е.И. Терукова. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ". – 2010. – С. – 288.
  5. Платонов В. М. Прикладная термодинамика смесей легких углеводородных газов/ Платонов В. М., Монко Я. Д.// ГОСИНТИ, 1963.
  6. Тейлор, Г. Производство водорода / Г. Тейлор – Л.: Науч. хим. техн. изд-во. Всехим-пром ВСНХ СССР. – 1930. – 180 с.
  7. Тийна, Кейпи. Экономический анализ производства водорода путем термического разложения метана: сравнение с конкурирующими технологиями / Тийна Кейпи, Хенрик Толванен, Юкка Конттинен // Преобразование энергии и управление. – 2018. – Т. – 159. – С. 264-273, ISSN 0196-8904.
  8. Хирш, Д. Производство солнечного водорода путем термического разложения природного газа с использованием реактора с вихревым потоком / Д. Хирш, А. Стейнфельд // Международный журнал водородной энергетики. – 2004. – Т. – 29. – № 1. – С. 47-55, ISSN 0360-3199.
- Материал поступил в редакцию 27.05.22*

### **ANALYSIS OF RESOURCES AND TECHNOLOGY OF HYDROGEN PRODUCTION FOR "CARBON-FREE" ENERGY**

**S.G. Staheev<sup>1</sup>, A.G. Potemkina<sup>2</sup>, N.P. Balyko<sup>3</sup>, K.V. Ermakova<sup>4</sup>**  
<sup>1</sup> Candidate of Technical Sciences, Head of the Department, <sup>2-4</sup> Student  
 Ural Federal University (Yekaterinburg), Russia

**Abstract.** This article is devoted to solving the problems of identifying unused hydrogen resources in the metallurgical industry and considering the main technological schemes for its production for involvement in further production. A comparative economic analysis of existing technologies is carried out. The project of an improved plant for extracting hydrogen from coke oven gas is described.

**Keywords:** hydrogen, coke oven gas, renewable sources, coking, steam reforming, water electrolysis.

Agricultural sciences  
Сельскохозяйственные науки

УДК 631/635.153.8

**ФОРМИРОВАНИЕ, ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЖИТНЯКА В КАЗНИИЖИК\***

**Б.А. Айнебекова<sup>1</sup>, С.Т. Ержанова<sup>2</sup>, А.И. Сейтбатталова<sup>3</sup>, Е.А. Камбарбеков<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом кормопроизводства,

<sup>2</sup> кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник,

<sup>3</sup> кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

<sup>4</sup> магистр ТОО «Казахский научно-исследовательский институт

животноводства кормопроизводства»

(Алматы), Казахстан

***Аннотация.** Интерес к многолетним засухоустойчивым и солеустойчивым кормовым культурам в условиях изменения климата и усиливающимися процессами аридизации на территории Республики Казахстан весьма актуален. В настоящее время в различных природно-климатических зонах республики для расширения ассортимента возделываемых трав и повышения продуктивности пастбищ и сенокосов вводятся в культуру растения из дикой флоры. Одним из вышеуказанных растений, сочетающих в себе сравнительно высокую урожайность зеленой массы и семян, а также долголетие, засухоустойчивость, высокие кормовые качества, является житняк. Культура житняка и природа его использования определяются его уникальными экологическими и биологическими свойствами, такими как ценное качество корма, высокая продуктивность, высокая засухо- и жароустойчивость, устойчивость к низким температурам и относительная солеустойчивость, продуктивное долголетие (10-15 лет и более), нетребовательность к плодородию почвы и присутствие симбиотической микрофлоры на корнях житняка, дающей возможность абсорбировать азот из воздуха. Все это позволяет культуре житняка не только занимать устойчивое положение в аридном кормопроизводстве, но и использоваться как эффективный фитомелиорант для повышения продуктивности деградированных почв. Особенно ценен он тем, что в аридных условиях дает ранний весенний пастбищный корм, отличающийся хорошей отавой, протеин которой обладает хорошей переваримостью питательных веществ, полным набором незаменимых аминокислот, высоким содержанием белка. В связи с этим, сбор, изучение и сохранение разнообразия житняка является важной задачей в селекции этой культуры. Комплексное изучение биологических и хозяйственно ценных признаков образцов коллекции житняка, является важным аспектом в условиях глобального изменения климата в сторону аридизации и имеет важное значение в создании исходного материала для использования в селекции по созданию новых засухоустойчивых и солеустойчивых сортов. В 2021 году заложен коллекционный питомник житняка из 300 образцов, в том числе 20 образцов от экспедиционного из дикой флоры. Сбор образцов проводился семенами. Документированы 1500 коллекционных образцов житняка в информационной системе.*

***Ключевые слова:** кормовые травы; злаки; житняк; генетические ресурсы; изучение, документирование, сохранение.*

**Введение**

Создание сортов предусматривает изучение генетического разнообразия исходного материала, что позволяет выявить источники хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств с последующим вовлечением их в селекционный процесс.

В настоящее время в различных природно-климатических зонах республики для расширения ассортимента возделываемых трав и повышения продуктивности пастбищ и сенокосов вводятся в культуру растения из дикой флоры. Особенно богат генофонд нашей флоры источниками засухо-, жаро-, солеустойчивости и зимостойкости [2, 4, 6]. Ещё в середине 20 столетия Н.И. Вавилов [1] отмечал, что в отношении кормовых растений мы имеем огромный запас видов и форм в составе дикой флоры. Для вовлечения в селекцию наиболее ценного материала необходим широкий географический кругозор, использование разнообразных эколого-географических групп, в пределах одного и того же вида.

Вопрос сбора генофонда кормовых растений остается актуальным и сейчас в связи с тем, что в Республике 7 млн. га малопродуктивных земель выводится из-под деградированной пашни, для

фитомелиорации которых требуются соответствующие культуры.

Для пополнения генофонда кормовых культур под руководством академика НАН РК Мейрман Г.Т. в Казахском НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР) [7] проведены 7 экспедиций с 2015 года на территориях Алматинской (2015-2017, 2021 гг.), Жамбылской (2015, 2021 гг.), Южно-Казахстанской (2015 г.) и Восточно-Казахстанской (2016-2017 гг.), Карагандинской (2019 г.), Западно-Казахстанской областей (2020 г.). Сборы образцов проводились в основном семенами, а в отдельных случаях, где отсутствовали созревшие семена – живыми растениями для дальнейшей пересадки в интродукционные питомники. В результате экспедиции собрано 403 образца с кратким описанием места их произрастания и по морфо-биологическим признакам. Часть экземпляров в количестве 217 образцов переданы в генохранилище для среднесрочного хранения. С использованием дикорастущих образцов, собранных экспедицией, часть заложена в интродукционные питомники, состоящие из 174 образца в стационаре отдела кормовых культур [7, 10]. Этот положительный опыт продолжается в других НИУ НАНОЦ МСХ РК.

Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства (КазНИИЖиК) имеет определенный опыт по сбору диких видов кормовых трав, который констатируется ежегодной экспедицией. Институт является головной организацией, которая занимается научным обоснованием кормопроизводства, поэтому конкурентоспособность результатов исследований, прежде всего, выражается в создании кормовой базы на основе ксерофитных культур, адаптированных по засухоустойчивости, к почвенно-климатическим условиям юга и юго-востока Казахстана, таких как житняк, эспарцет, люцерна, донник, кострец безостый, аридные растения – ломкоколосник ситниковый, изень, терескен, чоган, типчак и другие.

Одним из перспективных растений, сочетающих в себе сравнительно высокую урожайность зеленой массы и семян, а также долготеление, засухоустойчивость, высокие кормовые качества, является житняк. Особенно ценен он тем, что в аридных условиях дает ранний весенний пастбищный корм, отличающийся хорошей отавой, протеин которой обладает хорошей переваримостью питательных веществ, полным набором незаменимых аминокислот, высоким содержанием белка, а также используется в сельскохозяйственной практике как мелиорант вновь осваиваемых и бросовых земель, для осуществления мер, направленных при благоустройстве населенных пунктов (газоны, спортивные площадки, стадионы) и т.д.

Сбор, изучение, сохранение и использование генетических ресурсов растений – стратегически важная задача на современном этапе развития мирового сообщества, она непосредственно связана с обеспечением как национальной, так и глобальной продовольственной безопасности. В связи с глобальным потеплением климата и усиливающимися процессами аридизации значительной части территории страны интерес к многолетним засухоустойчивым и солеустойчивым кормовым культурам возрастает.

Целью сбора и изучения генетических ресурсов житняка является создание исходного материала с хозяйственно-ценными признаками и биологическими свойствами для использования в селекции по созданию новых засухоустойчивых и солеустойчивых сортов.

#### **Методика исследований**

Коллекционный питомник закладывался без повторности ручным посевом с объемом 300 образцов разных видов житняка. Уход коллекции (посевов прошлых лет и 2021 года) житняка проводится по методическим указаниям Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [5] и Всероссийского НИИ кормов им. В.Р. Вильямса [8], Методическим указанием Госсортоиспытания 2014 г. [9]:

Сбор диких видов кормовых трав осуществлен методом организации экспедиции в соответствии с установленными маршрутами с охватом горной, предгорной и степной зоны по территории Жамбылской области по маршрутам в пределах районного административного деления Кордайский, Меркшинский районы, Чуйская долина, горы Каратау.

Камеральная обработка, собранных материалов в полевых экспедициях проводится методом описания места сбора, экспозиции, рельефа местности, описания семян по морфологическим признакам, что важно для уточнения видовой принадлежности. В частности, использованы признаки морфологического характера: форма колоса, соотношение длины колоса к его ширине, размеры семян и их цвет. Документирование и создание информационной базы данных осуществляется с помощью СУБД FoxPro. Статистическая обработка результатов экспериментов для обеспечения достоверности данных выполнена по Доспехову [3].

#### **Результаты исследований**

Житняк – многолетнее растение относится к семейству злаковых, рода (*Agropyron Gaertn*). В странах СНГ встречаются 10 видов, четыре из них произрастают в Казахстане. Основной отличительной особенностью житняков является строение, ширина колоса: ширококолосый и узкоколосый. Узкоколосый житняк подразделяется на два вида: сибирский (*Agropyron fragile P. Candargy*) и пустынный (*Agropyron desertorum Schult*). Ширококолосый- на 3 самостоятельных вида: гребневидный (*Agropyrum pectiniforme*), черепитчатый (*A.imbricatum*, гребенчатый (*A.cristatum*).

По данным, недавно проведенной инвентаризации, в генофонде содержится 4628 образцов, в том числе: житняк (*Agropyron*) – 2441, люцерна (*Medicago*) – 1410, эспарцет (*Sainfoin*) – 524, нут (*Chickpea*) – 39, донник (*Sweet clover*) – 13, клевер (*Clover*) – 19, чина (*Vetchling*) – 15, вика (*Vetch*) – 13, бrome (*Brome*) – 19, овсяница (*Fescue*) – 19, ежа сборная (*Orchard grass*) – 19, тимopheевка луговая (*Timothy*) – 23, мятлик (*Meadow grass*) – 12, дикая рожь (*Russian wildrye*) и др. (2021 г.) Генофонд пополняется кроме коллекционных образцов,

через обмен гермаплазмами с другими НИУ, еще экспедиционными материалами диких видов.

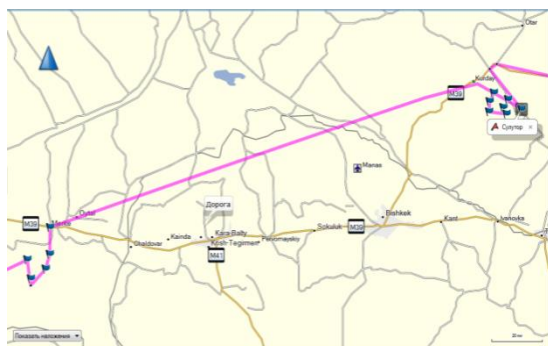
Житняк (*Agropyron*) в базе данных КазНИИЖиК представлен следующими видами: узкоколосый – *Agropyron fragile* – 161, *Agropyron desertorum* – 277; ширококолосый: *Agropyron pectinatum*, -485, *Agropyron imbricatum* -154, *Agropyron cristatum* – 443. Проводится поэтапная регенерация образцов, для передачи на централизованное хранение дуплетных образцов в КазНИИЖиР. Начаты работы по определению жизнеспособности семян, находящихся на хранении в генофонде отдела. Исследовано 300 образцов, где всхожесть колебалась от 12 до 75 %, эти образцы испытываются в коллекционном питомнике отдела кормопроизводства на стационаре Кольды.

В 2021 году проведена экспедиция по территории Жамбылской области, где установлены очаги дикорастущих видов люцерны, житняка, типчака, терескен, волоснеца, колосняка, ковыля и др. кормовых трав, приуроченные к горным районам: Кордайского района (Сулутор, Киши Сулутор, Кордай, Калгуты, Жана турмыс, Шорго), Луговое, Меркенского района (Актоган, горы в сторону границы), Жамбыл, Жанатас, Каратау в соответствии с установленными маршрутами с охватом горной, предгорной и степной зон по территории согласно маршрутам (рисунок). Сбор образцов проводился семенами. По итогам обследования собраны из разных экотипов и видов кормовых трав 46 образцов, фрагмент описания экспедиционного материала показан ниже:

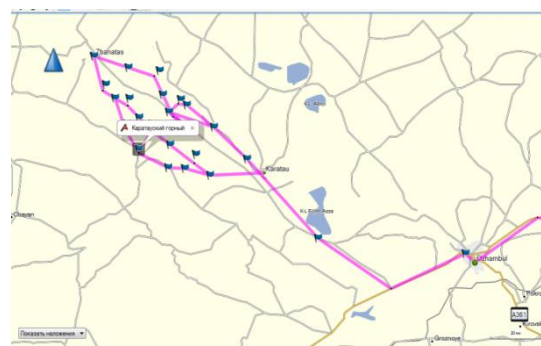


*Экспедиционный номер 01, Житняк* собран на территории Жамбылской области, Кордайского района, п. Сулутор: координаты N = 45°19'750 E = 075°05'505. Высота над уровнем моря составила 1195 м. Рельеф местности: горная, предгорная, почва – каменистая, темно-каштановая, сухая. В суходольных ассоциациях произрастает полынь, засохшие злаки разные, лекарственные растения. Высота растений 40 см, кустистость – средняя, форма колоса – эллипсоидная, семена светло-желтые ланцетной формы.

Проведена камеральная обработка экспедиционного материала по описанию семян по морфологическим признакам, что важно для уточнения видовой принадлежности и соответствующие процедуры по подготовке образцов: одна часть семян (20 образцов) передана в генохранилище в лабораторию генофонда сельскохозяйственных культур ТОО «КазНИИЖиР» для хранения., вторая часть – в генофонд сектора кормопроизводства, а третья – готовится для прямого посева в поле (питомнике) в 2022 году.



а)



б)

Рис. 1. а, б – Маршрут экспедиции по Жамбылской области

Другое, не менее важное направление исследований по генофонду кормовых культур – документирование и создание информационной системы согласно по международным дескрипторам с использованием системы управления базами данных (СУБД). В 2021 году документировано 1500 образцов житняка.

По стандартизации управления информацией по генетическим ресурсам сельскохозяйственных культур – проведено документирование/ цифровизация: – 1500 образцов житняка (таблица).

**Документирование генофонда житняка по основным дескрипторам паспортной части**

Номера национального каталога генофонда житняка (NC), ТОО «КазНИИЖиК»

NC			
Дескрипторы	Код поля	Расшифровка кода поля	Количество образцов, шт.
Тип развития	P	Многолетний	1500
Тип популяции	CV	Сорт	147
	RM	материал исследований	467
	WI	Дикий	882
	WE	Сорный	2
	LA	сорт народной селекции	2
Статус	PO	Популяция	1500
Донор	RUS	Россия	1251
	KAZ	Казахстан	249
Страна	RUS	Россия	587
	KAZ	Казахстан	501
	KGZ	Кыргызстан	4
	TUR	Турция	95
	CAN	Канада	22
	FRA	Франция	5
	IRN	Иран	151
	PRT	Португалия	5
	DEU	Германия	7
	ROM	Румыния	14
	AUS	Австралия	4
	POL	Польша	6
	USA	США	18
	UKR	Украина	7
	CHN	Китай	60
	MAR	Марокко	7
	GBR	Англия	3
	ESP	Испания	2
	SWE	Швеция	1
	-	Югославия	1
Гербарий	N	Нет	0
НИУ хранения	KIZ	ТОО «КазНИИЖиК»	1500
Статус хранения	A	Принят, сохранен	1500
Хранение	t = +4-+6°C	3-20гр.	1500

Коллекционные 1500 образцов житняка были представлены 147 сортами, 467 образцов отнесены к материалу исследований, 882 – дикие. По статусу образцы отнесены к популяции. Донорами коллекции были 2 страны: Казахстан и Россия, представившие коллекции 20 стран происхождения. Коллекция не имеет гербария, статус хранения – принят, сохранен.

**Заключение**

В 2021 году проводились полевые исследования по житняку. Выделенные и отобранные материалы являются генетической основой для дальнейшего развития селекционной работы и выпуска новых высокоурожайных сортов. В результате исследований генофонд отдела кормопроизводства Казахского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства был увеличен 21 новыми экспедиционными образцами житняка (*Agropyron sp.*) на территории Жамбылской и обменом гермаплазмы 10-тью образцами, определены всхожести семян, находящихся на хранении в генофонде отдела – 100 образцов (12-75 %). Документировано 1500 образцов.

*\*Исследования выполнены в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан ИРН- BR10765017 «Изучение и обеспечение хранения, пополнения, воспроизводства и эффективного использования генетических ресурсов сельскохозяйственных растений для обеспечения селекционного процесса».*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вавилов, Н.И. Избранные сочинения / Н.И. Вавилов. – М.: Колос, 1966. – 221 с.
2. Диденко, И.Л. Использование генофонда житняка в создании новых сортов. / И.Л. Диденко // Вестник с/х науки Казахстана. – 2006. – № 1. – С. 16-17.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Есимбекова, М.А. Создание коллекции диких видов и дикорастущих сородичей сельскохозяйственных растений Казахстана. / М.А. Есимбекова // Вестник с/х науки Казахстана. – 2004. – № 6. – С. 31-33.
5. Иванов, А.И. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав / А.И. Иванов. – Л., 1985.
6. Иванов, А.И. Ресурсы многолетних кормовых растений Казахстана. // Справочное пособие / А.И. Иванов, Ю.Д. Сосков, А.В. Бухтеева. – Алматы: «Кайнар», 1986. – 220 с.
7. Мейірман Г.Т., Ержанова С.Т., Абаев С.С. и др. Нетрадиционные и дикорастущие кормовые растения и их значение для интродукции и селекции // Монография / Г.Т. Мейірман, С.Т. Ержанова, С.С. Абаев и др. – Алматы, 2017. Изд-во ТОО «Экономика». – 226 стр. 14,1 п.л.
8. Методические указания ВНИИ кормов по изучению кормовых культур. – М. – 1981. – 357 с.
9. Методические указания Государственной комиссии сельскохозяйственных культур РК. – Алматы, 2002. – 312 с.
10. Meirman, G.T. The formation and study in the culture of genetic resources of forage crops by the expeditionary collection of wild forms from the natural landscapes of Kazakhstan (2015) / G.T. Meirman, S.T. Yerzhanova // *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 1 (2), pp. 70-77. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/211579>

Материал поступил в редакцию 22.05.22

## FORMATION, DOCUMENTATION AND STUDY OF GENETIC RESOURCES OF THE GRANARY IN KSRIAHFP

B.A. Aynebekova<sup>1</sup>, S.T. Yerzhanova<sup>2</sup>, A.I. Seitbattalova<sup>3</sup>, E.A. Kambarbekov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Feed Production,

<sup>2</sup> Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Research Officer,

<sup>3</sup> Candidate of Biological Sciences, Senior Research Officer,

<sup>4</sup> Master Kazakh Scientific Research Institute  
of Animal Husbandry and Forage Production (Almaty), Kazakhstan

**Abstract.** *The interest in long-term drought-resistant and salt-resistant forage crops in the conditions of climate change and the increasing processes of aridization in the territory of the Republic of Kazakhstan is very relevant. Currently, plants from wild flora are being introduced into culture in various natural and climatic zones of the republic to expand the range of cultivated herbs and increase the productivity of pastures and hayfields. One of the above plants, combining a relatively high yield of green mass and seeds, as well as longevity, drought resistance, high feed qualities, is a granary. The granary and the nature of its use are determined by its unique ecological and biological properties, such as valuable feed quality, high productivity, high drought and heat resistance, resistance to low temperatures and relative salt resistance, productive longevity (10-15 years or more), undemanding to soil fertility and the presence of symbiotic micro-flora on the roots of the granary, which makes it possible to absorb nitrogen from the air. All this allows the granary crop not only to occupy a stable position in arid forage production, but also to be used as an effective phytomeliorant to increase the productivity of degraded soils. It is especially valuable because in arid conditions it gives early spring pasture feed, characterized by good ottawa, the protein of which has good digestibility of nutrients, a full set of essential amino acids, high protein content. In this regard, the collection, study and preservation of the variety of granary is an important task in the selection of this crop. A comprehensive study of biological and economically valuable features of the samples of the granary collection is an important aspect in the context of global climate change towards aridization and is important in creating the source material for use in breeding to create new drought-resistant and salt-resistant varieties. In 2021, the collection nursery of the granary was founded from 300 samples, including 20 samples from the expedition from wild flora. Samples were collected by seeds. 1,500 collection samples of the granary were documented in the information system.*

**Keywords:** *fodder grasses; cereals; granary; genetic resources; study, documentation, conservation.*

УДК 631.58:633.11

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Н.Н. Хожанов**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» (Тараз), Казахстан

**Аннотация.** В статье рассматриваются изменения энергетических ресурсов на основе оценки ретроспективности орошаемых массивов методом аналитического мониторинга климатических ресурсов орошаемой зоны в среднем течении реки Сырдарья. Проведенные теоретические исследования свидетельствуют о том, что показатели теплоснабжения сельскохозяйственных культур для орошаемых земель Жамбылской области, дают полное основание полагать, что агротехнология возделывания сельскохозяйственных культур должна корректироваться строго в соответствии с коэффициентом теплоснабжения. Согласно анализам, средняя урожайность люцерны в Жамбылской области составляет от 16,6 до 44,4 ц/га сена, сахарной свеклы – от 83,1 до 222,0 ц/га, кукурузы на зерно – от 49,9 до 133,2 ц/га и огурцов на силос – от 66,5 до 177,6 ц/га. Таким образом, районирование сельскохозяйственных культур с точки зрения использования энергетических ресурсов позволяет оптимизировать систему ведения сельского хозяйства и экологическую ситуацию в регионе.

**Ключевые слова:** оценка ретроспективности орошаемых земель, коэффициент теплообеспеченности, использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами, система земледелия, агротехника.

**Введение.** В современных условиях развитие сельскохозяйственного производства сдерживают процессы деградации почвенного покрова, сохранившиеся низкие уровни материально-технического обеспечения хозяйства, а также изменения природных ресурсов. В этих условиях важное значение приобретают научное обоснование изменения структуры посевных площадей и диверсификация сельскохозяйственных культур.

В настоящее время одной из актуальных проблем, стоящих перед агрометеорологией, является решение задачи обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства в условиях изменения климата и получения максимально возможных урожаев в конкретных физико-географических районах. Понятно, что бесконечного роста продуктивности сельскохозяйственных культур быть не может и поэтому необходимо знать величины максимально возможных (потенциальных) урожаев в наиболее благоприятных условиях роста.

Общество может развиваться только за счёт ресурсов природной среды, большинство из которых не безграничны и насущной задачей человечества является их рациональное использование, сохранение и возобновление. В связи с этим исследование массо-энерго-обмена в иерархической структуре природно-технических систем с целью обоснования способов ведения земледелия, наиболее соответствующих условиям природной среды, наличию энергетических ресурсов и их оптимального использования – важнейшая фундаментальная задача науки.

Каждая технология возделывания культур, система применения удобрений, приёмы повышения плодородия почв, севообороты, сорта должны быть оценены с точки зрения эффективности использования природной и технической энергии, найдены решения, приближающиеся к оптимальным, что приведёт к экономии энергетических ресурсов.

**Условия и методы исследования.** Исследование предусматривает развитие нового научного направления в области мелиорации и агрономии – энергетическая оценка почвенно-климатических условий устойчивого функционирования агроэкосистем на примере Жамбылской области. Объектом исследований являются агроландшафты.

При проведении исследований использованы принципы сопряженного и системного подходов, а результаты исследований обрабатывались с использованием статистических методов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В последние десятилетия в агрометеорологии предложен физиолого-метеорологический подход, базирующийся на комплексном изучении энергетики растений, использования энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) на взаимосвязанные процессы фотосинтеза, транспирации, теплообмена, ведущий к более глубокому пониманию причин различной урожайности растений [3].

Для изучения и выявления потенциальной продуктивности растений наиболее эффективна энергетическая модель, базирующаяся на уравнении энергетического баланса [5]

$QA = QM + QT + Qt + Qir$ , в котором приход лучистой энергии  $Q$  с учетом коэффициента ее поглощения  $A$  посевом равен расходу поглощенной энергии на формирование биомассы  $QM$  в процессе газообмена, на транспирацию  $QT$ , теплообмен со средой  $Qt$  и на ряд низкоэнергетических регуляторных процессов фотоморфогенеза  $Qir$ . Вычисление  $QM$  позволяет найти сухую биомассу посева и, далее, определить

урожайность.

Данные определения оптимальных параметров плодородия почв исходят из концепции максимального накопления солнечной энергии в урожае, но не учитывают затраты других ресурсов для их достижения, а также эффективность окультуривания почв. В связи с этим важна оценка эффективности повышения показателей агрономически важных свойств и режимов почв. В этом плане (Булаткин, 1991) [2] предложена формула амортизации энергетических затрат на мелиорацию почв:

$$A_r = B_n/T + K_p,$$

где  $A_r$  – годовая норма амортизации, МДж/га в год;  $B_n$  – сумма затрат энергии на улучшение параметра свойства или режима почв, МДж/га;  $T$  – срок действия мелиорации (лет);  $K_p$  – ежегодные затраты энергоресурсов на поддержание изменения параметра свойства или режима почв, МДж/га в год.

Поэтому для выявления фактических изменений энергетических ресурсов нами на основе метода аналитического мониторинга климатических ресурсов орошаемой зоны в среднем течении реки Сырдарья произведена оценка ретроспективности орошаемых массивов. Отсюда, как следует из данных таблицы 1 коэффициенты ретроспективности ( $K_1$ ) орошаемых массивов связанные с показателями абсолютной отметки местности оказывают серьезное влияние на все виды агротехнических и мелиоративных работ. При этом абсолютные значения по Жамбылской области колеблются в пределах 0,34-1,88, когда как показатели суммарной испаряемости и радиации изменяются в незначительной степени. Данные свидетельствуют, что по показателям коэффициента ретроспективности ( $K_1$ ) орошаемые массивы Казахстана можно подразделять на три группы, как равнинный  $K_1 < 1$ , предгорный  $K_1 = 1-2$  и горный  $K_1 > 2$ . Однако коэффициенты ретроспективности орошаемых земель по показателям суммарной испаряемости ( $K_2$ ) и радиационного баланса ( $K_3$ ) начиная с абсолютной отметки высоты местности 952 м падают соответственно на 8-17 % и 10-13 %. Это указывает на то, что в данной зоне следует существенно корректировать состав, нормы, сроки агротехнических и агро-мелиоративных мероприятий при возделывании сельскохозяйственных культур. Здесь также следует отметить, что во всех ранее разработанных рекомендациях не учтены вышеуказанные снижения как испаряемости, так и радиационного баланса, что обуславливает необходимость совершенствования системы земледелия с учетом эколого-экономических условий, направленных на рациональное использование природно-ресурсного потенциала горной местности.

Исходя из этого предлагается ввести в формулу Иванова Н.Н. [ $E_0 = 0,0018(100-a)(25+t)^2$ ] соответствующие поправки, т.к. возникает существенное увеличение поливной нормы, вследствие чего возможны усиления процессов деградации почв и другие негативные явления, которые отрицательно могут повлиять на ход дальнейшего ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне. Так коэффициент ретроспективности суммарного испарения  $K_2$  для горной местности, как следует из таблицы 1 равна (0,83-0,92), поэтому показатель суммарного испарения данной местности может быть выражена в виде:

$E_0 = 0,0018 * K_2 K_3 (100-a)(25+t)^2$  [1, 4]. Соответственно меняется и показатели радиационного баланса, которые имеют коэффициент ретроспективности  $K_3 = 0,87-0,90$ .

Таблица 1

#### Коэффициенты ретроспективности орошаемых массивов Жамбылской области

№ п/п	метеостанции	Абсолютные отметки, м	Испаряемость, $E_0$ , мм	Радиационный баланс, $R$ , кДж/см <sup>2</sup>	$K_1 = h/h_{ch}$	$K_2 = E_0/E_{0c}$	$K_3 = R/R_c$
1	Камкалы-кол	207	1170	187,5	0,34	1,13	1,08
2	Уланбель	266	1116	181,5	0,43	1,07	1,05
3	Байкадам	337	1083	177,9	0,55	1,04	1,03
4	Шыганак	340	1040	173,2	0,56	1,00	1,00
5	Мойынкум	350	1052	174,4	0,57	1,01	1,01
6	Уюк	372	1116	181,5	0,61	1,07	1,05
7	Тюкен	420	1012	170,0	0,69	0,97	0,98
8	Толеби	455	1096	179,3	0,75	1,05	1,04
9	Умбет	520	1103	180,1	0,85	1,06	1,04
10	Тараз	642	1048	173,9	1,05	1,01	1,00
11	Акыр-тобе	643	1068	176,2	1,06	1,03	1,02
12	Кулан	682	1051	170,4	1,12	1,01	0,98
13	Мерке	703	1041	173,2	1,16	1,00	1,00
14	Отар	742	935	161,5	1,22	0,90	0,93
15	Шокпар	769	1041	173,3	1,27	1,00	1,00
16	Анархай	832	1109	180,8	1,37	1,07	1,04
17	Жуалы	952	830	149,9	1,57	0,92	0,87
18	Щокпак	1135	861	153,3	1,87	0,83	0,89
19	Кордай	1141	879	155,3	1,88	0,85	0,90
	Среднее	<b>606,1</b>	<b>1034,2</b>	<b>172,2</b>			



Проведенные нами теоретические исследования свидетельствуют, что показатели теплообеспеченности сельскохозяйственных культур для орошаемых земель Жамбылской области, рассчитанные по ниже следующей формуле:

$$K_t = \sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C} / \sum t_{\text{активных}}$$

дает нам основание считать, что агротехнику возделывания сельскохозяйственных культур следует корректировать строго по коэффициенту теплообеспеченности

Нами, по результатам расчетов, приведенных в таблице 2 произведены районирование сельскохозяйственных культур, которая подразделяется на четыре зоны, как

$K_t = 0,98-2,02$  – зона умеренного земледелия;

$K_t = 2,03- 2,50$  – зона благоприятного земледелия;

$K_t = 2,51 – 3,50$  – зона очень умеренного земледелия;

$K_t > 3,51$  – зона очень благоприятного земледелия;

Распределение сельскохозяйственных культур в Жамбылской области по коэффициенту теплообеспеченности представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Площадь размещения сельскохозяйственных культур по коэффициенту теплообеспеченности ( $K_t$ ), %**

Метеостанции	Коэффициенты теплообеспеченности			
	0,98-2,02	2,03-2,50	2,51-3,50	3,51
Акыр тобе	21,0	15,7	47,3	15,7
Тараз	21,0	31,5	31,5	15,7
Кордай	36,8	47,3	5,2	10,5
Жуалы	52,6	31,5	10,5	5,2

Данные свидетельствуют, что распределение сельскохозяйственных культур по коэффициенту теплообеспеченности в разрезе метеорологической станции различные. Это дает основание о правомерности размещения сельскохозяйственных культур строго по коэффициенту теплообеспеченности, что позволять рационально использовать земельно-водные и природные ресурсы конкретной местности.

В исследуемом регионе показатели использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами можно охарактеризовать следующим коэффициентом ( $K_3 = R_n/K_t$ ), таблица 3.

Таблица 3

**Показатели использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами в Жамбылской области**

Культура	Метеорологические станции					
	Кордай	Акыртобе	Кулан	Тараз	Мерке	Жуалы
Яровая пшеница	0,13	0,10	0,12	0,10	0,06	0,08
картофель	0,11	0,08	0,09	0,08	0,05	0,06
Сахарная свекла	0,25	0,18	0,22	0,19	0,13	0,15
Кукуруза на зерно	0,23	0,16	0,20	0,17	0,11	0,13
Кукуруза на силос	0,20	0,15	0,18	0,16	0,10	0,12
люцерна	0,07	0,05	0,06	0,05	0,03	0,04

Данные таблицы 3, свидетельствует, что в Жамбылской области показатели использования энергетических ресурсов колеблется в пределах от 3,0 до 25 %. Из рассматриваемых культур наибольшее использование энергетических ресурсов отмечается у сахарной свеклы, а наименьшая у люцерны.

Отсюда следует, что в Жамбылской области за период вегетации сельскохозяйственных культур величина ФАР составляет от 0,75 млн. ккал/га до 14 млн.ккал/га. При использовании растениями 0,5-3,5 % ФАР в урожае аккумулируется 0,375-4,66 млн. ккал/га солнечной энергии (таблица 4), что равноценно сбору 16,6 – 310,8 ц/га абсолютно сухой биомассы (таблица 5).

Таблица 4

**Аккумуляция в урожае сельскохозяйственных культур ФАР при различном использовании ее растениями, млн. ккал/га**

Приход ФАР, млрд.ккал/га	коэффициент использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами ( $K_3 = R_n/K_t$ ) Жамбылской области.						
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
1,5	0,75	1,50	2,25	3,0	3,75	4,50	5,25
2,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
2,5	1,25	2,50	3,75	5,0	6,25	7,50	8,75
3,0	1,50	3,0	4,50	6,0	7,50	8,0	9,50
4,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0

**Возможный урожай абсолютно сухой биологической массы сельскохозяйственных культур  
в зависимости от прихода ФАР и использования ее посевами, ц/га**

Приход ФАР, млрд.ккал/га	коэффициент использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами ( $K_3 = R_{\text{н}}/K_1$ ) Жамбылской области.						
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
1,5	16,6	33,3	49,9	66,5	83,1	99,7	116,3
2,0	22,2	44,4	66,6	88,8	111,0	133,2	155,4
2,5	27,7	55,5	83,2	110,9	138,6	166,3	194,0
3,0	33,3	66,6	99,9	133,2	166,5	199,8	233,1
4,0	44,4	88,8	133,2	177,6	222,0	266,4	310,8

**Заключение.** В сопредельных территориях к метеостанции Акыр тобе наиболее высокий коэффициент теплообеспеченности составляют (2,51-3,50), что целесообразно возделывать такие культуры как овес, ячмень, картофель, морковь, капуста, кормовую свеклу, зерновые травы, люцерну, гречиху и горох. По метеостанции Тараз (2,03-3,50), яровую и озимую пшеницу, овес, ячмень, картофель, морковь, капуста, кормовую свеклу, люцерну, гречиху и горох. По метеостанциям Кордай (0,98-2,50) и Жуалы (0,98-2,50) нецелесообразно возделывать такие культуры как зерновые травы, клевер и люцерна, что приводит к резкому снижению кормовой ценности этих культур и обеспечению низкой урожайности.

По анализам следует, что на посевах люцерны урожайность в среднем по Жамбылской области составляет от 16,6 до 44,4 ц/га сена, сахарной свеклы от 83,1 до 222,0 ц/га, кукурузы на зерно от 49,9 до 133,2 ц/га и кукурузы на силос от 66,5 до 177,6 ц/га. Поэтому районирование сельскохозяйственных культур по показателям использования энергетических ресурсов позволять оптимизировать систему земледелия и экологическую обстановку региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безбородов, Г.А. Энергетические связи в системе почва-растение- атмосфера орошаемого земледелия. / Г.А. Безбородов, Н.Н. Хожанов, Ж.С. Ауганбаева // Доклады ТСХА, вып.293 (часть iv). – М. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 262-264, ISBN 978-5-9675-1859-1
2. Булаткин, Г.А. Эколого-энергетические проблемы оптимизации продуктивности агроэкосистем / Г.А. Булаткин. – Препринт. Пушкино: ОНТИ НЦБИ, 1991. – 41 с.
3. Тарасова, Л.Л. К вопросу об агроклиматической оценке урожайности зерновых культур в условиях изменения климата. / Л.Л. Тарасова, И.А. Шульгин // Материалы всероссийской научной конференции «Методы оценки сельскохозяйственных рисков и технологии смягчения последствий изменения климата в земледелии» – СПб, АФИ, 2011. – С. 78-81.
4. Хожанов, Н.Н. Математическая модель прогнозирования поливной нормы сельскохозяйственных культур. / Н.Н. Хожанов // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 9. – С. 104-108. ISSN 2313-8432. eISSN 2587-9944. Web of Science (RSCL).2020-04-05. ВАК РФ
5. Шульгин, И.А. Агрометеорологические аспекты оценки урожаев в условиях климатических изменений. // Адаптация сельского хозяйства России к меняющимся погодно-климатическим условиям / И.А. Шульгин, Л.Л. Тарасова, В.А. Сенников. – М., РГАУ-МСХА, 2011. – С. 90-99.

Материал поступил в редакцию 17.05.22

#### METHODOLOGY FOR ASSESSING THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS

**N.N. Khozhanov**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Officer  
Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz), Kazakhstan

**Abstract.** The article considers the changes in energy resources based on the assessment of the retrospectivity of irrigated massifs by the method of analytical monitoring of the climatic resources of the irrigated zone in the middle course of the Syrdarya River. The conducted theoretical studies indicate that the indicators of heat supply of agricultural crops for irrigated lands of Zhambyl region, gives full reason to believe that agricultural technology of cultivation of agricultural crops should be adjusted strictly according to the coefficient of heat supply. According to the analyses, the average yield on alfalfa crops in the Zhambyl region is from 16.6 to 44.4 c/ha of hay, sugar beet from 83.1 to 222.0 c/ha, corn for grain from 49.9 to 133.2 c/ha and cucumbers for silage from 66.5 to 177.6 c/ha. Therefore, the zoning of agricultural crops in terms of the use of energy resources makes it possible to optimize the farming system and the ecological situation of the region.

**Keywords:** assessment of the retrospectivity of irrigated lands, the coefficient of heat supply, the use of energy resources by agricultural crops, the system of agriculture, agrotechnics.

---



---

**Philological sciences**  
**Филологические науки**

---



---

УДК 811.161.1

**СВЯЗАННЫЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ, ОФОРМЛЕННЫЕ ПРИ ПОМОЩИ  
ДВОЙНЫХ ПОДЧИНИТЕЛЬНЫХ СОЮЗОВ**

**М.И. Агаев**, преподаватель русского языка

Ленкоранский Государственный Университет (Ленкорань), Азербайджанская Республика

**Аннотация.** *О связанных словосочетаниях, оформленных при помощи двойных подчинительных союзов выражали свое мнение многие ученые. Эти конструкции становились предметом изучения в некоторых работах профессора И.Г. Гамидова, который называет данный тип связанных словосочетаний «союзно-соотносительным» и учитывая, видимо, неполноценность данного названия пишет следующее: «По-другому, их следовало бы называть сочетаниями со значением логических оппозиций». В данной статье автор поставил перед собой задачу выяснить всю суть данной темы.*

**Ключевые слова:** *словосочетания, союзы, двойные союзы, трехкомпонентность, функционирование.*

Эти конструкции становились предметом изучения и описания в некоторых работах И.Г. Гамидова, который называет данный тип связанных словосочетаний «союзно-соотносительным»; и учитывая, видимо, неполноценность данного названия пишет: «По-другому, их следовало бы называть сочетаниями со значением логических оппозиций...» (Там же). Далее автор справедливо отмечает, что «внешне эти конструкции оформляются чисто синтаксически, т.е. функционированием в их составе двойных подчинительных союзов типа *чем..., тем, если..., то, хотя..., но* и т.п. *И рыдала она чем дальше, тем сильнее; – Боюсь, что это хоть и восходящая, но до отчаяния бесплодная звезда* (Л. Леонов) [Там же].

Как видно из примеров, конструкции эти – всегда трёхкомпонентные. Стержневое слово (*рыдала, звезда*) в них поясняется обязательным наличием двух последующих слов. Эти слова противопоставлены между собой не только по семантике (пропорциональное развитие действия «*рыдала*» – чем дальше, тем сильнее) и антонимическое столкновение признаков предмета *звезда* – *хоть и восходящая, но бесплодная*), но синтаксически: зависимые компоненты словосочетания обрамлены (включены в рамки) двойным союзом:

1. *При богатстве современного содержания и обыкновенный талант чем дальше, тем больше крепнет* (В. Белинский); 2. *А Катерина Ивановна дама хотя и великодушная, но справедливая* (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 1, гл. 2.); 3. *...И видя, что слушатели все смотрят на него если не с ужасом, то с немалым недоумением, как будто почувствовал необходимость пополнить свой рассказ пояснениями* (Н. Лесков. Очарованный странник, гл. 6).

Подчеркнутые «закрытые» двойными подчинительными союзами сочетания включаются в структуру предложения не как самостоятельные композиции: а) они формируются только в предложении, в структуре предикативных единиц, факт неоспоримый, б) они обязательно оформляются двойными подчинительными союзами, – очевидно, в) элементы этого сочетания не являются однородными как в сочинительных сочетаниях, между элементами названных сочетаний (*чем дальше – тем больше; если не с ужасом – то с... недоумением...*) устанавливаются синтаксическая связь и смысловые отношения несколько иной природы, чем в обычных подчинительных словосочетаниях: «здесь элементы блока не subordinированы (как в обычных подчинительных словосочетаниях), они структурно равнозначны, и поэтому синтаксическим приоритетом в пояснении стержневого компонента (*крепнет, дама, смотрят*), трёхэлементного комплекса ни один из них не обладает» (там же).

Примечательно, что эти словосочетания строятся по той же модели, что рассмотренные в первом разделе нашей работы субстантивно-атрибутивные и глагольно-обстоятельственные, т.е. по модели  $A \leftarrow (a+b)$ . Здесь тоже главные слова (*крепнет, смотрят* и т.д.) поясняются обязательным единством компонентов зависимой части, с той лишь разницей, что компоненты зависимой части (конструкция с двойным союзом) не соотносятся на базе подчинительной связи, например, согласования или управления. Компоненты зависимой части в этих конструкциях соотносятся на базе взаимопредполагаемости «взаимного подчинения», как пояснял грамматическую природу этих подчинительных союзов А.М. Пешковский. Элементы зависимой части словосочетания противопоставлены между собой и семантически и средствами синтаксическими.

Поэтому отношение этих элементов следует квалифицировать с точки зрения взаимного дополнения друг друга. Это относится ко всем конструкциям с зависимой (союзной) частью: *смотрят* (если не с ужасом, то... с недоумением); *крепнет* (чем дальше, тем больше) и т.п.

Особенно это касается конструкций с союзом *чем..., тем*, так как особенностью этого «взаимоподчиняющего» союза является сочетание с морфологизованной формой – с сравнительной степенью (*дальше, ... больше*) противопоставленных компонентов зависимой части. И в зависимости от того, какое слово (член предложения) поясняется подобными «закрытыми» союзами конструкциями, последние, естественно, выполняют функцию одного, единого члена предложения.

Так, в первом примере закрытая конструкция поясняет сказуемое «крепнет» с точки зрения семантики нарастающего свойства, т.е. обстоятельства, отвечающего на вопрос как? (каким образом?) – *чем дальше, тем больше*. Во втором предложении «закрытая» часть является именной частью составного именного сказуемого: [*есть*] *дама хотя и великодушная, но справедливая*. В третьем примере конструкция с «*если..., то*» выступает обстоятельством образа действия к сказуемому *смотрят*.

Таким образом, проявляется особое свойство двойных подчинительных союзов – взаимоподчинять элементы одного члена предложения как единое целое. Это свойство данных союзов в синтаксической теории не освещалось, поскольку исторически сложилось мнение о том, что подчинительные союзы в структурировании простых предложений не участвуют. «Основная функция подчинительных союзов состоит в выражении различных отношений между частями сложного предложения. Употребление подчинительных союзов в простом предложении – явление относительно редкое. При этом, употребляясь в простом предложении, подчинительные союзы в отличие от сочинительных, связывают слова, не являющиеся однородными членами предложения», – пишет В.А. Белошапкова.

Однако, как видно из конкретных примеров, элементы зависимой части словосочетаний никак не могут быть характеризованы как однородные: абсолютное большинство этих конструкций даже не допускают трансформации на соположенные (однородные) формы слов. Так, словосочетание «*смотрят если не с ужасом, то с недоумением*» нельзя представлять как «*смотрят не с ужасом, но с недоумением*» или «*смотрят не с ужасом и с недоумением*». Между компонентами исходного словосочетания устанавливаются отношения, не характерные для однородных членов предложения. Эти отношения базируются на условно-следственных связях элементов, специфическим выражением которых является двойной (расчленённый) союз «*если..., то*». Поэтому данное сочетание может быть переформулировано как «*смотрят, если не считать, что с ужасом, то следует думать, что с недоумением*». Иначе говоря, рассказчик считает, что «*смотрели с некоторым ужасом*» (т.е. чувство ужаса во взглядах чувствовалось), и если исключить наличие этого чувства во взглядах, то обязательно следует признать наличие некоторого недоумения в этих взглядах. А в таком контексте отношения элементов «*не ужаса, а некоторого недоумения*» никак не подпадают под определение синтаксической однородности членов предложения.

Здесь мы должны учитывать изначальную семантику (а эти двойные союзы – семантические, а не синтаксические) двойных подчинительных союзов, которую они имеют на уровне сложных предложений, так как эти союзы «*спустились*» в сферу словосочетаний всё же, как нам кажется, из сферы сложного предложения, где отмеченные союзные единицы выполняют свою типизированную функцию – быть средством связи между частями сложных предложений и выразителями смысловых отношений между их частями. С другой стороны, считать одиночные подчинительные союзы (*что, потому что, чтобы* и т.п.) и двойные подчинительные союзы (*если..., тем, хотя..., но* и т.п.) функционально равнозначными средствами подчинения не совсем верно хотя бы потому, что первые действительно в строении ни простого предложения, ни словосочетаний участвовать не могут. А двойные подчинительные союзы свободно участвуют как в сложном предложении, так и в словосочетании при образовании последних в структуре простого предложения.

В этом смысле мы вполне разделяем точку зрения И.Г. Гамидова о том, что на уровне обеих синтаксических единиц двойные подчинительные союзы проявляют одинаковую функцию – функцию комплексного подчинения (не как однородных членов предложения) противопоставленных элементов одному слову: *крепнет* (чем дальше, тем больше), *чувство* (если не благодарности, то хотя бы справедливости):

– *Но я бы голодом заморил генералов от просвещения, не сумевших за двести лет привить чувство если не благодарности, то хотя бы справедливости к без гласному зелёному другу* (Н. Леонов. Русский лес, гл. 28).

Таким образом, идея о нерасторжимости, функциональной цельности словоформ, объединённых двойными подчинительными союзами, получает своё подтверждение как на уровне словосочетаний, так и на уровне сложных предложений. Ведь, действительно, особого объяснения не требует смысловые отношения между конструкцией «*чем свободней ум, тем богаче человек*» и главным предложением «*следует помнить*»: – *Следует помнить, что чем свободней ум, тем богаче человек* (М. Горький).

Подобные многокомпонентные сложноподчинённые предложения И.Г. Гамидов выделяет в особую группу конструкций «с комплексным подчинением» (наряду с конструкциями с соподчинением и последовательным подчинением). При этом автор отмеченной диссертационной работы исходит именно из того что а) значение цельной части как в многокомпонентных сложноподчинённых предложениях с комплексным подчинением, так и в многокомпонентных связанных словосочетаниях не может быть сведено к

сумме значений двух противопоставленных друг другу компонентов как в однородном ряду элементов – крепнет дальше и больше, чувство благородности и справедливости...

б) введением отмеченных подчинительных союзов достигается высокая синтактико-стилистическая оппозиция двух элементов по отношению к определённому опорному, главному слову (или главному предложению).

Следовательно, следующее заключение следует принимать как аргументированное: «Гут, очевидно, и проходит граница между однородностью синтаксических элементов и весьма отличным от неё по природе явления логико-смысловой взаимопредполагаемости элементов. Жесткая обязательность компонентов таких сочетаний не только по отношению к главному, определяемому слову, но и по отношению друг к другу квалифицирует эти конструкции как цельные и неделимые».

Отмеченные союзы, таким образом, создают определённый вид комплексных структур, в некоторой степени похожих на синтаксические фразеологизмы (например, типа «не мытьём, так катанием»). Это и даёт нам определённое право говорить о наличии в русском языке отдельного типа семантико-синтаксически связанных словосочетаний, формирующихся по схеме «поясняемое слово + комплекс поясняющих слов, противопоставленных двойными подчинительными союзами»; в роли главных, поясняемых слов в данных словосочетаниях могут выступать существительные и глаголы (причастные и деепричастные формы).

Более того, комплексные («закрытые» двойными союзами) конструкции не выполняют роль подлежащего, т.е. не представляют его. Во всяком случае в нашем материале нет ни одного примера с комплексным выражением подлежащего.

Основные функции этих конструкций следующие:

#### 1. Сказуемое.

1. – Он, казалось, уже сильно ослаб, но чем более хмелел, тем становился словоохотливее (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 1, гл. 2); 2. ...- И я догадался, что это если не Каин, то сам губитель бес, и всё я от него убежал и звал к себе ангела-хранителя (Н. Лесков. Очарованный странник, гл. 19); 3. ...Но Дуня объяснила мне, что он человек хотя и небольшого образования, но умный, и, кажется добрый (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 1, гл. 3); 4. – Ей-богу же это не мой дом! – соображает Сафроныч, который чем выше стал подниматься, тем яснее припоминать, как бывало, он поднимался по своей лесенке... (Н. Лесков. Железная воля, гл. 18); 5. Лестница чем дальше, тем темнее становилась (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 1, гл. 2); 6. ...А Вронский был хоть и независимый и блестящий..., но был только ротмистр в полку... (Л. Толстой. Анна Каренина, ч. 3, гл. 20).

Связанные конструкции, как видно из примеров, представляют разные формы сказуемых: именное самостоятельное (пример 1), именную часть составного именного сказуемого (пример 3 и 5), а также двух сказуемых форм (пример 1 и 4). Последние примеры нуждаются в некотором пояснении.

Дело в том, что предложения типа «чем более хмелел, тем становился словоохотливым» при наличии общего подлежащего он чаще всего причисляют к простому предложению с однородными сказуемыми. С таким мнением мы согласиться не можем хотя бы потому, что чуть выше объяснили своё понимание функционирования двойных подчинительных союзов: эти союзы объединяют не однородные элементы, а представляют «закрытый», единый комплекс взаимно предполагающих друг друга элементов. Это яснее видно из примера 4, в котором союзное слово «который», казалось бы, должно было иметь конкретное сочетание со сказуемым (который – здесь подлежащее) одного из компонентов. Но такое сочетание в данном случае будет стилистически неверным, поскольку такое сочетание («который стал подниматься выше и припоминать яснее») будет иметь несколько иное значение (взаимного тяготения) между элементами комплекса с чем... тем.

Иначе говоря, конструкции с двойными союзами выступают как особые стилистические фигуры в процессе пояснения главного, определяемого слова, содержание которого раскрывается элементами зависимого комплекса не в отдельности (как при однородности зависимых элементов), а в единстве их противоположности. Ср.: Пульхерия Александровна чем больше молчала, тем больше и робела (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 3, гл. 3). Особенно эта противопоставленность проявляется в предложениях, в которых двойным союзом объединяются антонимические понятия: ... Заметова хоть и не уважаю, так люблю... (Там же, гл. 1).

#### 2. Обстоятельство.

1. Он плохо помнил себя: чем дальше, тем хуже (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 1, гл. 7)  
2. По крайней мере, он почувствовал, что если не теперь, то в последствии он в состоянии сделать это (там же, ч. 6, гл. 1); 3. И, наконец, Исаев допускал возможность промежуточной связи завербованного дипломата с иностранной разведкой – через соплеменников, которые чем дальше, тем чаще начали захаживать в посольство (Ю. Семёнов. Семнадцать мгновений весны, гл. 19); 4. ...И во мне любовь к нему вспыхнула хотя и не сразу, зато всерьёз и надолго (Московский комсомолец, 16.11. 19 г.).

Комплексными конструкциями чаще всего выражаются обстоятельства образа действия и времени. Иные виды обстоятельств встречаются очень редко:

- ...Тем более что все это тогда уж успеет само разрушиться если не от усилившейся роскоши, так от внутренних неустойчивостей. (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 2, гл. 3) – обстоятельство причины; – И чем дальше, тем больше я люблю её (Л. Толстой. Анна Каренина, ч. 3, гл. 22) – обстоятельство образа действия.

## 3. Дополнение.

– Аркадий Иванович встал, засмеялся..., подтвердил, что скоро приедет, и, заметив в её глазах хотя и детское любопытство, но вместе с тем и какой-то очень серьёзный, немой вопрос, подумал, поцеловал её ещё раз... (Ф. Достоевский. Преступление и наказание, ч. 6, гл. 6); ... Но он бился сколько было сил, и достиг хотя и не того, чего он желал, но того, что он мог... (Л. Толстой. Анна Каренина, ч. 3, гл. 29).

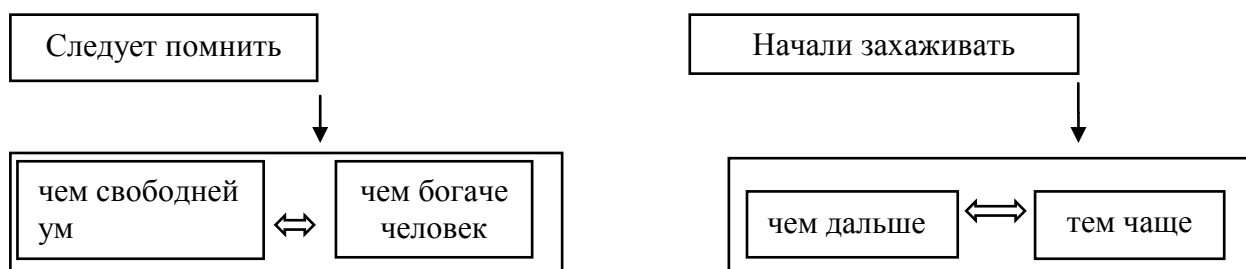
## 4. Определение.

Можно бы, например, устроить в её пользу подписку или, так сказать, лотерею – как это в таких случаях устраивается близкими или хотя бы и посторонними, но вообще желающими помочь людьми (Там же, ч. 5, гл. 1); Он расправил перед Раскольниковым серые, из легкой летней шерстяной материи панталоны..., хотя и поношенные, но весьма сносные... (Там же, ч. 2, гл. 3); Тем хуже, чем прочнее положение женщины в свете, тем хуже (Л. Толстой. Анна Каренина, ч. 3, гл. 21).

Примеры показывают, что данный тип синтаксически связанных словосочетаний представляет не какое-то редкое, периферийное для русского языка явление. Как видно, оно охватывает определённый круг союзных единиц – двойные подчинительные союзы, которые показывают себя с новой стороны, со стороны функционирования в структуре простых предложений. Тем самым получается, что эти союзные единицы в определённой мере противопоставлены как сочинительным союзам, так и тем подчинительным союзам, которые участвуют только в сложноподчинённых предложениях (*что, так как, чтобы, потому что* и т.д.).

Следовательно, двойные подчинительные союзы действительно являются средствами синтаксического взаимоподчинения. И взаимоподчинение действует как в сфере сложных предложений, так и в сфере словосочетаний, которые мы квалифицируем как синтаксически связанные. Было бы более оптимально называть эти словосочетания синтаксико-семантически связанными, поскольку в данном случае цельность словосочетания обеспечивается как синтаксическими средствами (*чем... тем, если..., то, хотя..., но* и т.д.), так и семантическими отношениями сравнения, уступки, антонимии, пропорциональности и т.п.

Системность этих словосочетаний проявляется, как уже было отмечено, в том, что они обнаруживают соотносительность со структурой многокомпонентных сложноподчинённых предложений с комплексным подчинением. Сравним эти структуры:



И сказанное даёт основание считать, что данный тип связанных словосочетаний является одним из системных разновидностей неразложимых словосочетаний в русском языке, отличающихся от всех других типов подобных словосочетаний не только своей синтаксической организацией, но и семантико-стилистическими свойствами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белошапкина, В.А. Сложное предложение в современном русском языке. – М.: Просвещение, 1967. – с. 73.
2. Гамидов, И.Г. Несвободные словосочетания и вопрос о грамматическом членении предложения // Русский язык и литература в азербайджанской школе, 1983. – № 2. – С. 53-57.
3. Гамидов, И.Г. Многокомпонентные сложноподчинённые предложения с комплексным подчинением в современном русском языке (канд. диссертация). – Ростов-на-Дону, 1977. – С. 21-47.
4. Пешковский, А.М. Русский синтаксис в научном освещении. Изд. 7-ое. – М.: Учпедгиз, 1956. – С. 467-468.

Материал поступил в редакцию 29.05.22

## ASSOCIATED PHRASES WITH DOUBLE SUBORDINATE UNIONS

M.I. Agaev, Teacher of Russian

Lankaran State University (Lankaran), Republic of Azerbaijan

**Abstract.** Many scholars expressed their opinion about related phrases framed with the help of double subordinate unions. These constructions became the subject of study in some works of Professor I.G. Gamidov, who calls this type of related phrases "union-correlative" and, taking into account, apparently, the inferiority of this name, writes the following: "In another way, they should be called combinations with the meaning of logical oppositions." In this article, the author sets the task of finding out the whole essence of this topic.

**Keywords:** collocations, alliances, double alliances, tricomponence, functioning.

УДК 659.18

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫМ БРЕНДОМ В DIGITAL-СРЕДЕ

Ю.П. Беленькая<sup>1</sup>, Д.А. Забиякина<sup>2</sup><sup>1</sup> кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры медиалингвистики, <sup>2</sup> магистрант Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург), Россия

**Аннотация.** В статье проанализированы аксиологические аспекты работы с персональным брендом в новых условиях, обозначены способы выстраивания эффективной коммуникации с аудиторией, рассмотрены ценностные трансформации аудитории, произошедшие в последние месяцы и способы адаптации продвижения личного бренда под них.

**Ключевые слова:** персональный бренд, digital-пространство, цифровые технологии.

Глобализация, развитие новых медиа, виртуальной и дополненной реальности оказывают существенное влияние на возможности управления персональным брендом в digital-среде. В то же время активные изменения последних месяцев в российском digital-пространстве привели к значительному усложнению процесса управления брендами. В постоянно меняющейся среде у человека остается все меньше шансов на ошибку, но все больше возможностей для старта развития личного бренда.

Управление персональным брендом в сети является неотъемлемой частью деятельности многих специалистов. Цифровые технологии дают возможность стать узнаваемым, создать и развить персональный бренд практически каждому. Появление новых форм коммуникации и репрезентации личности, ценностные трансформации, которые происходят в обществе, и необходимость поиска новых способов влияния на общественное сознание посредством маркетинговых коммуникаций требуют изучения структуры построения образов в digital-пространстве и выстраивания эффективной стратегии коммуникации с аудиторией.

Эксперты с развитым персональным брендом как правило ведут аккаунты в социальных сетях, одновременно развивая лояльность к личности и доверие к экспертности. Опираясь исключительно на экспертность, создать персональный бренд сложнее. Но такие примеры есть: редактор и автор книг Максим Ильяхов, фотограф Анастасия Максимова, лингвист Люк Маккартни.

Чтобы выстроить личный бренд с помощью социальных сетей, важно понимать цели аудитории, с которыми они приходят на страницы экспертов. Среди наиболее распространенных мы выделили следующие: возможность взаимодействовать с контентом блогеров, влиять на контент блога, ставить лайки и комментировать посты. Формат социальных сетей предполагает интерактивность, дает возможность чувствовать контакт с известным человеком и принадлежность к определенной группе. Выступая средством коммуникации, аккаунты в социальных сетях образуют принципиально новую область социального взаимодействия, которая оказывает влияние на изменения в реальных областях жизни современного человека, в том числе его культурных ориентаций и ценностных приоритетов. «Пользователи социальных сетей стремятся к психологическому комфорту, достижению высокого уровня информированности по специализированным темам, к самореализации на личностном уровне, экономическому процветанию [1. С. 97].

Личный бренд формируется также через трансляцию идей, убеждений и ценностей посредством дизайна, текстов с выверенным семиотическим ядром, top of voice. Все эти детали вместе образуют единое смысловое поле, которое считывает аудитория.

В последние месяцы произошли серьезные трансформации в сфере продвижения в связи с резкой сменой политической обстановки в стране, которая повлекла за собой ценностные трансформации аудитории. Управление личным брендом теперь базируется на продвижении и апелляции к следующим ценностям: экономичность, функциональность, контроль, традиционность, авторитет, здоровье, логичность и последовательность действий, независимость, уважение ко времени, индивидуализм.

На второй план отходит продвижение, которое базировалось на ценностях свободы, удовольствий, высокого уровня жизни, беззаботности, экологичности и альтруизма. Импульсивность согласно CJM (customer journey map, «карта пути клиента») уступает место более выдержанному стилю поведения аудитории.

Такая трансформация в поведении аудитории влечет за собой и смену маркетинговых инструментов, площадок для продвижения, пересмотр коммуникационной стратегии брендов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буряк, В.В. Социальные сети как востребованный ресурс гражданского общества и коммуникативный инструмент в цифровой образовательной среде // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2017. – №5 (79). – С. 95-104.

*Материал поступил в редакцию 31.05.22*

## **PERSONAL BRAND MANAGEMENT IN DIGITAL ENVIRONMENT**

**Yu.P. Belenkaya<sup>1</sup>, D.A. Zabiakina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Philological Sciences, Senior Lecturer, Department of Media Linguistics, <sup>2</sup> Master's Student  
St. Petersburg State University (St. Petersburg), Russia

**Abstract.** *The article analyzes the axiological aspects of working with a personal brand in new conditions, outlines ways to build effective communication with the audience, considers the value transformations of the audience that have occurred in recent months and ways to adapt the promotion of a personal brand for them.*

**Keywords:** *personal brand, digital space, digital technologies.*



---

---

**Pedagogical sciences**  
**Педагогические науки**

---

---

УДК 37

**КРЕАТИВНОЕ ПИСЬМО КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ  
КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Ш.А. Атаев**, кандидат филологических наук, доцент  
Университет журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана

***Аннотация.** Данная статья посвящена вопросам обучения креативному письму как продуктивному виду речевой деятельности. Анализируется креативное письмо в методике преподавания иностранного языка, а также, рассматриваются вопросы его использования на занятиях иностранного языка.*

***Ключевые слова:** письмо, креативность, креативное письмо, речевая деятельность, иностранный язык, немецкий язык, обучение.*

В последнее время в методике обучения иностранным языкам многие делают упор на устные формы речевой деятельности (слушание и говорение). А письменным видам речевой деятельности (чтение и письмо) уделяется мало внимание. Письмо ставит перед обучающими задачу найти подходящие языковые средства, с помощью которых они могут выразить что-либо таким образом, чтобы предполагаемый слушатель или читатель мог их понять. Обучающие пишут в небольших группах, чтобы вместе создать определенный текст, они вводят в свои компьютеры то, что они хотят сообщить другим учащимся в чате, они пишут дополнения к тексту, посредством которого группа учащихся оставляют заметки в различных социальных сетях, а также, они могут написать различные комментарии в блогах. Иногда могут написать записку, чтобы передать ее соседям. Эти действия являются необходимыми письменными действиями как часть учебного процесса. И следует отметить что письмо является одним из способов формирования и формулирования мысли.

На сегодняшний день существует много работ, посвященных изучению проблемы письменной речи. Такие ученые как M.Lieber, J.Posset, M. Heid, H-J. Krumm, P. R.Portmann и многие другие ученые внесли значительный вклад в развитие теории письменной речи.

Для начала следует дать определение понятию «коммуникативная компетенция» которая является «Способностью решать средствами иностранного языка актуальные для учащихся задачи общения в бытовой, учебной, производственной и культурной жизни; умение учащегося пользоваться фактами языка и речи для реализации целей общения» [Азимов, 104]. В нашем понимании, это общение в письменной форме. Как отмечает В.Г. Рогова, письмо – это словное речевое умение. Оно позволяет при помощи системы графических знаков обеспечивать общение людей. Это продуктивный вид речевой деятельности, при котором человек записывает речь для передачи другим. Продуктом этой деятельности является речевое произведение или текст, предназначенный для прочтения [2, с. 162].

В данной статье мы рассмотрим одним из основных видов письма как креативное письмо и проанализируем его особенности в процессе обучения немецкого языка как средство коммуникативной компетенции. В отличие от других видов письма креативное письмо в основном ориентировано на развитие и воспитание творческих способностей обучающихся. Понятие креативность всегда имеет сходство с родственными терминами, такими как оригинальность, спонтанность, новаторство, продуктивность и побуждение. Также, следует отметить, что под данным видом письма понимается жизненный опыт, воображение и фантазия обучающихся.

Интерес к данному виду письма повышается с каждым днем. Изначально она зародилась 1936 году в США и на сегодняшний день существует специальность по «креативному письму», где около 7000 студентов в более чем 300 курсов по всей стране обучаются по предмету «креативное письмо». Во многих американских журналах также ведется научная дискуссия о креативном письме, которое в основном отражает сбор идей для создания письменного текста. Данному движению долгое время уделялось мало внимания в Великобритании, Франции и Германии из-за его научного статуса. Изначально креативное письмо зародилось в Германии как внешкольное образование. Первые работы по изучению креативного письма появились благодаря С. Winter, I.Böttcher, K. Spinner [3, 4, 5] и многих других.

Как известно, креативное письмо – это письмо, «которое не воспроизводит заданный образец, а использует собственную изобразительную силу пишущего» [3, с. 108], в нашем понимании обучающихся языковых ВУЗов. Посредством данного вида письма, обучающие выражают свои мысли и чувства, а также,

окружающего, т.е. различных явлений и предметов. Например, в практических занятиях немецкого обучающие получают задание „написать текст – «Я с точки зрения других», в результате не только обучающие, но и любой человек может применить креативное письмо. Например, данный метод был применён вовремя языкового семинара в Австрии в 2016 году:

1) „Ich bin Antjes Fotoapparat. Sie nimmt mich täglich überall mit hin. Ich bin immer in ihrem Rucksack zu finden, denn sie möchte Erlebnisse und interessante Gegebenheiten im Bild festhalten, damit sie sich später durch diese an die Erlebnisse erinnert. Auch teilt sie die Erlebnisse mit Familie und Freunden. Ich bin glücklich darüber“. (Antje Wilke, Namibia)

2) Ich bin Gédéonsuhr, eine Armbanduhr. Gédéon braucht mich jeden Tag. Obwohl er mich nicht so pflegt. Nimmt er mich jeden Tag mit, Ich gehe gern mit. (Gédéon Hounsonlon, Benin)

3) Ich bin Shenjas Schlüssel. Ich helfe ihr immer, wenn sie müde ist und schlafen gehen will. Mit mir werden einige Türen in dem Haus geöffnet, so dass Eugenia auch etwas mehr machen kann. Unser Zusammensein wird leider aber nicht mehr solange sein, weil Eugenia mich morgen früh abgibt und nach Hause fährt. (Eugenia Denisova, Russland)

4) Ich bin der Block von Tamara. Ich begleite sie seit 2014 und wer auf solche Weise relativ viel unterwegs. Sie (versucht) gibt sich wirklich Mühe mich ordentlich zu führen was ihr eigentlich gar nicht gelingt, aber das finde ich am besten, weil in diesem Chaos kann man tolle und kreative Ideen aussuchen. (Tamara Arnaut, Moldau)

5) Ich bin Natalias Kugelschreiber. Sie benutzt mich oft tagsüber, deshalb bin ich immer bei ihr. Sie macht oft Notizen. Aber ich bin einer von Natalias Kugelschreibern, weil sie gerne Geschenke als Kugelschreiber bekommt. Ihre Kugelschreiber sind immer auffallend und wunderschön. Sie schenkt gern ihren Freunden einen Kugelschreiber zur Erinnerung. Ich kann sicher sagen, dass bestes Geschenk für sie ein Kugelschreiber ist. (Natalia Bailuk, die Ukraine)

Главное особенность креативного письма, то что оно не имеет возрастных ограничений и его можно применять во всех уровнях владения (A1-C2) иностранными языками. Посредством данного метода обучающие учатся овладевать определенные коммуникативные техники. Однако с точки зрения коммуникативной компетенции существенную роль играет не только способность письменной речи, но и готовность или воля к общению. Кроме этого, наблюдается процесс овладение всеми видами речевой деятельности, в нашем понимании письменной речи, которому на сегодняшний день уделяется мало внимание.

В заключение следует отметить, что креативное письмо – это вид письма, который создается для развития творческих способностей обучающихся с одной стороны и формирует коммуникативную компетенцию с другой стороны. А также, используя данный вид в учебном процессе, у обучающихся совершенствуются знания и формируется креативное мышление в процессе написания сочинений и творческих работ на иностранном, т.е. немецком языке, и, самое главное свойство данного вида письма, имеет коммуникативный и воспитательный характер.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азимов, Э.Г., Шукин, А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий. – М.: ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Рогова, Г.В., Рабинович, Ф.М., Сахарова, Т.Е. Методика обучения иностранным языкам в средней школе. – М.: Просвещение, 1991. – 287 с.
3. Böttcher, I. Kreatives Schreiben: Grundlsgen und Methoden. – Berlin: Cornelson Scriptor, 1999. – 190 P.
4. Spinner, K. Kreativer Deutschunterricht. – Seelze: Kallmeyer Verlag, 2001. – 192 P.
5. Winter, C. Traditioneller Aufsatzunterricht und kreatives Schreiben. Eine empirische Vergleichsstudie. – Augsburg: Wissner Verlag. 1998. – 355 P.

*Материал поступил в редакцию 03.06.22*

## CREATIVE WRITING AS A WAY TO DEVELOP COMMUNICATIVE COMPETENCE

**Sh.A. Ataev, Ph.D. (Philology), Associate Professor**  
University of Journalism and Mass Communications of Uzbekistan

**Abstract.** *This article is devoted to the issues of teaching creative writing as a productive type of speech activity. Creative writing is analyzed in the methodology of teaching a foreign language, as well as issues of its use in classes of a foreign language are considered.*

**Keywords:** *writing, creativity, creative writing, speech activity, foreign language, German language, training.*

УДК 371.124:53(575.1)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТОРОВ РОБОТОТЕХНИКИ  
В РАЗВИТИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ****Х.О. Жураев<sup>1</sup>, У.Ж. Жамолов<sup>2</sup>, Ш.Б. Худойбердиев<sup>3</sup>**<sup>1</sup> доктор педагогических наук, доцент, декан физико-математического факультета,<sup>2,3</sup> студент 3 курса физико-математического факультета

Бухарский государственный университет, Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье изучаются возможности использования конструкторов робототехники и задач моделирования различных процессов с использованием набора конструкторов Arduino на внеклассных занятиях для развития технического творчества учащихся.*

***Ключевые слова:** техническое творчество, робототехника, набор, ученик, кружок, программирование.*

На сегодняшний день робототехника быстрыми темпами развивается в таких развитых странах мира как США, Япония, Корея, Китай и в ряде развитых стран Европы. Дети имеют возможность заниматься робототехникой с раннего возраста в кружках и центрах. В результате изучения данных в этой сфере можно увидеть, что школьники имеют высокий интерес к сбору роботов, их моделированию и программированию. В 1971 году в Японии была создана первая национальная ассоциация производителей робототехники (Japan Robot Association). Ассоциация разрабатывает программы развития робототехники, концепцию промышленного развития, основанную на использовании роботов, а также японские отраслевые стандарты для роботов и участвует в организации международных выставок робототехники [2, с. 9]. В России робототехника считается одним из инновационных направлений в развитии детей. Дети знакомятся с основами робототехники на внеурочных и кружковых занятиях.

Таким образом, сегодня робототехнику в образовании можно рассматривать как междисциплинарные занятия, объединяющие науки, технологии, инженерии, творчество, программирование и способствующие развитию технического творчества, начиная с детского сада. Этот процесс привел к тому, что робототехнику стали преподавать в общеобразовательных школах в рамках уроков технологии или внеклассных занятий (кружков) для занятий творческой деятельностью учащихся начальных классов [3, с. 16].

Использование в процессе учебы инструментов робототехники дает возможность использовать термин “робототехника” в процессе учебы.

Ученики хорошо осмысливают взаимосвязь предметов “технология-информатика” между собой. Компьютерная среда моделирования и программирования робота, сборка модели, взятой от настоящей, вызывает особый интерес учащихся. Применение робототехники в современных компьютерных технологиях и различных сферах социальной практики делает робототехнику популярной и влияет на важность овладения [7, с. 819]. Создание интерактивной конструкции посредством инструментов виртуальной среды и ее внешний вид на сегодняшний день стал понятен детям любого возраста и учащимся школ. При этом школьник использует свои мысли и оценивает пригодность созданных роботов, создает дополнительные (в большинстве случаев экстремальные) условия для их проверки. Задача преподавателей состоит в том, чтобы выявить и применить компоненты своей науки в проектной деятельности учащихся по робототехнике, показать роль взаимозависимых областей научных знаний.

В настоящее время в мире много-много предприятий, выпускающих робототехнические конструкторы, предназначенные для учащихся разных возрастов. С их помощью можно научиться создавать роботов, которые управляются с помощью различных программ, начиная от изучения начальных этапов робототехники.

Arduino – это бренд аппаратного и программного обеспечения, предназначенный для создания простых систем автоматизации и робототехники, предназначенных для непрофессиональных пользователей. Он считается «open source» платформой для создания электронных проектов. Данная платформа состоит из электронного микроконтроллера для записи компьютерного кода на физические устройства и программного обеспечения или компонентов IDE (Integrated Development Environment) [1, с. 10].

Эта платформа – будучи достаточно функциональной и изменяемой платформой, предоставляет большие возможности для взаимодействия с внешними структурами при разработке встраиваемых систем. Он очень хорошо подходит для изучения микроконтроллеров и служит для создания небольших проектов. Представлена общая структура и интегрированная среда программирования аппаратной платформы Arduino.

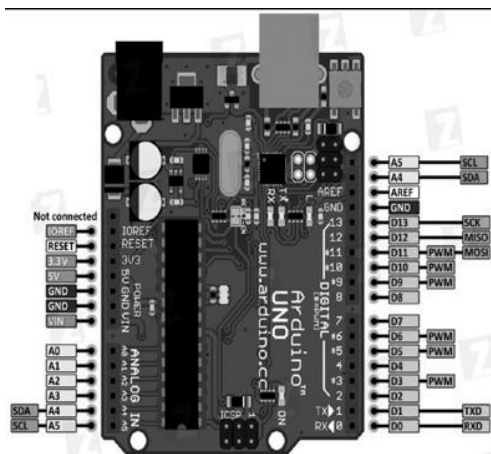


Рис. 1. Аппаратная платформа Arduino

На базе Arduino в основном осуществляется контроль и управление мелкомасштабными объектами. Для работы с системой Arduino существуют датчики, управляющие двигателями, движущиеся устройства, выполняющие различные задачи. С помощью этих устройств можно контролировать и управлять различными объектами (рис. 1). На основе этой платформы, на основе опыта, было создано программное обеспечение для оценки эффективности действующей системы управления сетью на основе TCP (подключающий датчик) и UDP (регулирующее устройство).

Преимущества моделирования процессов на аппаратной платформе Arduino заключаются в следующем:

- ✓✓ легкость и простота работы на платформе и среде программирования;
- ✓✓ быстрота расчета и получения результатов;
- ✓✓ легкость введения формул и величин;
- ✓✓ меньшая погрешность и высокая точность измерений;
- ✓✓ высокая производительность и точность системы;
- ✓✓ возможность изменения и анализа изменений величины данных [4, с. 42].

На базе этой платформы в основном осуществляется контроль и управление мелкомасштабными объектами. Имеются датчики, управляющие двигателями, подвижные устройства, выполняющие различные функции для работы с системой Arduino. С помощью этих устройств можно управлять и контролировать различные объекты. На базе этой платформы экспериментально разработано программное обеспечение для оценки эффективности системы управления сетью на основе TCP (подключающий датчик) и UDP (регулирующее устройство).

Взгляд на робототехнику как на средство формирования инженерного мышления школьников, является важным инструментом развития у них интереса к техническому творчеству, выбора инженерных профессий и специальностей [6, с. 18]. Практика использования робототехнических инструментов развивается медленно. В этом направлении уделяется внимание на подготовку научно-популярных и учебно-методических пособий, систематическому изданию дополнительных методических разработок для учителей.

Элементы робототехники как направление технических инноваций нужно внедрить в содержание учебной программы таких общеобразовательных школьных предметов как физика, информатика, математика, технология и другие, а также в программу внеурочных и дополнительных занятий и кружков. Нужно разработать комплексную программу внесения элементов робототехники в состав технической подготовки учащихся каждой общеобразовательной школы, учитывая их направление. Цель такой программы – формирование технической культуры, которая необходима выпускникам школ в ближайшем будущем для эффективной жизни в среде робототехники.

При анализе и изучении данных о научно-технических достижениях на уроках и внеурочных занятиях можно использовать информацию о типах роботов, предназначенных для использования в различных отраслях промышленности [8, с. 14374]. Есть потенциал использовать такие возможности на уроках физики и технологии. Это можно сделать следующим образом:

- техника и технологии, используемые в различных сферах общественной жизни;
- современные экспериментальные оборудования, которые можно использовать в процессе обучения;
- средства робототехники предназначенные для использования в процессе обучения [5, с. 15].

Изучение этих технических средств может быть осуществлено различными способами. В первом способе учащимся сначала предоставляется подробная информация об элементах и конструкции робототехнического устройства. Анализируются задачи, которые он может выполнять. В дальнейшем будет показана текущая модель этого робота. С помощью этого метода можно изучать информацию о роботах

предназначенных для выполнения различных задач, начиная от выполнения простых задач и заканчивая сложными технологическими задачами. Процесс функционирования их основных исполнительных элементов изучается учащимися.

Второй способ. С помощью этого метода учителем в процессе организации занятий предлагаются задания для самостоятельного выполнения учащимися. Учащиеся должны создать модель робота с определенным дизайном и конструкцией, предназначенных для выполнения определенных функций. Необходимо дать учащимся задания, которые помогут им самостоятельно освоить материал. Если имеются наборы конструкторов по сборке робота, в качестве домашнего задания можно задать сборку робота с определенным дизайном. Преподаватель может организовать такие задания во время внеклассных занятий. В результате регулярного использования таких методов в обучении студенты могут развить навыки самостоятельного проектирования различных устройств. И это способствует повышению их интереса к различным областям науки и техники.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блум, Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Д. Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 336 с. (45)
2. Вегнер, К.А. Внедрение основ робототехники в современной школы / К.А. Вегнер // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013. – № 2. – С. 17-19. (16)
3. Копосов, Д.Г. Первый шаг робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: Бином . Лаборатория знаний, 2014. – 192 с. (22)
4. Мамот, М.В. Мобильный роботы на базе Arduino / М.В. Мамот. – СПб.: БХВ-Петербург. – 2018. – 336 с. (75)
5. Шимов, И.В. Применение робототехнических устройств в обучении программированию школьников / И.В. Шимов // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 1. – С. 185-188. (32)
6. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – Санкт-Петербург: НАУКА, 2011. – 340 с. (116)
7. Juraev, Kh., Kurbonov M., Ajyieva M., Khamdamova N. Developing students' technical creativity through comparative energy sources devices// Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. Volume 24, Number 12, 2021. – P. 819-825.
8. Khamdamova, N.M. Development of student technical entrepreneurship with the use of alternative energy sources// Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology. – Hannover, Germany. 2020. № 17(6). –P. 14374-14384.

Материал поступил в редакцию 27.05.22

#### USING ROBOTICS DESIGNERS IN THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF STUDENTS

**Kh.O. Zhuraev<sup>1</sup>, U.Zh. Zhamolov<sup>2</sup>, Sh.B. Khudoyberdiev<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Dean of the Faculty of Physics and Mathematics,

<sup>2, 3</sup> 3<sup>rd</sup> year Student of Physics and Mathematics Faculty  
Bukhara State University, Uzbekistan

**Abstract.** This article examines the possibilities of using robotics constructors and modeling tasks of various processes using a set of Arduino constructors in extracurricular classes for the development of technical creativity of students.

**Keywords:** technical creativity, robotics, recruitment, student, circle, programming.

УДК 37

## МОНИТОРИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГОВ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Е.В. Лапина**, кандидат пед. наук, зав. лабораторией прикладных исследований  
ГБУ ДПО Воронежской области «Институт развития образования им. Н.Ф. Бунакова» (Воронеж), Россия

***Аннотация.** В условиях реализации непрерывного образования педагогов остро встает вопрос профессионального развития педагогических работников. На основе экспериментальной работы проведен мониторинг профессионального развития педагогов в системе повышения квалификации, выявлены проблемы подготовки педагогических кадров к изменениям в профессиональной деятельности. В статье проанализированы результаты мониторинга профессионального развития педагогов на основе проведенных диагностических процедур, выявленных профессиональных дефицитов, позволяющих выстраивать индивидуальный образовательный маршрут.*

***Ключевые слова:** профессиональное развитие педагогов, система повышения квалификации, индивидуальный образовательный маршрут.*

Модернизация, происходящая в настоящее время, касается всех сфер жизнедеятельности, диктуя необходимость изменений, в том числе и в образовании, рефлексии системы повышения квалификации педагогов. Остро встает вопрос профессионального развития педагогических работников. Современный педагог должен быть включен в непрерывное профессиональное обучение и развиваться в мировом педагогическом сообществе. Важнейшая миссия в данном случае возложена на систему дополнительного профессионального образования, призванного сопровождать педагога в стремительно меняющихся условиях.

В настоящее время образовательные организации могут самостоятельно выявлять профессиональные дефициты, определять профессиональные запросы, разрабатывать индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ) совершенствования профессиональных дефицитов педагогических работников.

Данная статья посвящена результатам исследования проблем профессионального развития педагогов в системе повышения квалификации на примере Воронежской области.

Существуют различные подходы к пониманию профессионального развития педагогов. Мы придерживаемся понятия, принятого в педагогических акмеологических исследованиях, как «лично-профессиональное развитие» – процесс формирования личности, который ориентирован на высокие профессиональные достижения, овладение профессионализмом и осуществляется в профессиональной деятельности, профессиональных взаимоотношениях и саморазвитии [4].

Методы сбора информации и обработки данных, используемые в системе обеспечения профессионального развития педагогических работников Воронежской области, детерминируются основной целью мониторинга – получением информации о качестве организации и функционирования в регионе системы обеспечения профессионального развития педагогических работников [3, с. 12].

Для проведения мониторинга использованы электронные сервисы и специализированные программы обработки данных информационных систем:

- региональная информационная система оценки профессиональных дефицитов педагогов <https://portal.vrnds.ru>
- региональная информационная система повышения профессионального уровня педагогических работников <http://portal.vrnds.ru>
- региональная информационная система методических объединений и профессиональных сообществ педагогов <http://so.viro36.ru>

Анализ данных, полученных в ходе проведения мониторинга, позволяет установить состояние и тенденции, сложившиеся в региональной системе обеспечения профессионального развития педагогических работников.

Мониторинг по показателям по повышению квалификации педагогов на основе диагностики профессиональных дефицитов, проведенный в 2019-2021 гг., позволяет констатировать, что в 2021 году количество педагогов, прошедших диагностику профессиональных дефицитов (в разрезе учебных предметов, для которых федеральным уровнем власти утверждены концепции преподавания) значительно увеличилось.

Результаты представлены на диаграмме (рис. 1):

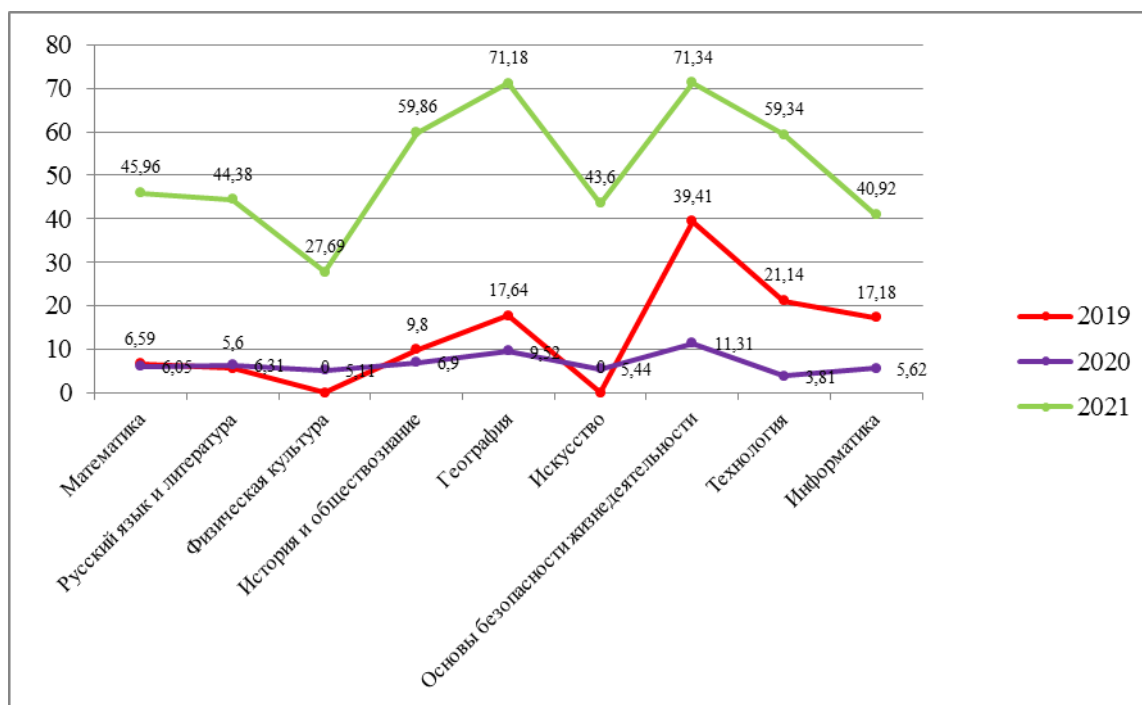


Рисунок 1. Результаты мониторинга диагностических процедур в разрезе учебных предметов за 2019-2021 гг.

Для выявления профессиональных дефицитов (предметных и методических) проведен мониторинг соответствующих диагностических процедур за 2019-2021 гг. Полученные данные проанализированы и результаты мониторинга диагностических процедур по видам профессиональных дефицитов (предметные и методические) наглядно представлены на рис. 2:

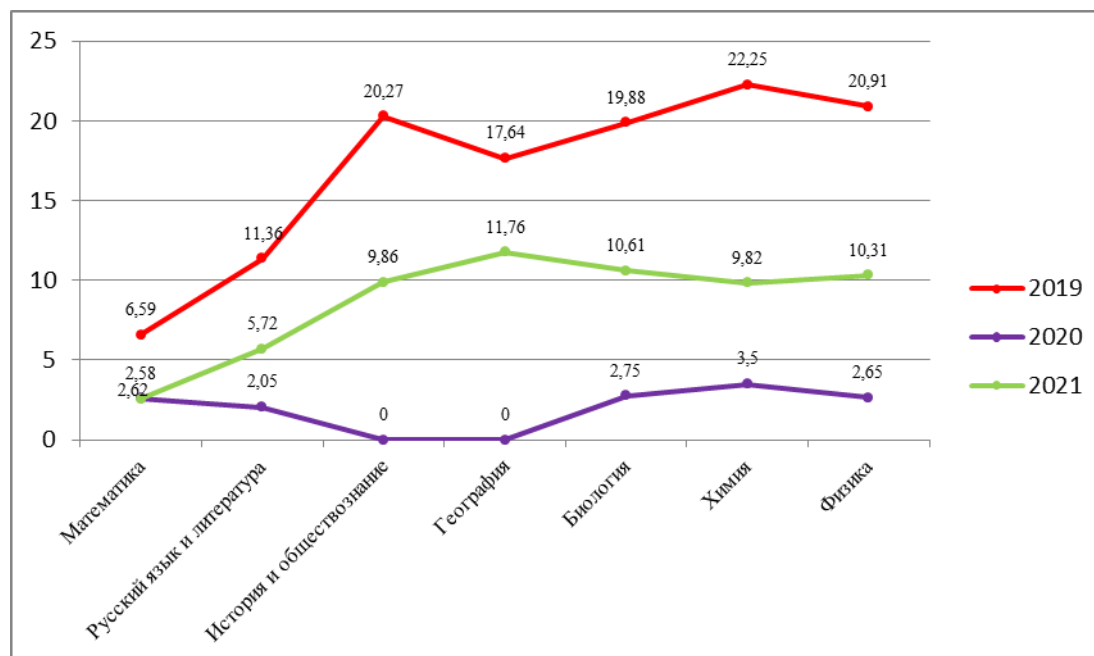


Рисунок 2. Результаты мониторинга диагностических процедур по видам профессиональных дефицитов (предметные и методические) за 2019-2021 гг.

Таким образом, следует отметить, что общая тенденция прохождения диагностики профессиональных дефицитов педагогов имеет положительную динамику. Вместе с тем зафиксирован низкий процент участия в диагностике по видам профессиональных дефицитов (предметные и методические) по всем предметам.

Развитие предметных компетенций педагогов основывается на выявленных у педагогических работников профессиональных дефицитах, позволяющих выстраивать ИОМ.

По результатам мониторинга наблюдается положительная динамика количества реализованных ИОМ совершенствования профессионального мастерства педагогических работников, разработанных в регионе на основе диагностики профессиональных дефицитов, что наглядно демонстрирует прилагаемая ниже диаграмма (рис. 3):

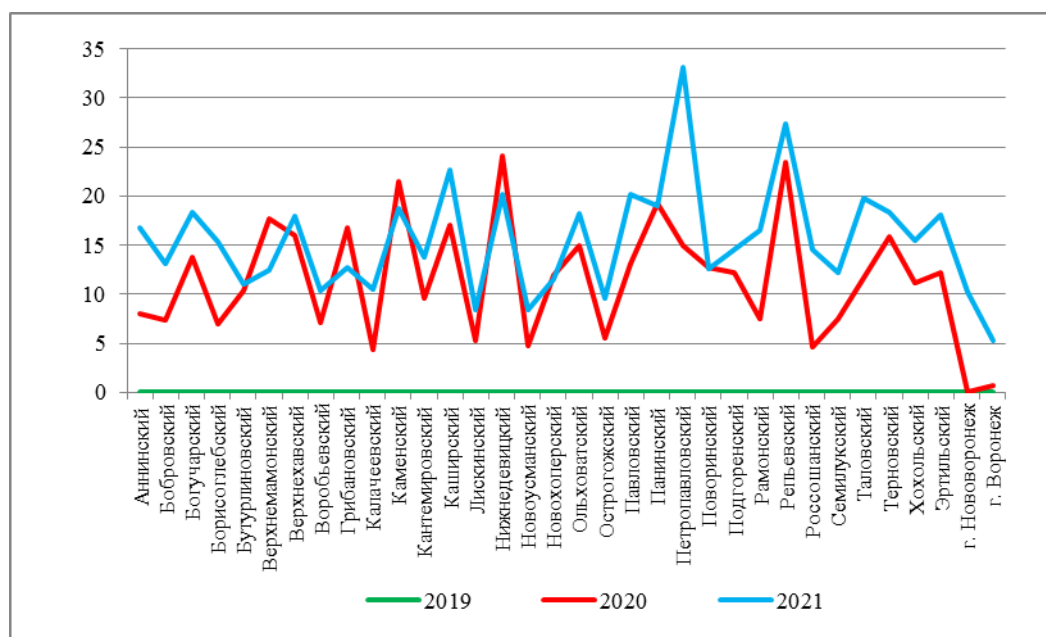


Рисунок 3. Доля ИОМ совершенствования профессионального мастерства педагогических работников, разработанных и реализованных в регионе на основе диагностики профессиональных дефицитов за 2019-2021 гг. (%)

Незначительное снижение результатов повышения квалификации посредством ИОМ совершенствования профессионального мастерства педагогических работников отмечается в следующих районах: Верхнемамонский 2020 г. – 36 чел. (17,73%), 2021 г. – 25 чел. (12,44%), Грибановский 2020 г. – 42 чел. (16,73%), 2021 г. – 37 чел. (12,67%), Каменский 2020 г. – 38 чел. (21,47%), 2021 г. – 33 чел. (18,75%), Нижнедевицкий 2020 г. – 40 чел. (24,1%), 2021г. – 32 чел. (20,13%), Новохоперский 2020 г. – 38 чел. (11,99%), 2021г. – 36 чел. (11,58%), Панинский 2020 г. – 45 чел. (19,31%), 2021 г. – 44 чел. (18,97%), Поворинский 2020 г. – 37 чел. (12,76%), 2021 г. – 34 чел. (12,64%).

Наблюдается положительная динамика сопровождения педагогических работников в процессе повышения квалификации и педагогического мастерства при реализации ИОМ. В 2021 г. процентное соотношение числа педагогических работников, обеспеченных персональным сопровождением, от общего количества ИОМ, разработанных и реализованных в регионе, достигает почти 50%, что наглядно иллюстрирует представленная ниже диаграмма (рис. 4):



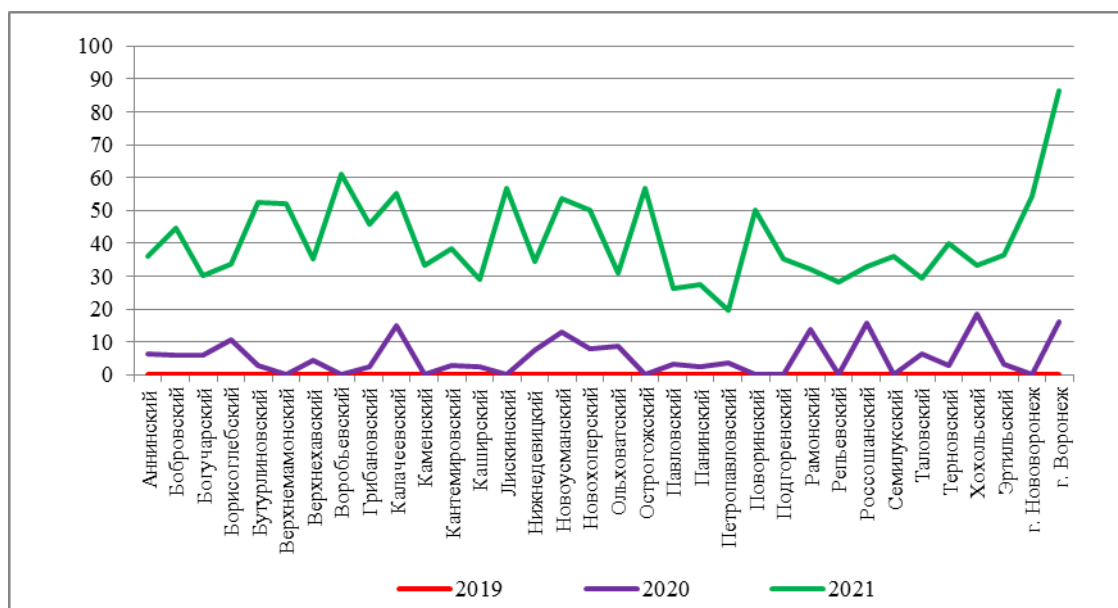


Рисунок 4. Доля педагогических работников, обеспеченных персональным сопровождением в процессе повышения квалификации и педагогического мастерства при реализации ИОМ за 2019-2021 гг. (%)

Таким образом, учет ИОМ совершенствования профессионального мастерства педагогических работников, разработанных на основе диагностики профессиональных дефицитов, имеет положительную динамику, за исключением выше перечисленных районов, показавших незначительный спад в процентном соотношении по годам. Сопровождение педагогических работников в процессе повышения квалификации и педагогического мастерства при реализации ИОМ за 2021 г. достигает почти 50%.

На следующем этапе эксперимента была проведена работа по выявлению факторов, влияющих на результаты:

- право потенциального слушателя курсов на выбор содержания повышения квалификации и видов самостоятельной деятельности;
- учет профессиональных потребностей и запросов педагогов;
- учет результатов диагностики профессиональных дефицитов педагогов (в разрезе учебных предметов).

В результате ранжирования в порядке значимости выше указанных факторов, получены следующие результаты:

Таблица 1

№ п/п	Руководители, зам. руководителей ОО	Педагогические работники ОО
1.	учет результатов диагностики профессиональных дефицитов педагогов (в разрезе учебных предметов)	право потенциального слушателя курсов на выбор содержания повышения квалификации и видов самостоятельной деятельности
2.	учет профессиональных потребностей и запросов педагогов	учет профессиональных потребностей и запросов педагогов
3.	право потенциального слушателя курсов на выбор содержания повышения квалификации и видов самостоятельной деятельности	учет результатов диагностики профессиональных дефицитов педагогов (в разрезе учебных предметов)

К выявленным проблемам в результате анализа проведенного мониторинга системы обеспечения профессионального развития педагогических работников относим следующее:

- низкий процент участия (менее 30%) в диагностике профессиональных дефицитов по отдельным предметам;
- низкий процент участия в диагностике по видам профессиональных дефицитов (предметные и методические) по всем предметам;
- незначительное снижение результатов повышения квалификации посредством ИОМ совершенствования профессионального мастерства педагогических работников в семи районах.

Наряду с названными проблемами следует отметить наиболее важные функции в профессиональном развитии педагогов: научно-методическое сопровождение управленческих решений, касающихся реализации федеральных, региональных и муниципальных целевых программ, проектов образования; мотивирование и

стимулирование администраций ОО к организации работы по профессиональному развитию педагогов; организация и проведение профессиональных мероприятий для педагогических работников и руководителей ОО [2, с. 52].

Таким образом, профессиональное развитие педагогов в системе повышения квалификации на основе диагностики профессиональных дефицитов является перспективной для теории и практики дополнительного профессионального образования и требует осмысления и поиска новых решений в поддержке как успешных, так и молодых педагогов, в оказании помощи педагогическим работникам, испытывающим затруднения в профессиональной деятельности и пр.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатъева, Г.А. Деятельностное содержание профессионального развития педагога в системе постдипломного образования: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Нижегородский государственный педагогический университет. – Нижний Новгород, 2006.
2. Мозгарев, Л.В. Система повышения квалификации работников образования – вчера, сегодня, завтра. Концепция развития системы повышения квалификации работников образования Воронежской области / Л.В. Мозгарев, О.Н. Мосолов, Ю.А. Савинков. – Воронеж: ВОИПКПРО, 2012 – 220 с.
3. Савинков, Ю.А., Лапина, Е.В. Аналитический отчет по результатам мониторинга качества дополнительного профессионального образования Воронежской области за 2020 год / Ю.А. Савинков, Е.В. Лапина. – Воронеж: ВПО им. Н.Ф. Бунакова, 2021. – 117 с.
4. Слостенин, В.А. 2005. Рефлексивная культура и профессионализм учителя // Профессионализм педагога: сущность, содержание, перспективы развития: Материалы Юбилейной международной научно-практической конференции, приуроченной к 10-летию МАНГО: в 2 ч. Ч. 1.1. М.:МАНПО, 5-14
5. Morris, C.W. Varieties of Human Value. Chicago: University of Chicago Press, 1956. – XV. – 208 p.

*Материал поступил в редакцию 19.05.22*

#### MONITORING PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF ADVANCED TRAINING

**E.V. Lapina**, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of Applied Research Laboratory  
Voronezh region "Institute for the Development of Education named after N.F. Bunakov" (Voronezh), Russia

**Abstract.** *In the context of the implementation of continuing education of teachers, the issue of professional development of teachers is acute. On the basis of experimental work, the professional development of teachers in the system of advanced training was monitored, problems of training teachers for changes in professional activities were identified. The article analyzed the results of monitoring professional development of teachers on the basis of diagnostic procedures, identified professional deficits that allow building an individual educational route.*

**Keywords:** *professional development of teachers, system of advanced training, individual educational route.*

UDC 371

## PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL APPROACH TO THE APPLICATION OF DESIGN TECHNOLOGY

I. Mukhtarov, 7M01703-Foreign Language: two foreign languages  
Abai University (Almaty), Kazakhstan

**Abstract.** This article will focus on pedagogical design and setting pedagogical goals. When designing, both a strategic goal and intermediate goals should be formulated, tracking the ways to achieve it, and their main character is that, based on the results, it is necessary to measure, check whether the goal has been fulfilled, whether this problem has been solved. An important point that needs to be taken into account when setting goals is that both the results of the project implementation and the strategic goals achieved by these results should be presented as the goal of project changes.

**Keywords:** design technology, communication, purpose in education, methodology.

The role of design in Human Resource Development the problems of Human Resource Development have been widely considered in recent research. McKinsey, a company that studies social systems, presents seven modern human resource development factors that are being introduced into the practice of organizations as the "7S" model in English. strategy-strategy; skills – competence, ability; shared values – shared values; structure – structure; systems – consistency; staff – employees; style – management style. This model, as Beng Karloff points out, is valuable not because it provides specific ways to develop an organization, but because it presents a system model for the development of existing organizations. Based on this method of a foreign company, Russian scientists have also developed a model of effective Human Resource Management called "5C" (Figure 1). Its content is formed by the following concepts: strategy. Development of a human resource management strategy;

Regularity (system). Human Resource Management System: purpose, function, structure, evaluation of effectiveness;



Figure 1. 5 s model of effective human resource management

Employees (employees). Selection, adaptation, evaluation, development, release of employees; motivation (stimulation). Competence of managers in increasing motivation and motivation of employees; common values (combined values). Formation and management of corporate culture and common values in the organization. The theory of Global Management recently pays great attention to the problem of human resources in management, which can be attributed to the renewal of management concepts in accordance with the changes in the economic, social and technological development of society by the end of the twentieth century (Table 1). As can be seen from the table, in the 20s and 40s, in Personnel Management, a person was considered not as a person, but as a working force, mobilized to fulfill a certain goal. In this regard, the management of personnel provided only for their accounting and administrative control. The subsequent period of scientific and technological progress, which began to develop in the 50-70s, gave rise to new technocratic requirements for production management, there was a need to improve the skills of employees in ensuring effective activities, mastering technical innovations. At this time, a new conceptual content was formed, based

on the management of personnel as a subject of Labor Relations, a person.

The essence of pedagogical design and the emergence of pedagogical design it has been formed for many years in the history of culture as a source of research-oriented design activities. The founder of pedagogical theory, Ya.A. Komensky, says that the presence of research directions in the activity of a teacher contributes to the success of learning: when teaching people, it is better not to teach them to acquire book knowledge, but to teach them to observe the sky and the earth, various trees, to study and recognize objects, then they will not only remember what someone observed and explained. This idea was later continued in the works of many famous philosophers and teachers. For example, the French philosopher J.J. Rousseau notes the importance of teaching a child to solve problems that he can solve independently, arguing that "the child can understand himself, not by talking to adults, but by inventing knowledge, not by memorizing it". The importance of the student's knowledge of surrounding phenomena through research thinking activities was also noted by the Swiss scientist I.G. Pestalotti. According to him, the human mind develops in the course of action, because mistakes and gaps in practice are easily noticed, and the role of visualization and experience in teaching is considered as the main requirements. It is known that in the course of the development of pedagogical ideas and practices, there were also orientations that followed Socrates' method of conversation and F. Dinter's method of developing catechism, and from it to the heuristic method of A. Disterweg. In the second half of the last century, representatives of various branches of Science contributed to the scientific and methodological support of design activities in the social and educational sphere. Among them J.R.R. Tolkien There are Dewey, K. Popper, G. Simon, W.H. Kilpatrick, etc. In particular, in the works of D. Dewey, the concept of the method "design" is used in pedagogy, while W. Kilpatrick considered the concept of "project" as the result of action. According to W. Kilpatrick, any action is considered a project if it is an action of a group of students, which is carried out as a joint and independent work at a high level, pursuing a certain interest. Kilpatrick identified three main components of the project. These are: – educational materials based on the nature and interests of students; – purposeful activity; – consideration of learning as a means of continuous modernization of life and promotion to higher levels. The design activity is reflected in the organization of targeted activities aimed at the student's ability to find a way in specific situations. The purpose of this training is to equip students with methods of problem solving, search results. The works of W.H. Kilpatrick also show four types of projects:

- 1) production, or creative;
- 2) consumer;
- 3) solving intellectual or other problems;
- 4) project-exercises.

The development of humanitarian ideas in pedagogy in the last century contributed to the formation and development of a design culture in education, perceiving design as a special type of professional activity. In western pedagogy (K. Rogers, E. Fromm), the consideration of learning from the point of view of design culture is considered to create pedagogical conditions aimed at personal growth, development of personal social experience, and promotion of creative freedom through the participation of students in design activities. Along with the design methods in teaching, the design itself has become the basis for the emergence of new tasks for teachers. For example, in connection with the democratization of school life, design has become a form of joint productive activity of students and teachers, creating opportunities for building new relationships of equal degrees of each other. According to S.I. Hessen, the development of interaction in various forms of social life in the pedagogical environment, according to Kilpatrick, the activity of the project participants spread like a tree branch, greatly contributed to the growth. Thus, design activities began to be used by advanced teachers as a means of democratic communication in the social and educational space involved in the design process. In connection with the consideration of the social nature of learning in John Dewey's work "Democracy and experience", the project activity began to be purposefully developed as an attempt to socialize the content of Education based on solving problems born in the environment, in real life. The ever-changing realities of life required skills based on the complete assimilation of social experience, which also began to contribute to the transformation of schools.

In the post-Soviet countries, including Kazakhstan, training on the basis of design methods was accompanied by foreign experience. At the beginning of the last century, under the leadership of S.T. Shatsky, work was organized on the use of several types of design in the course of training. Then V.A. Gerd began to develop design methods in practical work, A.P. Pinkevich in Test and experimental work in Natural Science, B.E. Raikov in research work, K.P. Yagodovsky in laboratory work. He was greatly influenced by Kilpatrick's work, which was then translated into Russian, on the basis of which educational and socio-pedagogical design as a special type of pedagogical activity was deeply distributed. In 1931, by the resolution of the Central Committee of the CPSU (B), it was shown that design methods were highly criticized, as they did not allow students to master the system of knowledge in specific subjects. Therefore, for almost half a century in Soviet countries, it was not used as a separate method. In the practice of foreign countries, in particular, the United States, Great Britain, Belgium, Israel, Finland, Germany, etc. in many countries, design methods have become widespread as the most effective humanitarian method. The further development of design actions led to the logic of the formation of cultural phenomena-from simple reproduction-to research, from research-to purposeful reconstruction.

Developing and developing project formation: interest in cognition-methods of cognition-on the basis of the structure of knowledge, a project approach and ways of thinking with characteristic features have been formed. In

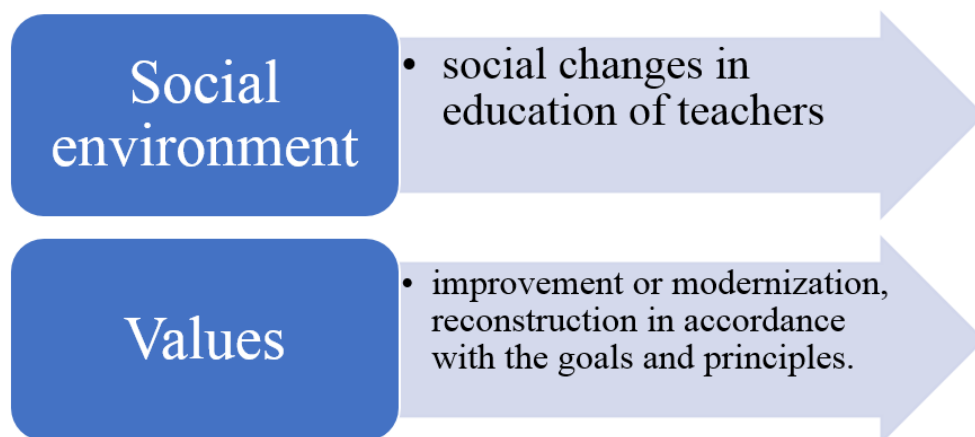
Soviet schools, design was used by A.S. Makarenko from the point of view of the logic of pedagogical thinking, which considered the actions of designing educational activities of a person for the purpose of education on the basis of the abilities and interests of a particular pupil. In the 1970s, N.V. In Kuzmina's works, the design component was introduced into the structure of the teacher's actions, and now the concepts of pedagogical design, teacher's design activity, and pedagogical design have emerged from the terminological apparatus. Methods and types of pedagogical activity are taken as design objects in them. V.V. Davydov, Genisaretsky, N.G. Alekseev, A.V. Petrovsky, I.V. Yakimanskaya, I.A. Kolesnikova, V.I. Bezrukov, etc., who further studied design, consider design on the basis of actions aimed at updating the education system. Thus, in the course of the development of professional and pedagogical thought, the idea of design began to shift from pedagogical practice to pedagogical theory. It can be seen that the very concept of "project", which is the basis of design activity, is also considered differently in science. Philosophical thinkers (M.S. Kagan) say that it is the result of attempts at spiritual revival, and from an operational point of view (I.A. Kolesnikova) explain that the project is the goal and result of design. In general, we can say the project is a purposeful change in a certain system, which is carried out over a certain period of time, where there are clear requirements for the quality of the result, where the necessary tools and resources for organization are determined (V.N. Burkov, D.A. Novikov), because this reflects the goal and result of the project. As materials for building a project, we can mention theories, models, concepts, symbols and formulas, algorithms and paradigms. The theory of action as an instrumental system of design in various fields is obtained.

In order to reveal the pedagogical essence of project activity, we need to consider the ideas of a special way of updating the knowledge and existing environment, the main ones being: the idea of prevention is the prospects inherent in the project aimed at designing upcoming actions; the idea of differences in potentials – the difference between the current state of the project object and the characteristics that it should have in the future; from one step – to the next – the gradual, gradual approach of future needs (N.A. Bernstein); the idea of integration is the ways of joint use of forces and resources in various directions in the design process; more and more active participants (W.H. Kilpatrick) increasing the activity of participants in joint actions to achieve the goal.

Currently, many scientists believe that the results of research work should be a scientific justification for high-quality educational projects, and the results of projects should be the basis for new scientific ideas and new research directions.

However, the structure of project activity in education becomes more complex, since not only the selection and compilation of a project in the full cycle of project activity in education from the idea to the final result, but also the direct involvement of idea makers and project developers in the implementation of the project in practice. This can be clearly seen in the experience of innovative design. In the scientific and methodological literature, various phrases and terminological concepts emanating from the concepts of project, design are increasingly used. Although they are similar at first glance, each has its own scope of application, and therefore requires clarification in order to avoid conflicts that may arise during the design process. We can distinguish it by the following characteristics: – design – a concept that explains that something is used in the framework of a project, which means that it belongs to the category of projects, for example, a design decision, design documents, design Position, Project culture, etc. – designability – this characteristic is the ability of a person to see the model of practical implementation of the image of an object in the form of a thought. It manifests itself as a quality of personality that is activated on the basis of certain methods and procedures, for example, thinking that can project, method of designing, testing the ability to project, etc. – design – this characteristic refers to the concepts that are subject to design as a special activity, for example, the design stage refers to the stage in which there is a possibility to use the design action in a certain process, the design qualification – the ability to implement the design activity. If we consider the types of design as engineering and technical design of a classical nature, social design, then design in education as a type of social design can be called humanitarian design. For a more accurate interpretation, it is necessary to define the essence of humanitarian projects. As you know, the essence of humanitarian design is to create modernizations in accordance with the peculiarities of human nature and Human Relations.

Scientists identify two strategic types of design in education, one of which is adaptation to the social environment and its conditions, in other words, the types of response of teachers to social changes in education; the second, improvement or renewal, transformation in accordance with their own values, goals and principles.



"The dictionary of "pedagogy and psychology" provides a number of concepts about design, for example, pedagogical design – the development of the main structures of the upcoming activities of the student and mentor, which increases the effectiveness of the teacher's activities, the method of design is interpreted as a system of training of the student with the planned implementation of practical tasks that gradually become more complex."

Now, as for the concept of the project, technical documents in the Kazakh language with layouts, calculations and proof of position of the objects to be developed, reconstructed, restored. The project is developed and accepted on the basis of a future plan. The sphere of education is a social and socio-cultural technology and a fundamental sphere that determines the level of development of society. By considering this point of view, it is proved that design and scientific research have a common idea.

#### REFERENCES

1. Afanasyev, V.A. Design of pedagogical technologies. // Higher education in Russia. // 2001, No. 4, p. 147
2. Dushevnyaya, T.V. Project method for foreign languages. // YESASH, 2003, No. 5, p. 38.
3. Karmenbayeva, Zh. Design method – in teaching a foreign language / IYSH – 1998.
4. Komarov, A.S. Creative approach to planning the English language. // YESISH.2003, No. 4, p. 45.
5. Winter, I.A., Sakharova T.E. Project method of teaching the English language. // Foreign languages in school, 1991, No. 3, p. 9-13.

*Материал поступил в редакцию 22.04.22*

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**И. Мухтаров**, 7M01703-иностранный язык: два иностранных языка  
Казахский национальный педагогический университет имени Абая (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** В данной статье речь пойдет о педагогическом проектировании и постановке педагогических целей. При проектировании должны быть сформулированы как стратегическая цель, так и промежуточные цели, отслеживающие пути ее достижения, и основной их характер заключается в том, что по итогам необходимо измерить, проверить, выполнена ли цель, решена ли данная проблема. Важный момент, который необходимо учитывать при постановке целей, заключается в том, что в качестве цели проектных изменений должны быть представлены как результаты реализации проекта, так и стратегические цели, достигаемые этими результатами.*

***Ключевые слова:** технология проектирования, общение, цель в образовании, методика.*

УДК 373

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРАТЕГИИ МОНИТОРИНГА ФОРМИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Д.И. Саввинова, учитель английского языка

МБОУ «Сунтарский политехнический лицей-интернат» (с. Сунтар), Российская Федерация

*Аннотация.* В данной работе разработан аналитический проект стратегии мониторинга формирования языковых компетенций обучающихся в соответствии с обновленными Федеральными Государственными Образовательными Стандартами 2022 года.

*Ключевые слова:* ФГОС, английский язык, ЕГЭ, языковые компетенции.

Федеральный закон “Об образовании в Российской Федерации”, принятый 29 декабря 2012 года, направлен на реализацию гарантий со стороны государства и конституционного права граждан на получение образования, обеспечивает правовое регулирование в системе образования, тем самым защищая интересы личности, общества и государства. Педагоги, занятые в образовательной сфере всех уровней, в том числе и в области преподавания иностранных языков, согласно обновленным Федеральным Государственным Образовательным Стандартам (далее ФГОС) 2022 года, должны способствовать реализации новых учебных задач. Согласно ФГОС основного общего образования, иностранный язык играет важную роль в области учебных компетенций каждого выпускника образовательной организации. Также в стандарте указано, что обучающийся обладает правом самостоятельно выбрать уровень обучения иностранному языку, базовый или профильный (углубленный). Если выпускник выбирает профильный уровень, то может сдать всероссийскую проверочную работу или единый государственный экзамен по английскому языку.

При анализе сдачи ЕГЭ по английскому языку в МБОУ «Сунтарский политехнический лицей-интернат» в период с 2010 по 2021 гг. можно проследить динамику подъема популярности данного экзамена в 2021 году (таблица 1).

Учебный год	Кол-во участников	Минимальный балл	Максимальный балл	Средний балл
2010-2011	1	46	46	46
2012-2013	3	54	79	67
2013-2014	4	24	55	52
2016-2017	2	33	50	42
2017-2018	2	17	48	33
2019-2020	2	69	71	70
2020-2021	6	44	87	70

По детальным аналитическим результатам сдачи ЕГЭ по английскому языку в Республике Саха в 2021 году можно утверждать, что аудирование (задание 1), отнесенное разработчиками к «базовому уровню», по-прежнему представляют сложность для выпускников.

В процессе подготовки к единому государственному экзамену у выпускников 2022 года МБОУ «Сунтарский политехнический лицей-интернат» были выявлены некоторые серьезные пробелы в области аудирования и устной речи, связанные с введением в 2020-2021 гг. дистанционного обучения по причине коронавирусной пандемии.

Поэтому крайне актуальной задачей является организация эффективной стратегии мониторинга формирования иноязычных компетенций у старшеклассников, сдающих ЕГЭ по иностранному языку.

В рамках данного исследования были проанализированы содержание и структура учебно-методического комплекса по английскому языку Rainbow, с целью определения соответствия заданий, представленных в учебнике и в рабочей тетради, универсальным кодификаторам проверяемых элементов содержания требований к результатам освоения уровня среднего общего образования на итоговом экзамене, также даны рекомендации по организации консультаций.

Аудирование является первым разделом экзамена. В заданиях по аудированию проверяются умение понимать основное содержание аутентичных текстов, компетенции обучающегося по обработке смысловой информации иноязычного текста, по закреплению наиболее важных сведений. В ходе анализа УМК нам не удалось найти задания, которые полностью соответствовали бы формату экзамена. Однако в контрольных работах представлены некоторые задания, нацеленные на формирование базовых компетенций по аудированию, например, выделение основных пунктов содержания текста, распознавание ключевых слов, игнорирование второстепенной информации.

Чтение – второй раздел экзамена, осуществляет проверку уровня языковых компетенций по пониманию иноязычного текста. В данных заданиях проверяется умение фиксировать главные проблемы текста, определить его предмет и тему, правильно обозначить структурно-смысловые связи, умение прогнозировать лингвистическое развитие текста, верно определить взаимосвязи событий, происходящих в тексте. В Rainbow имеется достаточное количество упражнений, нацеленных на формирование языковой компетенции на понимание иноязычного текста.

Грамматические и лексические задания нацелены на выявление уровня сформированности лексических и грамматических навыков, путем правильного преобразования слов таким образом, чтобы они соответствовали содержанию текста. УМК Rainbow обладает достаточным количеством упражнений, развивающих компетенции по преобразованию грамматических конструкций и практическому применению способов словообразования.

Задание по написанию эссе и монолога контролирует уровень сформированности выпускником создания различных типов письменных текстов, в указанном выше УМК, к сожалению, недостаточное количество упражнений.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходимо сформировать эффективную стратегию по подготовке к экзамену по иностранному языку, что нами была разработана в данной научной статье.

Стратегия подготовки к ЕГЭ по английскому языку:

- выпускник должен по собственной инициативе принимать участие в языковых олимпиадах, научно-практических конференциях, различных конкурсах по иностранному языку
- ученик обязан заниматься самообразованием по подготовке к экзамену
- обучающийся должен быть мотивирован к качественному итогу, должен иметь цель получить не менее 70 баллов
- выпускник должен вести собственный грамматический справочник, оформленный в формате А4
- ученик должен иметь отдельную тетрадь для выполнения совместных заданий
- подросток должен выработать «биологические часы», то есть он должен четко знать, сколько минут является необходимым для выполнения каждого задания
- необходимо регулярно проводить пробные ЕГЭ (в 10-11 классах, желательно каждую четверть)
- учитель должен организовать мероприятие по психологической поддержке детей
- регулярно вести мониторинг в течение 2 лет.

Итак, эффективная стратегия по подготовке к единому государственному экзамену по иностранному языку заключается в том, что необходимо адаптировать учебно-методический комплекс под параметры экзамена, включить дополнительно задания, которые полностью соответствуют формату экзамена, также необходимо систематизировать работу по подготовке к экзамену с методической и психологической аспектов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джураева, М.А. Выбор учебника при подготовке к ЕГЭ по английскому языку / М. А. Джураева // Форум молодых ученых. – 2021. – № 9(61). – С. 55-63. – EDN YPLCJY.
2. Куприянова, М.Е. Профессиональная компетентность преподавателя английского языка при подготовке к ЕГЭ / М. Е. Куприянова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2018. – № 12(56). – С. 245-248. – DOI 10.24158/spp.2018.12.42. – EDN YTGJOX.
3. Медведева, Ю.А. К вопросу о технологии организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к ЕГЭ по английскому языку (лексика) / Ю. А. Медведева // Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. – 2020. – № 10(26). – С. 9. – EDN GBZDVI.

Материал поступил в редакцию 23.05.22

### ORGANIZATION OF EFFECTIVE STRATEGY FOR MONITORING THE FORMATION OF STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCIES IN PREPARATION FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN ENGLISH LANGUAGE

**D.I. Savvinova**, English Teacher

"Suntar Polytechnic Boarding School" (Suntar), Russian Federation

**Abstract.** In this paper an analytical draft strategy for monitoring the formation of students' language competence in accordance with the updated Federal State Educational Standards 2022 is developed.

**Keywords:** FSES, English, USE, language competence.



УДК 61

**ОСОБЕННОСТИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ  
У ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДАУНА****Т.А. Кожевникова<sup>1</sup>, В.В. Костарев<sup>2</sup>**<sup>1</sup> доктор медицинских наук, профессор, <sup>2</sup> кандидат психологических наук<sup>1</sup> Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева<sup>2</sup> Красноярский государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** Рассматриваются генетические особенности синдрома Дауна. Исследуются предикторы вирусных и бактериальных заболеваний с позиций изменений в иммунной системе при синдроме Дауна.*

***Ключевые слова:** иммунодефицит, наследственность, наблюдение, иммунология, синдром Дауна, генетика.*

Актуальность исследования обусловлена тем, что дети с синдромом Дауна относятся к часто болеющим. Они тяжелее переносят детские инфекции, чаще болеют пневмониями, ОРВИ, хроническими заболеваниями носоглотки и другой патологией (1,2,4) При этом, синдром Дауна не является редкой патологией – в среднем наблюдается один случай на 700 родов. Слабый иммунитет и врожденные пороки развития являются наиболее вероятной причиной гибели детей в первые 5 лет жизни. При этом заболевании в значительной степени изменяется реактивность организма (5,7) В связи с чем, цель данного исследования состояла в проведении сравнительного генетического анализа и иммунологических особенностей у детей с синдромом Дауна

**Материалы и методы.** Под наблюдением находились 18 детей с синдромом Дауна. Средний возраст их составил  $3,5 \pm 0,4$  года. Цитогенетическое обследование показало наличие у обследованных простой, полной трисомии по 21 хромосоме. Все дети находились на проживании в специализированном Доме ребенка. У детей с синдромом Дауна отмечались характерные клинические признаки заболевания: плоское лицо, монголоидный разрез глазных щелей, брахицефалия, деформация ушных раковин, эпикант, плоская спинка носа, узкое небо. Всем детям проводилась индикация патогенного носительства персистирующих вирусов, определение субпопуляций Т-лимфоцитов на проточном цитофлюориметре: Cytomics FC-500 (Финляндия). Исследование количественных концентраций иммуноглобулинов, проводилось на иммунологическом анализаторе Beckman Coulter (США) Статистическую обработку полученных результатов проводили на персональном компьютере с использованием стандартного статистического пакета программы Excel. Критическим уровнем достоверности нулевой статистической гипотезы принимали  $P < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение**

Анализ результатов показал, что у  $83,4 \pm 9,11$  % детей было обнаружено наличие носительства вирусов простого герпеса, цитомегаловирусной инфекции и токсоплазмоза. При этом антитела, к указанным возбудителям, относились к классу иммуноглобулинов G, что свидетельствовало о возможном внутриутробном инфицировании. Параметры клеточного иммунитета у больных с синдромом Дауна характеризовались низкими концентрациями субпопуляций CD3+, CD8+ лимфоцитов. В тоже время концентрация CD4+ лимфоцитов, не превышала контрольные значения (табл. 1.) Величина иммунорегуляторного индекса в среднем по группе составила:  $2,88 \pm 1,27$  единиц. При комплексной оценке параметров гуморального иммунитета отмечалось достоверное увеличение концентрации циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), иммуноглобулинов Ig G, Ig E, снижение Ig A, Ig M. (табл. 2).

Таблица 1

**Показатели клеточного иммунитета у больных синдромом Дауна (n=18)**

Показатели:	Норма: (n= 15)	P :	Синдром Дауна: (n=18)
Лейкоциты x 10 <sup>9</sup> /л	8,3 ± 1,7	< 0,01	5,2 ± 0,34
Лимфоциты. %	48,1 ± 0,9		36,3 ± 0,11
CD+ 3, %	73,2 ± 11,3	< 0,05	59,7 ± 6,9
CD+ 4, %	46,5 ± 7,2		45,3 ± 3,7
CD+ 8, %	21,3 ± 8,4	< 0,01	15,6 ± 2,9
ИРИ отн.ед.	1,83 ± 0,11	< 0,05	2,88 ± 1,27

Примечание: Достоверность различий дана между группой больных с синдромом Дауна и контрольной группой.

Таким образом, исследование показало, что дети с синдромом Дауна имеют комбинированное иммунодефицитное состояние в связи с чем, предрасположены к вирусным и бактериальным инфекциям, аллергическим реакциям. Это является отражением имеющихся у них изменений иммунного статуса, проявляющегося дефицитом клеточных и гуморальных иммунных реакций. Снижение уровня снижения IgM в совокупности со снижением общего числа Т лимфоцитов является, одной из причин частых вирусных и бактериальных заболеваний. Снижение концентраций уровней Ig A, Ig M в крови детей с синдромом Дауна, подтверждает наличие гуморального иммунодефицитного состояния, что в комплексе со снижением параметров клеточного иммунитета позволяет говорить о комбинированном иммунодефицитном состоянии. Увеличение уровней иммуноглобулинов Ig G и Ig E, на фоне повышения концентраций циркулирующих иммунных комплексов указывает на риск развития аллергических реакций у детей данной группы.

Таблица 2

**Параметры гуморального иммунитета у больных синдромом Дауна (n=18)**

Показатели	Дети с синдромом Дауна	Группа контроля (n= 30)
Ig A, мг/мл	xxx 0,98±0,37	3,31±1,8
Ig G, мг/мл	x 14,35±3,13	11,5±1,7
Ig M, мг/мл	xx 0,79±0,66	1,72±0,21
Ig E, МЕ/л	xxx 254,4±16,41	92,2±3,44
ЦИК отн. ед.	xxx 121,7 ±3,4	55,3±7,11

Примечание: Достоверность различий дана между группой больных детей и контрольной группой - x - p < 0,05; xx - p < 0,01; xxx - p < 0,001.

Проведенное исследование показало, что при синдроме Дауна нарушается иммунологическая реактивность организма, что сопровождается частыми респираторными и вирусными заболеваниями у детей этой группы.

Выводы:

1. Иммунный статус детей с синдромом Дауна отражает низкую иммунологическую резистентность, что сопровождается частыми заболеваниями вирусного и бактериального характера.
2. В данной группе детей среднее число заболеваний в год было в 4 раза выше, чем в группе сравнения. Кроме того, в группе с синдромом Дауна респираторные заболевания протекали более тяжело
3. Изменение иммунного статуса при синдроме Дауна, возможно, следует считать одним из признаков данного заболевания, который следует учитывать при терапии и в случаях вакцинации этой группы детей.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Жиянова, П.Л. Социальная адаптация детей раннего возраста с синдромом Дауна: Методическое пособие. – М.: Даунсайд Ап, 2002. – С. 197.
2. Кузьменко, Н.Б., Варламова, Т.В., Мерсиянова, И.В., и др. Молекулярно-генетическая диагностика первичных иммунодефицитных состояний//Вопросы гематологии/онкологии и иммунологии в педиатрии. – 2016; 615(1). – С. 10-16.
3. Синдром Дауна. Медико-генетический и социально-психологический портрет / Под ред. Ю.И. Барашнева. – М.: Триада-Х, 2007. – 280 с.
4. Синдром Дауна. Факты / Сост. Е. В. Поле. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Благотворительный фонд «Даунсайд Ап», 2017. – 40 с.
5. Down syndrome | Definition, Types, Symptoms, Diagnosis, & Life Expectancy (англ.). Encyclopedia Britannica:18. 03. 2021. – 43p.

6. Nishida, Y., Sano, Y., Akaoka, I. et al. Abnormal serum immunoglobulin levels in Down's syndrome patients // Am. J. Ment. Defic. – 1978. –V. 83 (1). –P. 16-20.  
7. Ram, G., Chinen, J. Infections and immunodeficiency in Down syndrome // Clin ExpImmunol. – 2011. – V. 164 (1). – P. 9-16.

*Материал поступил в редакцию 03.06.22*

## FEATURES OF IMMUNOLOGICAL REACTIVITY IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

**T.A. Kozhevnikova<sup>1</sup>, V.V. Kostarev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Medical Sciences, Professor, <sup>2</sup> Candidate of Psychological Sciences

<sup>1</sup> V.P. Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University, <sup>2</sup> Krasnoyarsk State Agrarian University, Russia

**Abstract.** *Genetic features of Down syndrome are considered. Predictors of viral and bacterial diseases are being investigated from the standpoint of changes in the immune system in Down syndrome.*

**Keywords:** *immunodeficiency, heredity, observation, immunology, Down syndrome, genetics.*

УДК 159.98

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОБУЖДЕНИЙ ПРИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ КОНСУЛЬТИРОВАНИИ ПО ПРОФОРИЕНТАЦИИ

Т.И. Дрынкина<sup>1</sup>, Е.Е. Майоров<sup>2</sup><sup>1</sup> кандидат психологических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин,<sup>2</sup> кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики<sup>1</sup> Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС, <sup>2</sup> Санкт-Петербургский Государственный Университет Аэрокосмического Приборостроения (Санкт-Петербург), Россия

***Аннотация.** В работе рассмотрена методика экспериментальной диагностики побуждений при психологическом консультировании по профориентации. Показана актуальность работы, так как правильный выбор направления обучения даст возможность выпускнику в дальнейшем получить достойную работу и грамотно выстроить карьеру. В статье представлен метод Леопольда Сонди и показаны достоинства этого метода тестирования в рамках технического вуза. По результатам тестирования выделялся основной фактор для каждого тестируемого, а также один или два случая ярко выраженного фактора. По полученным результатам студентам основным фактором в результатах тестирования ( $s$  и  $k$ ) рекомендуется выполнять *start up*, а для учащихся с ( $h$  и  $h_v$ ) выпускную квалификационную работу.*

***Ключевые слова:** консультирование, *start up*, квалификационная работа, психологический тест, технический вуз, профиль, направление.*

### Введение

В работе приводится разработанная автором методика консультирования по профориентационной работе для разделения учащихся высшего учебного заведения (ВУЗ) по профилям обучения [1]. Правильный выбор направления обучения даст возможность выпускнику в дальнейшем получить достойную работу и грамотно выстроить карьеру.

Данный метод создан на примере структуры и образовательных программ одного из Санкт-Петербургских технических вузов. Данный вуз реализует систему непрерывного образования, которая позволяет студентам самостоятельно выбирать и формировать индивидуальную, уникальную образовательную схему [2]. Направление обучения делятся на профили, по одному из которых студенту предстоит выполнить свою выпускную квалификационную работу (ВКР). В реальной практике ни родители, ни дети не готовы к самообучению, а государство либо не может исправить эту ситуацию в образовании, либо не хочет. Профили можно разделить на технические и гуманитарные. В дальнейшем студент и руководитель ВКР выбирают профиль при написании итоговой работы (ВКР) [3].

Область дальнейшего практического применения полученных результатов – консультирование студентов в следующих случаях: для направления студентов второго или третьего курсов при выборе нужного профиля обучения, определения направления дальнейшего обучения в магистратуре.

### Метод Леопольда Сонди

В качестве метода консультирования выбрано тестирование по методике Леопольда Сонди – метод портретных выборов [4]. Достоинства этого метода тестирования в рамках технического вуза: широкие возможности в выявлении разных сторон и свойств личности, практика успешного применения в консультировании [5]. В рамках технической аудитории выбранного вуза преимущество теста в том, что студенты технической направленности практически не знакомы с узкоспециализированными психологическими тестами. Данный тест исключает возможность показать себя лучше, чем есть на самом деле. Для получения картины по факторам, были выбраны респонденты, получившие высшее образование в Российской Федерации. Респонденты работают по профильному образованию, имеют карьерный рост и сами оценивают свое положение как успешное. По результатам тестирования выделялся основной фактор для каждого тестируемого, а также один или два случая ярко выраженного фактора.

### Экспериментальные результаты

По результатам проведенного тестирования были получены следующие результаты. Для людей с техническим образованием, последующая работа которых связана с полученными знаниями, основным фактором был:  $s$  – в 59 % случаев,  $k$  – 39 %. В целом, респонденты с техническим образованием в качестве основных (при

учете от одного до трех факторов) факторов получали:  $s$  – 67 % опрошенных,  $k$  – 59 % опрошенных. Для людей с гуманитарным и экономическим образованием, последующая работа которых была связана с полученными знаниями, основным фактором был:  $h$  – 44 % случаев,  $h_y$  – 20 %. В целом, респонденты с гуманитарным и экономическим образованием в качестве основных (при учете от одного до трех факторов) выбирали:  $h$  – 89 % опрошенных,  $h_y$  – 51 % опрошенных.

#### **Заключение**

На основе полученных результатов студентам основным фактором в результатах тестирования которых будут  $s$  и  $k$ , руководитель ВКР может рекомендовать выполнять в качестве выпускной квалификационной работы start up. Студентам, основным фактором в результатах тестирования которых будут  $h$  и  $h_y$  рекомендуется выполнение в качестве итоговой работы ВКР. На этапе распределения студентов по направлениям обучения рекомендуют: технические (факторы  $s$  и  $k$ ), гуманитарные и экономические (факторы  $h$  и  $h_y$ ).

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алан, Е. Айви, Мэри, Б. Айви, Линк Саймэн-Даунинг. Психологическое консультирование и психотерапия. – М., 2009. – 487 с
2. Абрамова, Г.С. Графика в психологическом консультировании. – М.: ПЕР СЭ, 2017. – 144 с.
3. Еникеев, М.И. Общая и социальная психология – М.: Норма, 2019. – 224 с.
4. Маклаков, А. Общая психология. – СПб.: Питер, 2019. – 583 с.
5. Штейнмец, А.Э. Общая психология. – М.: Академия, 2018. – 496 с.

*Материал поступил в редакцию 20.05.22*

### **APPLICATION OF THE METHOD OF EXPERIMENTAL DIAGNOSTICS OF IMPULSES IN PSYCHOLOGICAL COUNSELING FOR CAREER GUIDANCE**

**T.I. Drinkina<sup>1</sup>, E.E. Maiorov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Social-Humanitarian Disciplines,

<sup>2</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics,

<sup>1</sup> University at the inter-parliamentary Assembly of EurAsEC,

<sup>2</sup> St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation(St. Petersburg), Russia

**Abstract.** *The paper considers the method of experimental diagnostics of impulses in psychological counseling for career guidance. The relevance of the work is shown, since the right choice of the direction of study will enable the graduate to get a decent job in the future and competently build a career. The article presents the method of Leopold Sondi and shows the advantages of this method of testing in the framework of a technical university. According to the test results, the main factor for each test subject was identified, as well as one or two cases of a pronounced factor. According to the results obtained, students are recommended to perform start up as the main factor in the test results ( $s$  and  $k$ ), and for students with ( $h$  and  $h_y$ ) final qualifying work.*

**Keywords:** *consulting, start up, qualification work, psychological test, technical university, profile, direction.*

---

---

**Sociological sciences**

---

---

**Социологические науки**

УДК 37.013.42

**КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЛИЧНОСТИ****Т.И. Дрынкина<sup>1</sup>, Е.Е. Майоров<sup>2</sup>**<sup>1</sup> кандидат психологических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин,<sup>2</sup> кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики<sup>1</sup> Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕврАзЭС, <sup>2</sup> Санкт-Петербургский Государственный Университет Аэрокосмического Приборостроения (Санкт-Петербург), Россия

***Аннотация.** Работа посвящена исследованию компетентностного подхода и его перспективы в процессе обучения личности. Показана актуальность работы, так как уменьшение объема часов на дисциплину ведет к развалу направления обучения и в целом влияет на качество образования. В статье рассмотрены основные понятия представленного подхода: компетенции и компетентность. Отмечено, что учебная дисциплина, исследует свою концептуальную структуру, не допуская точного количественного анализа, вся основа её делится на уровни, классы качественно отличительных свойств.*

**Ключевые слова:** дисциплина, компетенция, подход знание, учебное заведение, личность, учащийся.

**Введение**

При формировании содержания образования ФГОС рекомендуется учитывать компетентностный подход [1]. Это обусловлено тем, что предлагаемый подход рассматривается как синтез знания, деятельности и личностно-ориентированных качеств личности. Последнее, дало толчок Федеральным государственным структурам в области образования сокращать содержание дисциплин в учебном процессе. Как показывает практика ни родители, ни дети не готовы к самообразованию, а государство либо не может поддерживать необходимый уровень образования, либо не хочет.

**Компетентностный подход**

Итак, в психолого-педагогических исследованиях компетенции – функциональные задачи, связанные с деятельностью, то есть компетенция – intersubjective характеристика деятельности людей [2]. Компетентность – характеризует субъекта, освоившего компетенцию, то есть компетентность – приобретение личности, благодаря которому человек может решать конкретные задачи, и поэтому относится к субъекту деятельности [3].

В формулировках компетенций скрыта как глубина знаний о реальности, так и глубина освоенной деятельности с элементом реальности. Конечно же компетенции содержат элементы личностных, индивидуальных особенностей. Любая дисциплина представляет собой сложную систему взаимосвязанных элементов. Изучая сложную концептуальную конструкцию, весь спектр её свойств делится на классы качественно различных свойств. Каждый такой класс свойств представлен новой концептуальной конструкцией более высокого порядка абстрактности, чем исходная: предметные знания, мышление, сознание, дидактические типы [4].

Типичным примером служит структура интеллекта. На основе экспериментальных исследований мыслительных способностей личности предложена объёмная модель познавательных способностей субъекта, которая определяется сочетанием: операция, содержание, конечный мыслительный продукт [5]. При таком описании части и целое только формируются. Здесь важен базис системных описаний. Множество эмпирических ситуаций здесь образуют не исходную точку построения теории, а постановку задачи. Изучая литературу авторитетных ученых в этом направлении удалось определить исходные абстракции, которые дают возможность воспроизвести это многообразие в раздельном, систематизированном, упорядоченном виде в образе многомерного, многоуровневого обобщенного базиса. По пути от конкретного в созерцании и двигаясь выявляя общие моменты, т.е. «к абстракциям через разряжение». В основе общих положений лежат «абстракции через уплотнение». Создание этой идеализации позволило мысленно воспроизвести конкретное – развитие содержания исследуемого понятия. Зная общий закон развития понятий, возможно изменить содержание, структуру и методические функции знаний, образующих предмет. Поскольку базис может состоять как из элементов, так и из операций с ними, можно описать динамически-типологические характеристики исследуемого объекта, в частности, мышления, сознания, дидактического профиля преподавателя.

В сложившейся ситуации с сокращением объема часов на дисциплину привлечение обобщенного базиса позволило разработать для студентов систему индивидуальных домашних заданий. Работа с ними позволяет надеяться на изучение студентами четырех языков мышления: знаковый, образный, символический, предметный. Задания могут быть использованы для дистанционного обучения.

#### **Заключение**

В настоящее время с этой целью ведется работа по подготовке материалов для социального, психологического и медицинского направлений. В ближайшее время будут разработаны материалы для курсов, обеспечивающих подготовку студентов по фундаментальным направлениям.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Афонин, И.Д. Психология и педагогика высшей школы. – М.: Русайнс, 2018. – 256 с
2. Голованова, Н.Ф. Педагогика. – М.: Academia, 2019. – 352 с.
3. Скурихина, Т.Г., Видмер, П.Ю. Компетентность и компетентность в системе показателей качества человеческих ресурсов организации // Труды XIII МНПК «Управление организацией: Диагностика, стратегия, эффективность» – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2019. – С. 732-736.
4. Попов, Г.В., Елизарьев, С.В., Назина, Л.И. Определение требований к профессиональной компетентности рабочих как основа разработки профессиональных стандартов. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – № 3 (53). – С. 175-179.
5. Хуторской, А.В. Компетентный подход в обучении. – М.: Эйдос, 2018. – 73 с.

*Материал поступил в редакцию 20.05.22*

### **COMPETENCE-BASED APPROACH AND ITS PROSPECTS IN THE PROCESS OF PERSONALITY TRAINING**

**T.I. Drinkina<sup>1</sup>, E.E. Maiorov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Social-Humanitarian Disciplines,

<sup>2</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics,

<sup>1</sup> University at the inter-parliamentary Assembly of EurAsEC,

<sup>2</sup> St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (St. Petersburg), Russia

**Abstract.** *The work is devoted to the study of the competence approach and its prospects in the process of personality training. The relevance of the work is shown, since a decrease in the amount of hours per discipline leads to the collapse of the direction of study and generally affects the quality of education. The article discusses the basic concepts of the presented approach: competence and competency. It is noted that the academic discipline explores its conceptual structure, not allowing accurate quantitative analysis, its entire basis is divided into levels, classes of qualitatively distinctive properties.*

**Keywords:** *discipline, competence, approach knowledge, educational institution, personality, student.*

# Наука и Мир / Science and world

## Ежемесячный научный журнал

№ 6 (106), июнь / 2022

Адрес редакции:

Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29

E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)

[www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Изготовлено в типографии ООО «Сфера»

Адрес типографии:

Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»

Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.

E-mail: [scienceph@mail.ru](mailto:scienceph@mail.ru)

<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук

Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук

Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук

Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук

Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук

Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук

Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук

Ачилов Ганижон Бабаджанович, кандидат биологических наук

Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук

Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономического наук

Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономического наук

Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономического наук

Якубова Хуршида Муратовна, кандидат экономического наук

Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономического наук

Подписано в печать 20.06.2022. Дата выхода в свет: 05.07.2022.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Заказ № 85. Свободная цена. Тираж 100.